|  |
| --- |
| The Neil Squire Society |
| Acquisition de dispositifs mobiles accessibles |
|  |

|  |
| --- |
| 9-23-2022 |

Sommaire

[Sommaire 1](#_Toc116998770)

[1 Introduction 7](#_Toc116998771)

[2 Cadre 7](#_Toc116998772)

[3 Références 7](#_Toc116998773)

[3.1 Références normatives 7](#_Toc116998774)

[3.2 Références informatives 8](#_Toc116998775)

[4 Définitions 8](#_Toc116998776)

[5 Rapports de Performance Fonctionnelle 13](#_Toc116998777)

[6 Cadre des Mesures de Performance 13](#_Toc116998778)

[7 Liste de Contrôle des Modifications de la Norme EN 301 549 14](#_Toc116998779)

[7.1 Modifications Génériques Applicables à Tous les Dispositifs Mobiles et Groupes de Personnes Handicapées dans la Norme EN 301 549 15](#_Toc116998780)

[7.2 Modifications des Perte de Mobilité Exigences relatives aux solutions TIC dans la norme EN 301 549 16](#_Toc116998781)

[7.3 Modifications des exigences des solutions TIC de la Communauté Cognitive couvertes par la norme EN 301 549. 20](#_Toc116998782)

[7.4 Modifications des exigences des solutions TIC pour la Perte de Vision couvertes par la norme EN 301 549. 23](#_Toc116998783)

[7.5 Modifications des exigences relatives aux solutions TIC pour la Perte Auditive dans la norme EN 301 549 26](#_Toc116998784)

[7.6 Modifications des exigences relatives aux solutions TIC pour la Perte de Parole dans la norme EN 301 549 27](#_Toc116998785)

[8 Cadre d'accessibilité 35](#_Toc116998786)

[8.1 Personas 35](#_Toc116998787)

[8.2 Meilleures pratiques et Améliorations 35](#_Toc116998788)

[8.3 Cas d'Utilisation ou Tâches Principales 36](#_Toc116998789)

[8.4 Cadre des Mesures de Performance 38](#_Toc116998790)

[8.5 Utiliser les Principes de Conception et les Mesures de Performance pour Identifier les Meilleures Pratiques 39](#_Toc116998791)

[9 Considérations et Meilleures Pratiques pour la mise en place 40](#_Toc116998792)

[9.1 Considérations 40](#_Toc116998793)

[9.2 Meilleures Pratiques 41](#_Toc116998794)

[9.2.1 Assistance d'un Tiers Pendant le Processus d'Installation 43](#_Toc116998795)

[9.2.2 Persistance des Paramètres d'Accessibilité Après La Configuration 44](#_Toc116998796)

[10 Personas à Mobilité Réduite 44](#_Toc116998797)

[10.1 Définition de la Mobilité Réduite 44](#_Toc116998798)

[10.2 Mesures de Performance Spécifiques pour les Personas Souffrant de Mobilité Réduite 46](#_Toc116998799)

[10.2.1 Amplitude de Mouvement 46](#_Toc116998800)

[10.2.2 Force d'Activation 47](#_Toc116998801)

[10.3 Persona 1: Personas à Mobilité Réduite Légère 48](#_Toc116998802)

[10.3.1 Mesures de Performance pour un Persona Ayant une Légère Perte de Mobilité 48](#_Toc116998803)

[10.3.2 Autres Aptitudes et Caractéristiques d'un Persona Ayant une Légère Perte de Mobilité 48](#_Toc116998804)

[10.3.3 Cas d'utilisation : Microtraumatismes Répétés 49](#_Toc116998805)

[10.3.4 Meilleures Pratiques pour une Personne Ayant une Légère Perte de Mobilité 50](#_Toc116998806)

[10.4 Persona 2: Persona à mobilité modérée 58](#_Toc116998807)

[10.4.1 Mesures de Performance pour un Persona Ayant une Perte de Mobilité Modérée 58](#_Toc116998808)

[10.4.2 Autres Aptitudes et Caractéristiques d'un Persona Ayant une Perte de Mobilité Modérée 59](#_Toc116998809)

[10.4.3 Cas d'Utilisation : Lésion Partielle de la Moelle Épinière – C5 Quadriplégique 59](#_Toc116998810)

[10.4.4 Meilleures Pratiques pour une Personne Ayant une Perte de Mobilité Modérée 60](#_Toc116998811)

[10.5 Persona 3: Personas à Mobilité Réduite Sévère 70](#_Toc116998812)

[10.5.1 Mesures de Performance pour un Persona Ayant une Perte de Mobilité Sévère 70](#_Toc116998813)

[10.5.2 Autres Aptitudes et Caractéristiques d'un Persona Ayant une Perte de Mobilité Sévère 71](#_Toc116998814)

[10.5.3 Cas d'Utilisation : Dystrophie Musculaire – pas d'utilisation des extrémités 71](#_Toc116998815)

[10.5.4 Meilleures Pratiques pour une Personne Ayant une Perte de Mobilité Sévère 72](#_Toc116998816)

[11 Personas de la Communauté Cognitive 85](#_Toc116998817)

[11.1 Définition des Membres de la Communauté Cognitive 86](#_Toc116998818)

[11.1.1 Terminologie au sein de la Communauté 87](#_Toc116998819)

[11.1.2 Conditions affectant la capacité de lire et d'écrire(littératie) 88](#_Toc116998820)

[11.1.3 Conditions Affectant la Mémoire 89](#_Toc116998821)

[11.1.4 Capacité à Apprendre une Nouvelle Tâche et à la Répéter 90](#_Toc116998822)

[11.2 Mesures de Performance Spécifiques pour les Personas Souffrants de Yroubles Cognitifs 91](#_Toc116998823)

[11.3 Stratégies de Conception d’Appareils Mobiles pour la Communauté Cognitive 91](#_Toc116998824)

[11.3.1 Modalité d'Information Redondante, Contrôlée par l'Utilisateur 92](#_Toc116998825)

[11.3.2 Fournir une quantité et un rythme d'information rationalisés et contrôlés par l'utilisateur 93](#_Toc116998826)

[11.3.3 Utiliser un Soutien Procédural Sous la Forme d'Incitations à l'Utilisation de Procédures et de Soutien à la Prise de Décision 94](#_Toc116998827)

[11.3.4 Soutenir les Stratégies de Contenu. Garder à l'esprit que le format de la formation importe moins que la conception soignée des supports. 96](#_Toc116998828)

[11.3.5 Tolérance Aux Erreurs 98](#_Toc116998829)

[11.4 Persona 1 - Helen : Un Jeune Adulte Atteinte de Dyslexie et de TDAH 99](#_Toc116998830)

[11.4.1 Mesures de Performance pour le Persona 1 99](#_Toc116998831)

[11.4.2 Autres Capacités et Caractéristiques de la Persona 1 100](#_Toc116998832)

[11.4.3 Cas d'utilisation 100](#_Toc116998833)

[11.4.4 Meilleures pratiques pour le Persona 1 101](#_Toc116998834)

[11.4.5 Littéracie 101](#_Toc116998835)

[11.5 Persona 2 - Scott : Un Bénévole Communautaire Atteint du Syndrome de Down 119](#_Toc116998836)

[11.5.1 Mesures de performance pour le Persona 2 119](#_Toc116998837)

[11.5.2 Autres Capacités et Caractéristiques de la Persona 2 120](#_Toc116998838)

[11.5.3 Cas d'utilisation 121](#_Toc116998839)

[11.5.4 Meilleures pratiques pour le Persona 2 123](#_Toc116998840)

[12 Personas Ayant Subis une Perte de la Vision 140](#_Toc116998841)

[12.1 Définition de la Perte de Vision 140](#_Toc116998842)

[12.2 Degrés de Perte de Vision 141](#_Toc116998843)

[12.3 Causes de la Perte de Vision 143](#_Toc116998844)

[12.4 Classification Proposée 147](#_Toc116998845)

[12.4.1 Mesures de Performance Spécifiques pour les Personas Atteints de Perte de Vision 148](#_Toc116998846)

[12.5 Persona 1: Personas Ayant Subis une Perte de la Vision Légère 151](#_Toc116998847)

[12.5.1 Mesures de Performance Spécifiques pour les Personas Atteints de Perte de Vision Légère 151](#_Toc116998848)

[12.5.2 Autres capacités et caractéristiques d'une personne atteinte de pertes de vision légère 152](#_Toc116998849)

[12.5.3 Cas d'utilisation 153](#_Toc116998850)

[12.5.4 Meilleures Pratiques pour la Perte de Vision Légère 154](#_Toc116998851)

[12.6 Persona 2: Persona à Perte de Vision Modérée 161](#_Toc116998852)

[12.6.1 Mesures de Performance pour un Persona Ayant une Perte de Vision Modérée 161](#_Toc116998853)

[12.6.2 Autres Capacités et Caractéristiques d'une Personne Atteinte de Malvoyance Légère 162](#_Toc116998854)

[12.6.3 Cas d'utilisation 162](#_Toc116998855)

[12.6.4 Meilleures Pratiques pour la Malvoyance Légère 163](#_Toc116998856)

[12.7 Persona 3: Malvoyance sévère 168](#_Toc116998857)

[12.7.1 Mesures de Performance pour une Personne Atteinte Malvoyance Sévère 168](#_Toc116998858)

[12.7.2 Autres Aptitudes et Caractéristiques d'une Personne Atteinte de Malvoyance Sévère 169](#_Toc116998859)

[12.7.3 Cas d'Utilisation : Cécité 169](#_Toc116998860)

[12.7.4 Les Meilleures Pratiques pour une Personne Atteinte de Malvoyance Sévère 170](#_Toc116998861)

[12.8 Persona 4: Persona Faisant des Crises d’Epilepsie à Cause de Stimulus Visuels 176](#_Toc116998862)

[12.8.1 Mesure de la performance d'un Persona crises d’Epilepsie à Cause de Stimulus Visuel 176](#_Toc116998863)

[12.8.2 Autres Capacités et Caractéristiques d'une Personne Induisant des Crises par Stimulus Visuel 177](#_Toc116998864)

[12.8.3 Cas d'Utilisation : Épilepsie photosensible 177](#_Toc116998865)

[12.8.4 Liste des Caractéristiques Obligatoires pour l'Épilepsie Photosensible 178](#_Toc116998866)

[13 Personas Ayant une Perte Auditive 178](#_Toc116998867)

[13.1 Définition de la Perte Auditive 178](#_Toc116998868)

[13.2 Mesures de Performance Spécifiques pour les Personas Malentendants 180](#_Toc116998869)

[13.2.1 Détermination des Facteurs de Directionnalité 181](#_Toc116998870)

[13.2.2 Séparation du Bruit Ambiant de la Parole 182](#_Toc116998871)

[13.3 Persona 1: Persona à Perte Auditive Légère 184](#_Toc116998872)

[13.3.1 Mesures de Performance pour un Persona Souffrant d'une Perte Auditive Légère 184](#_Toc116998873)

[13.3.2 Autres Aptitudes et Caractéristiques d'un Persona Atteint de Déficience Auditive Légère 185](#_Toc116998874)

[13.3.3 Cas d'utilisation : 185](#_Toc116998875)

[13.3.4 Meilleures Pratiques pour un Persona Souffrant d'une Perte Auditive Légère 187](#_Toc116998876)

[13.4 Persona 2: Persona Souffrant de Perte Auditive Modérée 189](#_Toc116998877)

[13.4.1 Mesures de Performance pour un Persona Souffrant d'une Perte Auditive Modérée 189](#_Toc116998878)

[13.4.2 Autres Aptitudes et Caractéristiques d'une Personne Atteinte de Déficience Auditive Modérée 190](#_Toc116998879)

[13.4.3 Cas d'utilisation 190](#_Toc116998880)

[13.4.4 Meilleures Pratiques pour les Personas Atteints de Perte Auditive Modérée 191](#_Toc116998881)

[13.5 Persona 3: Persona à Perte Auditive Sévère 196](#_Toc116998882)

[13.5.1 Mesures de Performance pour un Persona Souffrant d'une Perte Auditive Sévère 196](#_Toc116998883)

[13.5.2 Autres Aptitudes et Caractéristiques d'un Persona Atteint de Déficience Auditive Sévère 196](#_Toc116998884)

[13.5.3 Cas d'Utilisation : Sourd 197](#_Toc116998885)

[13.5.4 Meilleures Pratiques pour un Persona Souffrant de Perte Auditive Sévère 197](#_Toc116998886)

[14 Personas Ayant Perdu la Parole 205](#_Toc116998887)

[14.1 Définition de la Perte de Parole 205](#_Toc116998888)

[14.2 Mesures de Performance Spécifiques pour les Personas Atteints de Perte de la Parole 206](#_Toc116998889)

[14.2.1 Intensité Acoustique 206](#_Toc116998890)

[14.2.2 Taux Effectif de Communication 206](#_Toc116998891)

[14.3 Persona 1: Persona à Faible Intensité Acoustique 207](#_Toc116998892)

[14.3.1 Mesures de Performance pour le Persona 1 208](#_Toc116998893)

[14.3.2 Cas d'utilisation 208](#_Toc116998894)

[14.3.3 Meilleures pratiques pour le Persona 1 210](#_Toc116998895)

[14.4 Persona 2: Utilisateur de CAA – Persona à Faible Taux de Communication Effective, CAA Hébergée sur un Appareil Mobile 213](#_Toc116998896)

[14.4.1 Mesures de performance pour le Persona 2 214](#_Toc116998897)

[14.4.2 Cas d'Utilisation : Stades Intermédiaires de Paralysie Cérébrale 214](#_Toc116998898)

[14.4.3 Meilleures pratiques pour Persona 2 215](#_Toc116998899)

[14.5 Persona 3: Utilisateur de CAA – Persona à Faible Taux de Communication Effective, Dispositif de CAA Hébergé à l'Extérieur du Dispositif Mobile 220](#_Toc116998900)

[14.5.1 Mesures de Performance pour le Persona 3 220](#_Toc116998901)

[14.5.2 Cas d'Utilisation : SLA 220](#_Toc116998902)

[14.5.3 Meilleures pratiques pour Persona 3 222](#_Toc116998903)

[14.6 Persona 4: Persona à Faible Taux de Communication Effective, Utilisateur de CAA avec une Condition Cognitive 234](#_Toc116998904)

[14.6.1 Mesures de Performance pour le Persona 4 234](#_Toc116998905)

[14.6.2 Cas d'Utilisation : Aphasie 235](#_Toc116998906)

[14.6.3 Meilleures pratiques pour Persona 4 236](#_Toc116998907)

[15 Processus d’Achat 239](#_Toc116998908)

[15.1 Identifier les Parties Prenantes 240](#_Toc116998909)

[15.2 Confirmation des Objectifs des Utilisateurs Finaux 241](#_Toc116998910)

[15.3 Recueillir les Mesures de Performance et les Meilleures Pratiques pour Chaque Utilisateur Final 242](#_Toc116998911)

[15.4 Collationner les Exigences Techniques et les Spécifications 242](#_Toc116998912)

[15.5 Générer un Modèle de Contrat d'Achat 244](#_Toc116998913)

[15.6 Acceptation du Produit Livré 244](#_Toc116998914)

[15.7 Formulaire de Déclaration de Conformité d'Accessibilité (DAC) 250](#_Toc116998915)

[15.7.1 Termes 251](#_Toc116998916)

[15.7.2 Liste des Tâches Principales Fournie par l'Agence d'Approvisionnement 251](#_Toc116998917)

[15.8 Rapport de Conformité à la Norme EN 301 549 253](#_Toc116998918)

[15.9 Mise en Oeuvre des Meilleures Pratiques 271](#_Toc116998919)

[15.9.1 Système de Classement pour la Mise en Oeuvre des Meilleures Pratiques 272](#_Toc116998920)

[15.10 Tests fonctionnels 302](#_Toc116998921)

[15.11 Processus d'Acceptation par l'Utilisateur Final 303](#_Toc116998922)

[15.12 Test de Conformité des Dolutions aux Lignes Directrices Ci-Dessus 303](#_Toc116998923)

[15.13 Processus de Test pour une Nouvelle Solution Accessible 303](#_Toc116998924)

[16 Annexe A : Liste des Textes Alternatifs 311](#_Toc116998925)

# Introduction

Ce document a été élaboré pour créer un procédé d'acquisition d'appareils mobiles qui répondent aux besoins des personnes handicapées. L'objectif de ce document est de documenter les meilleures pratiques en matière d'accessibilité et d'aborder certains des problèmes et limites qui ont été identifiés dans les procédés d'achat existants pour les technologies de l'information et de la communication (TIC) accessibles dans plusieurs juridictions à travers le monde. Le document propose également un moyen d'évaluer le niveau de conformité à ce procédé d'achat pour les nouvelles solutions d'accessibilité qui pourraient être créées à l'avenir. Les termes technologies de l’information et de la communication (TIC) et appareil mobile sont utilisés de manière interchangeable dans ce document. Ce document fait référence à la définition des TIC spécifiée dans la norme EN 301 549. Les appareils mobiles sont un sous-ensemble des TIC dans le présent document.

# Cadre

Ce document précise les exigences d'accessibilité applicables aux appareils mobiles et décrit les procédures d'essai et la méthodologie d'évaluation pour chaque exigence d'accessibilité sous une forme qui convient à une utilisation dans le cadre des marchés publics dans un contexte canadien. Il est principalement destiné aux fournisseurs et au personnel chargé des approvisionnements, mais les concepteurs et les utilisateurs finaux peuvent également bénéficier des informations qu'il contient. Ce document fait référence aux normes de plusieurs organisations de normalisation, plus particulièrement l'ETSI, le Comité européen de normalisation (CEN) et le World Wide Web Consortium (W3C).

Ce document contient les exigences fonctionnelles nécessaires et fournit un document de référence tel que, si les procédures sont suivies, les résultats des tests sont similaires et l'interprétation de ces résultats est claire.

# Références

## Références normatives

Les documents mentionnés ci-après sont nécessaires pour l'application du présent document.

1. ETSI EN 301 549 (V3.2.1) (mars 2021): «Exigences d'accessibilité pour les produits et services TIC».

NOTE: Disponible à l'adresse [[EN 301 549].](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf)

1. Recommandation du W3C (décembre 2008)/ISO/IEC 40500:2012 : "Directives d'Accessibilité Au Contenu Web (WCAG) 2.0".

NOTE: Disponible à l'adresse [[WCAG 2.0].](https://www.w3.org/TR/WCAG20/)

1. Recommandation du W3C (juin 2018) : "Directives d'Accessibilité Au Contenu Web (WCAG) 2.1".

NOTE: Disponible à l'adresse [[WCAG 2.1].](https://www.w3.org/TR/WCAG21/)

1. Loi sur l'Accessibilité des Communications et des Vidéos au 21e Siècle (CVAA).
2. Section 508 de la Loi sur la Réadaptation de 1973 (29 USC § 794d).

NOTE: Disponible à l'adresse : [[Section 508].](https://www.section508.gov/ict-accessibility/)

Ce document s'appuie également sur les références normatives de [[Section 2.1 Références normatives](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=11)] dans la norme européenne pour l'accessibilité numérique (EN 301 549).

## Références informatives

Ce document s'appuie sur les références informatives de [[Section 2.2 Références informatives](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=12)] dans la norme européenne pour l'accessibilité numérique (EN 301 549).

# Définitions

Ce document s'en remet à toutes les définitions des termes, symboles et abréviations énoncées dans la [[Section 3 Définition des termes, symboles et abréviations](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=15)] de la norme européenne pour l'accessibilité numérique (EN 301 549). Certaines définitions que la norme EN 301 549 n'inclut pas sont présentées ci-dessous.

* *Accessibilité* – Pour une définition, se référer à [[EN 301 549, Section 3.1].](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=15)
* *Action* – réalisée sur un élément ou une série d'éléments. Une action peut modifier l'état d'une ou plusieurs propriétés d'un élément. Une action demande à un élément d'effectuer une interaction.
* *Communication avancée* – Ce terme est dérivé de la description proposée dans la loi américaine sur l'accessibilité des communications et des vidéos (CVAA).[[1]](#footnote-2) La CVAA utilise le terme « Advanced Communications Services » pour décrire des systèmes de communication plus récents, basés sur l'internet, qui n'étaient pas réglementés par les lois existantes sur les communications.

Il existe quatre types de services de communications avancés couverts par la CVAA :

* + Les services de messagerie électronique, qui offrent une messagerie textuelle en temps réel ou quasi réel, y compris la messagerie textuelle, la messagerie instantanée, le chat textuel et le courrier électronique. Les exemples incluent le chat de Facebook, l'application Messages d'Apple, Slack et Gmail de Google.
  + Services interconnectés de Voix sur IP (VoIP), qui permettent aux utilisateurs de passer et de recevoir des appels téléphoniques traditionnels. Les exemples incluent Vonage et MagicJack, ainsi que certains services téléphoniques proposés par les fournisseurs d'accès au réseau cablé et à Internet.
  + Services de visioconférence interopérables, qui permettent des communications vidéo en temps réel. Parmi les exemples, citons Skype, Google Hangouts, FaceTime d'Apple et d'autres services de vidéoconférence/chat vidéo.
  + Services VoIP non interconnectés, qui fournissent des communications vocales, mais n'utilisent pas le système téléphonique traditionnel. Les exemples incluent Skype, Google Talk et d'autres services de chat vocal.
* Appropriation – mesure dans quelle mesure la solution technologique d'assistance maximise la capacité de l'utilisateur à l'aider à accomplir la tâche prévue de la manière la plus efficace possible. L'appropriation d'une solution mesure si l'utilisation de la solution est évidente, prévisible et cohérente, si la conception correspond aux capacités anthropométriques et biomécaniques (essentiellement les capacités) des utilisateurs tout en fournissant un retour d'information, une contrôlabilité et une réactivité suffisants pour répondre aux attentes des utilisateurs concernant l'efficacité de la réalisation de la tâche.

L'appropriation d'une solution peut être mesurée par les dimensions suivantes :

* + *Constance* – il doit se comporter de la même manière lorsqu'il est utilisé dans des situations similaires.
  + *Opérabilité* – son utilisation prévue doit être évidente, prévisible et cohérente.
  + *Evident* – facilement vu, reconnu ou compris.
  + *Prévisibilité* – elle doit correspondre aux attentes des utilisateurs.
  + *Compatibilité utilisateur* – la conception doit correspondre aux capacités anthropométriques et biomécaniques (essentiellement, les capacités) des utilisateurs.
* *Meilleure performance –* la meilleure solution disponible dans sa catégorie.
* *Charge biomécanique* – la force qui doit être appliquée pour effectuer une tâche, la durée de la force appliquée et la fréquence à laquelle la tâche est effectuée.
* *Contrôlabilité* – l'appareil doit être réactif.
* *Handicap* – toute restriction ou absence (résultant d'une déficience) de la capacité d'accomplir une activité de la manière ou dans les limites considérées comme normales pour un être humain.
* *Amélioration* – une fonction qui aide à accomplir une tâche plus efficacement. Une amélioration est un élément technologique (pièce ou logiciel) qui permet à l’utilisateur d’effectuer uniquement certaines tâches ou uniquement quelques étapes d’une tâche ou de tâches, sur une liste de tâches principales, mais pas toutes les étapes des tâches sur une liste principale de tâches. Si une technologie permet à l’utilisateur de compléter toutes les taches sur la liste de tâches principale, alors la technologie s’élève au niveau d’une solution. Voir la partie *Solution*.
* *Utilisation équitable* – La réalisation d'une utilisation équitable garantira que les solutions conçues pour accroître l'accessibilité n'entraînent pas de perte de vie privée, de risques accrus pour la sûreté ou la sécurité des personnes, ou de stigmatisation des individus, et que les solutions fournissent à tous les utilisateurs des moyens d'utilisation identiques dans la mesure du possible ; équivalents dans le cas contraire.
* *Evénements* – la modification de l'état d'une propriété d'un élément peut générer un événement qui indique au système d'exploitation du dispositif qu'une ou plusieurs propriétés ont changé d'état.
* *Retour d'information* – le dispositif doit faire savoir à l'utilisateur quand il répond à ses actions.
* *Geste* – Les mouvements et gestes pour mobile sont les mouvements effectués par un utilisateur pour activer une commande spécifique dans une interface mobile. La majorité des gestes sont effectués par les doigts de l’utilisateur (taper, balayer, glisser, etc.) mais peuvent également impliquer des mouvements de la main (secouer, incliner, déplacer et faire pivoter l’appareil).[[2]](#footnote-3)

Le système Android fournit des types de fonctions d’écran tactile tels que le pincement, le double tapotement, les défilements, les longs appuis et les petits mouvements. Tout cela entre dans la catégorie des gestes. Déficience – perte ou anomalie d'une structure ou d'une fonction psychologique, physiologique ou anatomique.[[3]](#footnote-4)

Les mouvements, le balayement et l’appui pour naviguer dans votre iPhone 13 et tout autre modèle de reconnaissance faciale. Utilisez les gestes sur vote iPhone avec reconnaissance faciale pour naviguer rapidement, effectuer plusieurs tâches en simultané, ajuster les paramètres et accéder à tout ce que vous utilisez le plus.[[4]](#footnote-5)

Liste de gestes et mouvements[[5]](#footnote-6)

* Geste – Les gestes et mouvements sont tout mouvement physique effectué par l’utilisateur pour activer une fonction spécifique à partir du modèle.[[6]](#footnote-7)
* Geste (Définition d’Harry) – Les gestes sont tous les mouvements volontaires de l’appareil effectués par l’utilisateur pour réaliser une commande spécifique à partir du modèle, comme naviguer rapidement, effectuer plusieurs tâches en simultané, ajuster les paramètres. Les gestes peuvent être des fonctions d’écran tactile comme pincer, double tapoter, faire défiler, peser longtemps, et de petits mouvements mais peuvent aussi inclure des mouvements de la main (secouer, incliner, déplacer et faire pivoter l’appareil).
* Geste (Définition de Larry) – Les gestes sont les mouvements effectués par l’utilisateur pour interagir avec un interface. La plupart des gestes sont effectués par les doigts de l’utilisateur, habituellement sur un écran tactile (comme taper, faire défiler, déplacer, faire glisser et pincer), mais peut aussi inclure des mouvements de l’appareil (comme secouer, incliner, bouger et faire pivoter).
* *Appareil mobile* – un appareil offrant des fonctions de communication avancées, notamment un smartphone, un téléphone cellulaire, un téléphone mobile ou une tablette.
* *Réduire la portée d'un point d'intérêt –* Une action peut réduire la portée d'un point d'intérêt (c'est-à-dire modifier le nombre d'entrées mises en évidence dans un menu déroulant).
* *Parallaxe* – le déplacement apparent d'un objet observé ou d'un point d'intérêt en raison d'un changement de position de l'observateur.
* *Point d'intérêt/Points d’Intêret (Point of Interest, POI)* – un élément ou un ensemble d'éléments qui constitue un regroupement logique d'éléments. Les points d'intérêt peuvent être manipulés ou constituent une cible pour une interaction potentielle. Un point d’intêret réduit la portée des interactions potentielles et la perception de l'interface utilisateur.
* *Tâche principale* – une tâche courante que l’utilisateur doit être en mesure d’accomplir à partir du produit ou du service.
* *Liste des tâches principales* – un ensemble de tâches principales. Une liste de tâches principales n’est pas une liste complète de toutes les tâches qu’un utilisateur peut accomplir, mais plutôt une liste des tâches minimales que l’utilisateur doit être capable d’accomplir. Plusieurs parties prenantes peuvent ajouter des taches principales qu’ils jugent essentielles pour un utilisateur en particulier.
* *Propriétés* – décrivent les paramètres individuels qui décrivent un élément comme la position (x, y) s'il existe, la largeur et la hauteur s'il existe et le statut. Les propriétés d'un élément dépendent de la nature de l'élément. Un élément peut ne pas avoir de représentation visuelle, par exemple, et donc ne pas avoir de données de hauteur et de largeur.
* *Réactivité* – rapidité à répondre ou à réagir de manière appropriée.
* *Robustesse* – implique la prise en charge d'un large éventail d'options, tant en termes de fonctionnalités fournies par les équipements ou services TIC qu'en termes de capacité à connecter des équipements, logiciels et/ou services TIC supplémentaires
* *Raccourci* – permet d'obtenir le même résultat qu'une action ou une série d'actions sans qu'il soit nécessaire d'interagir directement avec des éléments ou une série d'éléments.
* *Solution* – une méthode pour résoudre un problème d'accessibilité.  
  Une solution est une technologie (pièce ou logiciel) qui permet à l’utilisateur de compléter toutes les tâches d’une liste de tâches principale. Si la technologie permet à l’utilisateur d’effectuer uniquement quelques tâches ou seulement quelques étapes d’une ou de plusieurs tâches d’une liste de tâches principales mais ne vous permet pas de compléter toutes les étapes de toutes les tâches sur une liste de tâches principales, ce n’est donc pas une solution mais peut toujours être une amélioration. Voir Amélioration.   
    
  Si plusieurs améliorations sont nécessaires pour effectuer toutes les tâches, ce n’est donc pas une solution. La distinction entre une solution et une amélioration est utilisé pour évaluer dans quelle mesure un appareil mobile s’accommode à des fins particulières d’approvisionnements des utilisateurs. Une technologie peut être une solution pour un utilisateur mais n’être seulement qu’une amélioration pour un autre. Par exemple, une commande d’entrée vocale pourrait être une solution pour un utilisateur étant atteint de quadriplégie mais pourrait n’être seulement qu’une amélioration pour un utilisateur étant atteint d’un trouble cognitif et qui a besoin d’améliorations additionnelles, comme un convertisseur de texte en parole, pour compléter toutes les tâches sur une liste de tâches principales.
* *État* – définit l'état d'une propriété qui a plusieurs états (par exemple On/Off)
* *Adéquation à la gamme d'utilisation la plus large* – L'adéquation à la gamme d'utilisation la plus large implique de concevoir dans le but de produire des solutions qui seront utiles, acceptables et disponibles pour la gamme la plus large d'utilisateurs au sein de la population d'utilisateurs, en tenant compte de leurs capacités spéciales, des variations de leurs capacités, de la diversité de leurs tâches et de leurs différentes circonstances environnementales, économiques et sociales.
* Tâche – une partie de travail de haut niveau qu’un utilisateur veux accomplir sur un appareil mobile ou en utilisant l’appareil mobile. Une tâche est constituée d’une ou de plusieurs étapes. Il pourrait y avoir plus d’une façon d’accomplir la tâche et chaque façon d’accomplir la tâche pourrait nécessiter plusieurs étapes différentes.
* Liste de tâche – un ensemble de tâches.
* *Interface utilisateur* – pour une définition, se reporter à [[EN 301 549, section 3.1](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=18)].
* *Élément de l'interface utilisateur* – pour une définition, se reporter à [[EN 301 549, section 3.1](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=18)].

# Rapports de Performance Fonctionnelle

Un rapport de performances fonctionnelles décrit ce qui peut être fait avec un appareil compte tenu des capacités d'un utilisateur spécifique. Les performances fonctionnelles de toute TIC doivent permettre une transmission équitable de l'information pour tous les niveaux d'aptitude, et donner aux utilisateurs la possibilité de localiser, d'identifier et d'utiliser toute TIC. Aux fins du présent document, celui-ci s'en remet à la norme EN 301 549 pour toutes les déclarations de performance fonctionnelle. Pour une déclaration de performances fonctionnelles décrivant les besoins des utilisateurs handicapés, reportez-vous à [[EN 301 549, section 4.2 Déclarations de performances fonctionnelles](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=20)].

# Cadre des Mesures de Performance

En plus des déclarations de performance fonctionnelle décrites dans la section 5, le concept de "mesures de performance" est introduit. Les mesures de performance sont des caractéristiques ou des dimensions mesurables d'une personne ou d'un processus. Les mesures de performance pour chaque niveau de gravité représentent des degrés de limitation pour chacune des mesures de performance utilisées pour définir la communauté.

Une discussion plus approfondie des mesures de performance se trouve dans la section 8.4. Des mesures de performance spécifiques pour chaque communauté de personnes handicapées seront spécifiées ci-dessous dans les sections 10 à 14. Des personas seront présentés pour chaque communauté de personnes handicapées avec un niveau de gravité spécifique de leur état défini par des mesures de performance.

# Liste de Contrôle des Modifications de la Norme EN 301 549

Il a été proposé que la norme européenne d'accessibilité numérique (EN 301 549) soit adoptée comme norme générique d'accessibilité pour toutes les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour le gouvernement du Canada. Bien que cette adoption n'ait pas été officiellement approuvée au moment de la rédaction du présent document, la norme EN 301 549 constituera potentiellement la spécification de base pour tout achat de TIC pour le gouvernement du Canada, une fois approuvée. Un groupe de travail est actuellement formé par les Normes d'Accessibilité du Canada pour travailler à l'adoption de cette norme.

Cette section du document met en évidence les exceptions (ajouts, révisions et suppressions) proposées spécifiquement pour les dispositifs mobiles aux exigences individuelles de la norme EN 301 549. Les dispositifs mobiles sont une sous-catégorie distincte des TIC qui peuvent ne pas nécessiter toutes les exigences individuelles spécifiques, peuvent nécessiter des spécifications supplémentaires, ou peuvent nécessiter des versions modifiées des spécifications de la norme EN 301 549.

Cette section a pour but de fournir un résumé bref des changements proposés pour la norme EN 301 549 modifiée, telle qu'elle est appliquée aux dispositifs mobiles. Cette section s'adresse spécifiquement au personnel chargé des approvisionnements et au personnel chargé de la réglementation chez les fabricants d'appareils mobiles, qui doivent se tenir au courant des nouvelles normes. Il est important que le personnel chargé des approvisionnements et de la réglementation examine également la manière dont les normes et les exceptions sont appliquées dans le processus d'achat proposé. Ce point est abordé en dessous, dans la section 14. Pour savoir d'où proviennent les recommandations, reportez-vous à la vue d'ensemble et à la Discussion Technique sous chaque Meilleure Performance pour chaque Persona. Les recommandations sont présentées ici sans référence aux Personas et aux Meilleures Performances spécifiques, afin de garder cette partie du document concentrée et simple pour les lecteurs uniquement intéressés par les nouvelles spécifications applicables à leur processus de conception ou d'approvisionnement.

Les cinq tableaux ci-dessous font référence aux spécifications EN 301 549 existantes, en utilisant leur numéro de référence dans le document original. La norme EN 301 549 est accessible ici : [[ETSI EN 301 549 - V3.2.1 - Exigences d'accessibilité pour les produits et services TIC]](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf). Les modifications seront regroupées par communauté de personnes handicapées afin de préserver le contexte. Il peut y avoir des spécifications qui affectent plus d'une communauté. Dans ces cas, la modification sera répétée pour chaque communauté qu'elle affecte.

## Modifications Génériques Applicables à Tous les Dispositifs Mobiles et Groupes de Personnes Handicapées dans la Norme EN 301 549

Tableau 1. Modifications génériques qui s'appliquent à tous les dispositifs mobiles et groupes de personnes handicapées dans la norme EN 301 549.

| **Type de modification** | **Description** | **Commentaires** |
| --- | --- | --- |
| Suppression | [[Section 8.3 TIC stationnaire](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=38)] et toutes ses sous-sections de [[8.3.1 Portée avant ou latérale](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=38) à [8.3.5 Visibilité](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=43)] ne s'appliquent pas aux dispositifs mobiles. | Ces sections s'appliquent à l'accès physique aux kiosques où sont installées des technologies de l'information et des communications (TIC). Ces sections couvrent la hauteur d'un terminal dans le kiosque et d'autres spécifications qui ne s'appliquent pas aux appareils mobiles puisqu'ils ne sont pas de nature stationnaire. |

## Modifications des Exigences Relatives aux Appareils Mobiles en cas de Perte de Mobilité dans la Norme EN 301 549.

Tableau 2. Modifications des Perte de Mobilité Exigences relatives aux solutions TIC dans la norme EN 301 549

| **Type de modification** | **Description** | **Commentaires** |
| --- | --- | --- |
| Révision | [[Section 8.4.2.2 Force de fonctionnement des pièces mécaniques](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#=44)]  Lorsqu'une commande nécessite une force supérieure à 3 N pour être actionnée, un autre moyen accessible d'actionnement nécessitant une force inférieure à 3 N doit être prévu. | Il s'agit d'une révision de [[Section 8.4.2.2 Force de fonctionnement des pièces mécaniques](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#=44)]. Modifié de 22.2 N de force à 3 N de force. Les appareils mobiles nécessitent une force d'interaction moindre. |
| Addition | Lorsque le logiciel fournit une interface utilisateur et qu'il offre également des modes de fonctionnement suffisants qui utilisent les préférences de l'utilisateur pour les paramètres de la police à l'échelle de la plate-forme, l'utilisateur doit pouvoir régler la hauteur des lettres (mesure à l'aide de la lettre "H") jusqu'à au moins 8,4 mm, sauf pour les logiciels conçus pour être isolés de leurs plates-formes sous-jacentes. | Critères de supplémentation à [[Section 11.7 Préférences des utilisateurs](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=82)].  Il s'agit également d'une variation de [[Section 5.1.4 Fonctionnalité fermée à l'agrandissement du texte](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=26)], mais avec une distance maximale d'utilisation connue, qui est la longueur de bras. La longueur moyenne d'un bras est de 0,68 mètre.[[7]](#footnote-8)  Il existe des indications similaires pour un système stationnaire fermé dans la section [[Section 8.3.5 Visibilité](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=43)]. |
| Addition | Lorsqu'un pointeur avec curseur est disponible, la vitesse maximale du curseur doit être réglable jusqu'à une vitesse d'au moins 87 mm par seconde.[[8]](#footnote-9)  Cela suppose que les interactions tactiles sont distinctes de celles du curseur. |  |
| Addition | Lorsque le logiciel fournit une interface utilisateur et qu'il offre également des modes de fonctionnement suffisants qui utilisent les préférences de l'utilisateur pour les réglages de la taille du curseur de mise au point à l'échelle de la plate-forme, l'utilisateur doit pouvoir régler la hauteur du curseur jusqu'à au moins 8,4 mm, sauf pour les logiciels conçus pour être isolés de leurs plates-formes sous-jacentes. |  |
| Addition | Lorsqu'un pointeur avec curseur est disponible, le curseur doit être délimité par une bordure qui contraste avec la couleur du corps du curseur. Le contraste de couleur entre le corps du curseur et sa bordure doit être d'au moins 7:1. |  |
| Addition | Toutes les interactions physiques ne devraient pas reposer uniquement sur la capacité de l'utilisateur à cibler de manière précise et cohérente un point d'intérêt dont la dimension est inférieure à 12 mm de côté. Lorsqu'une interaction avec une cible de moins de 12 mm x 12 mm est requise, une alternative qui ne repose pas sur le ciblage systématique d'un point d'intérêt de moins de 12 mm x 12 mm doit être fournie. | la taille moyenne de l'extrémité d'un doigt est de 12 mm x 12 mm. |
| Addition | NOTE 4 : La définition d'une connexion standard comprend la définition du support de connexion, des connecteurs avec des niveaux de signal si nécessaire, et des protocoles nécessaires pour prendre en charge l'interfaçage d'un périphérique ou d'un dispositif distant avec le dispositif mobile. | Il s'agit d'un ajout à [[8.1.2 Connexions standard]](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=37).  Il n'était pas clair si les protocoles étaient pris en charge dans cette exigence en utilisant la définition actuelle de la norme EN 301 549. |
| Addition | Le dispositif mobile doit prendre en charge une interface de clavier externe par le biais d'une connexion standard telle que définie à la section 8.1.2. | Il s'agit d'un ajout à [[Section 8.1.2 Connexions standard](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#=37)].  Veuillez noter que les sections 9.2.1, 10.2.1 et 11.2.1 de la norme EN 301 549, spécifient que toutes les fonctionnalités sont disponibles à partir d’un clavier comme spécifié dans [WCAG 2.1.](https://www.w3.org/TR/WCAG21/" \l "keyboard)  Veuillez noter que WCAG 2.1 exige cela sous:   * [2.1.1 Clavier](https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/keyboard) * [2.1.2 Pas de piège au clavier](https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/no-keyboard-trap) * [2.1.3 Clavier (sans exception)](https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/no-keyboard-trap) * [2.1.4 Raccourcis](https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/character-key-shortcuts) de touches   demande que toute fonctionnalité de l’appareil mobile, et donc de toutes les tâches de la liste de tâches principale, puissent être complétés en utilisant seulement le clavier externe. |
| Addition | Le dispositif mobile doit prendre en charge une interface de commutateur externe pour un commutateur simple et double par le biais d'une connexion standard telle que définie au point 8.1.2. | Il n'existe toujours pas de spécification et de protocole de connexion matérielle normalisés pour connecter un commutateur à un appareil mobile. Il n'y a actuellement qu'une convention. |

## Modifications des exigences relatives aux appareils mobiles de la Communauté Cognitive couvertes par la norme EN 301 549.

Tableau 3. Modifications des exigences des solutions TIC de la Communauté Cognitive couvertes par la norme EN 301 549.

| **Type de modification** | **Description** | **Commentaires** |
| --- | --- | --- |
| Addition | 9.3.1.3 Équivalent Audio du Texte  Lorsque le TIC est une page web, le texte de la page web sera également disponible en format audio.  NOTE 1 : Un exemple serait la mise en œuvre d'une solution Text-To-Speech pour les personnes ayant des difficultés à lire un texte écrit. | La nouvelle Section 9.3.1.3 Équivalent Audio du Texte est un ajout pour le contenu web sous [[Section 9.3 Compréhensible](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=49)] et [[Section 9.3.1 Lisible](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=49)].  Notez qu'un système de synthèse vocale se distingue d'une solution de lecture d'écran qui est généralement utilisée pour les personnes souffrant d'une perte de vision. Un lecteur d'écran permet également de révéler et de comprendre les structures sous-jacentes de ce qui se trouve sur la page Web. Par exemple, un lecteur d'écran annoncera la lecture d'un tableau, tandis qu'une solution de synthèse vocale ne lira que le texte contenu dans une cellule du tableau. |
| Addition | 10.3.1.3 Équivalent Audio du Texte  Lorsque le TIC est un document non web, le texte du document sera également disponible en format audio.  NOTE 1 : Un exemple serait la mise en œuvre d'une solution Text-To-Speech pour les personnes ayant des difficultés à lire un texte écrit. | La nouvelle Section 10.3.1.3 Équivalent Audio du Texte est un ajout pour les documents non web sous [[Section 10.3 Compréhensible](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=60)] et [[Section 10.3.1 Lisible](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=60)]. |
| Addition | 11.3.1.3 Équivalent Audio du Texte  Lorsque les TIC sont des logiciels non web, le texte de ces logiciels non web sera également disponible dans un format audio compatible.  NOTE 1 : Un exemple serait la mise en œuvre d'une solution Text-to-Speech pour les personnes qui ont des difficultés à lire un texte écrit. | La nouvelle Section 11.3.1.3 Équivalent Audio du Texte est un ajout pour le contenu web sous [[Section 11.3 Compréhensible](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=74)] et [[Section 11.3.1 Lisible](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=74)]. |
| Addition | 12.2.4.1 Lorsqu'un format web est disponible, en plus de la documentation en format texte, un accès à la documentation en format vidéo avec des marques de chapitre sera fourni pour l'utilisation des tâches principales de l'appareil mobile. | La nouvelle section 12.2.4.1 est un ajout à [[Section 12.2.4 Documentation accessible](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=85)]. |
| Addition | 12.2.4.2 Lorsqu'un format non web est disponible, en plus de la documentation en format texte, un accès à la documentation en format vidéo avec des repères de chapitre sera fourni pour l'utilisation des tâches principales du dispositif mobile. | La nouvelle section 12.2.4.1 est un ajout à [[Section 12.2.4 Documentation accessible](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=85)]. |

## Modifications des exigences relatives aux appareils mobiles de la Perte de Vision couvertes par la norme EN 301 549.

Tableau 4. Modifications des exigences des solutions TIC pour la Perte de Vision couvertes par la norme EN 301 549.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Type de modification** | **Description** | **Commentaires** |
| Addition | La hauteur de la police du système par défaut doit être d'au moins 8,4 mm (0,33 pouce) pour la lettre "H" dans le cas d'un système fermé et ajustée à une hauteur d'au moins 8,4 mm (0,33 pouce) pour la lettre "H" dans le cas d'un système ouvert. | Il s'agit d'une modification de [[Section 5.1.4 Fonctionnalité fermée à l'agrandissement du texte](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=26)]. Pour les appareils mobiles, la distance maximale à laquelle le téléphone sera positionné par rapport à l'utilisateur est l'équivalent d'une longueur de bras. La longueur maximale moyenne du bras basée sur des études anthropométriquesest de 0,68 mètre (voir section 10.4.4). |
| Révision | [[9.1.4.4 Redimensionner le texte](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=47)]  Lorsque l'ICT est une page web, elle doit satisfaire à l'exigence selon laquelle la hauteur de la police du système par défaut doit être d'au moins 8,4 mm (0,33 pouce) pour la lettre "H" dans le cas d'un système fermé et ajustée jusqu'à une hauteur d'au moins 8,4 mm (0,33 pouce) pour la lettre "H" dans le cas d'un système ouvert. | Il s'agit d'une révision du texte existant [[Section 9.1.4.4 Redimensionnement du texte](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=47)].  [[Directives d'accessibilité au contenu Web (WCAG) 2.1 (w3.org)](https://www.w3.org/TR/WCAG21/#resize-text)] |
| Révision | [[10.1.4.4 Redimensionner le texte](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=54)]  Lorsque l'ICT est un document non web, il doit satisfaire à l'exigence selon laquelle la hauteur de la police du système par défaut doit être d'au moins 8,4 mm (0,33 pouce) pour la lettre "H" dans le cas d'un système fermé et ajustée jusqu'à une hauteur d'au moins 8,4 mm (0,33 pouce) pour la lettre "H" dans le cas d'un système ouvert. | Il s'agit d'une révision de [[Section 10.1.4.4 Redimensionner le texte](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=54)]. L'exigence précédente était que [[texte](https://www.w3.org/TR/WCAG21/#dfn-text)] puisse être redimensionné sans [[technologie d'assistance](https://www.w3.org/TR/WCAG21/#dfn-assistive-technologies)] jusqu'à 200 pour cent sans perte de contenu ou de fonctionnalité."  Il n'y avait pas de hauteur de texte de base, de sorte que le fait de pouvoir augmenter la taille du texte de 200 % n'est pas défini par rapport à la plage de hauteurs de texte requise. |
| Révision | [[11.1.4.4.1 Redimensionner le texte (fonctionnalité ouverte)](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=68)]  Lorsque la TIC est un logiciel non web qui fournit une interface utilisateur et qui prend en charge l'accès aux fonctions d'agrandissement de la plate-forme ou de la technologie d'assistance, elle doit satisfaire à l'exigence selon laquelle la hauteur de la police du système par défaut doit être d'au moins 8,4 mm (0,33 pouce) pour la lettre "H" pour un système fermé et ajustée jusqu'à une hauteur d'au moins 8,4 mm (0,33 pouce). | Il s'agit d'une révision de [[Section 11.1.4.4.1 Redimensionnement du texte (fonctionnalité ouverte)](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=68)]. |

## Modifications des exigences relatives aux appareils mobiles de la Perte Auditive dans la norme EN 301 549

Tableau 5. Modifications des exigences relatives aux solutions TIC pour la Perte Auditive dans la norme EN 301 549

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Type de modification** | **Description** | **Commentaires** |
| Addition | Il ne devrait y avoir que trois clignotements dans un intervalle d'une seconde si le TIC produit des lumières par éclairs. | L'ajout provient d'une exigence existante dans [[Section 508 :]. 408.3 Clignotement].](https://www.section508.gov/ict-accessibility/" \l "e411_1:~:text=408.3%20Flashing.,conform%20to%20408.3.) |
| Addition | Si une TIC émet un signal ou un indice audible, ce ne devrait pas être le seul moyen d'inciter à une réponse ou à une action ou de transmettre une information. | L'ajout provient d'une exigence existante dans [[Section 508 :]. 411.1 Général].](https://www.section508.gov/ict-accessibility/" \l "e411_1:~:text=411.1%20General.%20Where%20provided%2C%20audible%20signals%20or%20cues%20shall%20not%20be%20used%20as%20the%20only%20means%20of%20conveying%20information%2C%20indicating%20an%20action%2C%20or%20prompting%20a%20response) |
| Addition | Présentation  Tous les appareils doivent réaliser le sous-titrage de sorte que les sous-titres doivent être affichés dans une ou plusieurs fenêtres de texte et prendre en charge les modes suivants: texte qui apparaît tout en même temps (pop-on), texte qui défile au fur et à mesure qu’un nouveau texte apparaît (roll-up) et texte où chaque nouvelle lettre ou mot apparaît au fur et à mesure (paint-on). | L’addition provient de [[47 CFR § 79.103 - Closed caption decoder requirements for apparatus].](https://www.section508.gov/ict-accessibility/" \l "e411_1:~:text=411.1%20General.%20Where%20provided%2C%20audible%20signals%20or%20cues%20shall%20not%20be%20used%20as%20the%20only%20means%20of%20conveying%20information%2C%20indicating%20an%20action%2C%20or%20prompting%20a%20response) |
| Addition | Couleur des charactères  Tous les appareils doivent réaliser le sous-titrage de sorte que les caractères puissent être affichés dans les 64 couleurs définies dans le CEA-708 et de sorte que les utilisateurs aient la possibilité de remplacer la couleur de base créée pour les caractères et de choisir à partir d’une palette de couleur d’au moins 8 couleurs incluant : blanc, noir, rouge, vert, bleu, jaune, magenta et cyan. | L’addition provient de [[47 CFR § 79.103 - Closed caption decoder requirements for apparatus].](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/79.103" \l ":~:text=Character%20color.,magenta%2C%20and%20cyan.) |
| Addition | Opacité des caractères  Tous les appareils doivent réaliser le sous-titrage de sorte que les utilisateurs aient la possibilité de faire varier l’opacité du texte sous-titré et de choisir des opacités entre opaque ou semi-transparent. | L'addition provient de [[47 CFR § 79.103 - Closed caption decoder requirements for apparatus].](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/79.103" \l ":~:text=Character%20opacity.%20All%20apparatus%20shall%20implement%20captioning%20such%20that%20users%20are%20provided%20with%20the%20ability%20to%20vary%20the%20opacity%20of%20captioned%20text%20and%20select%20between%20opaque%20and%20semi%2Dtransparent%20opacities.) |
| Addition | Taille des caractères  Tous les appareils doivent réaliser le sous-titrage de sorte que les utilisateurs aient la possibilité de faire varier la taille du texte sous-titré et doivent fournir une gamme de ces tailles allant de 50% de la taille de caractère par défaut à 200% de la taille de caractère par défaut. | L'addition provient de [[47 CFR § 79.103 - Closed caption decoder requirements for apparatus]](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/79.103" \l ":~:text=Character%20size.%20All%20apparatus%20shall%20implement%20captioning%20such%20that%20users%20are%20provided%20with%20the%20ability%20to%20vary%20the%20size%20of%20captioned%20text%20and%20shall%20provide%20a%20range%20of%20such%20sizes%20from%2050%25%20of%20the%20default%20character%20size%20to%20200%25%20of%20the%20default%20character%20size.). |
| Addition | Polices.  Tous les appareils doivent réaliser le sous-titrage de sorte que les polices soient disponibles pour les 8 polices requises par CEA-708 et § 79.102(k). Les utilisateurs doivent avoir la possibilité d'attribuer les polices incluses sur leur appareil comme police par défaut pour chacun des huit styles contenus dans le § 79.102(k). | L'addition provient de [[47 CFR § 79.103 - Closed caption decoder requirements for apparatus]](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/79.103" \l ":~:text=Fonts.%20All%20apparatus%20shall,in%20%C2%A7%2079.102(k).). |
| Addition | Couleur de fond des sous-titres et opacité.  Tous les appareils doivent réaliser le sous-titrage de sorte que le fond des sous-titres puisse être affiché dans les 64 couleurs définies dans CEA-708 et de sorte que les utilisateurs aient la possibilité de remplacer la couleur par défaut pour la couleur de fond des sous-titres et choisir à partir d’une palette d’au moins 8 couleurs incluant : blanc, noir, rouge, vert, bleu, jaune, magenta et cyan. Tous les appareils doivent réaliser le sous-titrage de sorte que les utilisateurs aient la possibilité de faire varier l’opacité de fond du sous-titrage et de choisir entre des opacités de fond opaque, semi-transparent et transparent. | L'addition provient de [[47 CFR § 79.103 - Closed caption decoder requirements for apparatus]](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/79.103" \l ":~:text=Caption%20background%20color,transparent%20background%20opacities.). |
| Addition | Attributs de bordure de caractère.  Tous les appareils doivent réaliser le sous-titrage de manière que les attributs de bordure de caractère puissent être affichés et que les utilisateurs aient la possibilité de sélectionner les attributs de bordure de caractère incluant : aucun contour, bordures surélevées, bordures enfoncées, bordures uniformes et bordures ombragées. | L'addition provient de [[47 CFR § 79.103 - Closed caption decoder requirements for apparatus]](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/79.103" \l ":~:text=Character%20edge%20attributes.%20All%20apparatus%20shall%20implement%20captioning%20such%20that%20character%20edge%20attributes%20may%20be%20displayed%20and%20users%20are%20provided%20the%20ability%20to%20select%20character%20edge%20attributes%20including%3A%20no%20edge%20attribute%2C%20raised%20edges%2C%20depressed%20edges%2C%20uniform%20edges%2C%20and%20drop%20shadowed%20edges.). |
| Addition | Couleur de la fenêtre des sous-titres.  Tous les appareils doivent réaliser le sous-titrage de sorte que la couleur de la fenêtre de sous-titrage puisse être affichée dans les 64 couleurs définies dans CEA-708 et de sorte que les utilisateurs aient la possibilité de modifier la couleur par défaut pour la fenêtre de sous-titrage et sélectionner à partir d’une palette d’au moins 8 couleurs incluant : blanc, noir, rouge, vert, bleu, jaune, magenta et cyan. Tous les appareils doivent réaliser le sous-titrage de sorte que les utilisateurs aient la possibilité de faire varier l’opacité de la fenêtre de sous-titrage et de choisir entre des opacités de fond opaque, semi-transparent et transparent. | L'addition provient de [[47 CFR § 79.103 - Closed caption decoder requirements for apparatus].](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/79.103" \l ":~:text=Caption%20window%20color,transparent%20background%20opacities.) |
| Addition | Langue.  Tous les appareils offrir la possibilité de sélectionner entre les pistes de sous-titres dans des langues supplémentaires lorsque de telles pistes sont présentes et permettre à l’utilisateur de sélectionner des sous-titres simplifies ou réduits lorsque de tels sous-titres sont disponibles et d’identifier une telle piste de sous-titre comme « lecture simplifiée ». | L'addition provient de [[47 CFR § 79.103 - Closed caption decoder requirements for apparatus]](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/79.103" \l ":~:text=Preview%20and%20setting%20retention.%20All%20apparatus%20must%20provide%20the%20ability%20for%20the%20user%20to%20preview%20default%20and%20user%20selection%20of%20the%20caption%20features%20required%20by%20this%20section%2C%20and%20must%20retain%20such%20settings%20as%20the%20default%20caption%20configuration%20until%20changed%20by%20the%20user.). |

## Modifications des exigences relatives aux appareils mobiles de la Perte de Parole dans la norme EN 301 549

Tableau 6. Modifications des exigences relatives aux solutions TIC pour la Perte de Parole dans la norme EN 301 549

| **Type de modification** | **Description** | **Commentaires** |
| --- | --- | --- |
| Renforcement | [[4.2.11 Confidentialité](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=22)] | Il ne s'agit pas d'une modification spécifique mais cela renforce la nécessité d'avoir une conversation privée lorsque l'utilisateur est au téléphone. |
| Addition | [[4.2.6 Utilisation avec une capacité vocale nulle ou limitée]](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=21)  Ajouté les notes suivantes :  NOTE 3 : Lorsqu'un assistant vocal est pris en charge par l'appareil, une méthode permettant de contrôler l'assistant vocal sans utiliser la voix est requise et cette méthode doit être accessible à un matériel tiers. | Ceci est un ajout à [[4.2.6 Utilisation avec une capacité vocale nulle ou limitée].](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=21)  Note 3 : Soutenir la meilleure pratique d'une fonction de commande directe décrite à la section 14.5.3.3 du présent document. |
| Révision | [[4.2.7 Utilisation avec manipulation ou force limitée]](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf" \l "page=21)  Ajouté les notes suivantes :  NOTE 4 : Lorsque l'utilisateur n'a pas ou peu l'usage de ses mains et que la force de ses mains est limitée ou inexistante, le dispositif mobile doit prendre en charge la capacité de reproduire l'affichage du dispositif mobile sur un terminal distant par le biais d'une connexion standard et permettre d'envoyer les interactions du clavier et du pointeur du terminal distant vers le dispositif mobile pour contrôler les fonctions et les programmes à l'aide de la connexion standard utilisée pour reproduire l'affichage du dispositif mobile. | Il s'agit d'une révision de [[4.2.7 Utilisation avec manipulation ou force limitée](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=21)]. Reportez-vous à la discussion de la section 14.5.3.3 Commandes Directes de ce document. |
| Addition | Le dispositif mobile doit fournir un mécanisme permettant d'acheminer la sortie audio d'un dispositif de CAA externe vers le canal d'entrée audio du téléphone (pas via le mode haut-parleur) du dispositif mobile et vers l'entrée audio des fonctions à commande vocale du dispositif mobile, le cas échéant. En même temps, le dispositif mobile doit préserver la capacité d'utiliser le canal audio existant pour entendre l'appelant à l'autre bout de la ligne en utilisant les canaux audio existants sur le dispositif. Cela doit inclure l'audition de l'appelant à l'autre bout du fil par le haut-parleur du téléphone en mode combiné, et par le haut-parleur du dispositif de CAA. Cela facilitera les conversations privées lorsque l'utilisateur en aura besoin. | Reportez-vous à la fonction de routage audio décrite à la section 14.5.3.4. |
| Addition | Ajouté les notes suivantes :  NOTE 4 : La définition d'une connexion standard comprend la définition du support de connexion, des connecteurs avec des niveaux de signal si nécessaire, et des protocoles nécessaires pour prendre en charge l'interfaçage d'un périphérique ou d'un dispositif distant avec le dispositif mobile. | Il s'agit d'un ajout à [[Section 8.1.2 Connexions standard](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=37)]  Il n'existe pas de matériel ou de protocole de connexion standard pour mettre en miroir ou contrôler à distance le dispositif mobile à partir d'un autre terminal ou dispositif. Il n'existe actuellement que des conventions propriétaires. |
| Addition | 9.1.5  Lorsque l'appareil mobile est un document basé sur le web, le dispositif mobile doit avoir la capacité de refléter ce contenu sur un terminal distant du dispositif tout en respectant les exigences de la [[Section 8.1.2 Connexion standard](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=37)]. | Ceci est un ajout à [[Section 9.1. Perceptible](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=45)]. Cet ajout existe pour soutenir les meilleures pratiques pour Personne ayant perdu la parole 3. |
| Addition | 10.1.5  Lorsque l'appareil mobile est un document non web, le dispositif mobile doit avoir la capacité de refléter le contenu sur un terminal distant du dispositif tout en respectant les exigences de la [[Section 8.1.2 Connexion standard](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=37)]. | Il s'agit d'un ajout à [[Section 10.1 Perceptible](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=52)]. Cet ajout existe pour soutenir les meilleures pratiques pour Personne ayant perdu la parole 3. |
| Addition | 11.1.5  Lorsque l'appareil mobile est un logiciel non web qui fournit une interface utilisateur et qui prend en charge l'accès aux technologies d'assistance, et lorsque le dispositif mobile doit avoir la capacité de reproduire ce contenu sur un terminal distant du dispositif tout en respectant l'exigence [[Section 8.1.2 Connexion standard](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=37)]. | Il s'agit d'un ajout à [[Section 11.1 Perceptible](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=65)]. Cet ajout existe pour soutenir les meilleures pratiques pour Personne ayant perdu la parole 3. |
| Addition | 9.2.1.5  Lorsque l'appareil mobile est un document web et que le dispositif mobile permet de reproduire son contenu sur un terminal distant, le dispositif mobile doit être capable d'envoyer des entrées clavier du terminal distant au dispositif mobile en utilisant la même connexion que celle utilisée pour mettre en œuvre la reproduction. | Il s'agit d'un ajout à [[Section 9.2.1 Clavier accessible](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=47)]. |
| Addition | 10.2.1.5  Lorsque l'appareil mobile est un document non web et que le dispositif mobile permet de reproduire son contenu sur un terminal distant, le dispositif mobile doit être en mesure d'envoyer les entrées clavier du terminal distant au dispositif mobile en utilisant la même connexion que celle utilisée pour mettre en œuvre la reproduction. | Il s'agit d'un ajout à [[Section 10.2.1 Clavier accessible].](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=56) |
| Addition | 11.2.1.5  Lorsque l'appareil mobile est un logiciel non web qui fournit une interface utilisateur et qui prend en charge l'accès aux technologies d'assistance, et lorsque le dispositif mobile permet de reproduire son contenu sur un terminal distant, le dispositif mobile doit être capable d'envoyer les entrées clavier du terminal distant au dispositif mobile en utilisant la même connexion que celle utilisée pour mettre en œuvre la reproduction. | Il s'agit d'un ajout à [[Section 11.2.1 Clavier accessible].](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=70) |
| Addition | 9.2.5.5 Interactions avec les pointeurs  Lorsque l'appareil mobile est un document basé sur le web et que le dispositif mobile prend en charge la mise en miroir de son contenu sur un terminal distant, le dispositif mobile doit prendre en charge la possibilité d'envoyer les interactions du pointeur du terminal distant au dispositif mobile en utilisant la même connexion que celle utilisée pour mettre en œuvre la mise en miroir. | Ceci est un ajout à [[Section 9.2.5 Modalités d'entrée].](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=49) |
| Addition | 10.2.5.5 Interactions avec les pointeurs  Lorsque l'appareil mobile est un document non basé sur le web et que le dispositif mobile prend en charge la mise en miroir de son contenu sur un terminal distant, le dispositif mobile doit prendre en charge la possibilité d'envoyer des interactions de pointeur du terminal distant au dispositif mobile en utilisant la même connexion que celle utilisée pour mettre en œuvre la mise en miroir. | Il s'agit d'un ajout à [[Section 10.2.5 Modalités d'entrée](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=59)]. |
| Addition | 11.2.5.5 Interactions avec les pointeurs  Lorsque l'appareil mobile est un contenu logiciel non web qui fournit une interface utilisateur et prend en charge l'accès aux technologies d'assistance, et lorsque le dispositif mobile prend en charge la mise en miroir de son contenu sur un terminal distant, le dispositif mobile doit prendre en charge la possibilité d'envoyer les interactions du pointeur du terminal distant au dispositif mobile en utilisant la même connexion que celle utilisée pour mettre en œuvre la mise en miroir. | Il s'agit d'un ajout à [[Section 11.2.5 Modalités d'entrée](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=74)]. |

# Cadre d'accessibilité

## Personas

L'un des moyens les plus efficaces de communiquer les besoins de groupes spécifiques d'utilisateurs est l'utilisation de personas. Un persona suppose un ensemble défini de caractéristiques concernant un ensemble d'utilisateurs. Une personne fictive est utilisée pour représenter les objectifs, les motivations, les capacités et les caractéristiques du style de vie d'un groupe d'utilisateurs. Les personas permettent aux concepteurs et aux responsables des achats de comprendre les besoins des utilisateurs finaux en simplifiant leurs problèmes. Plutôt que d'avoir des millions d'utilisateurs finaux individuels, les utilisateurs finaux sont classés en un plus petit nombre de groupes d'utilisateurs finaux ayant des caractéristiques communes. Dans la plupart des cas, les personas sont créés à partir de données recueillies lors d'entretiens avec des utilisateurs. Les personnages sont décrits sur une ou deux pages, avec leur comportement, leurs objectifs, leurs compétences, leurs attitudes et leur environnement, ainsi que quelques détails personnels pour les rendre réalistes et attachants.

Les personas utilisés aux fins du présent document sont qualifiés de légers, modérés et graves, en fonction du niveau de gravité. Chaque persona fournit des informations sur un utilisateur qui peut bénéficier de catégories spécifiques d'appareils mobiles. Les personas proposés font partie de la liste de contrôle utilisée avec le nouveau processus de passation de marché qui introduit de nouveaux critères d'évaluation de la conformité, décrits dans la section 14 ci-dessous.

## Meilleures pratiques et Améliorations

À chaque persona correspond une liste de meilleures pratiques ou de catégories de solutions dont bénéficierait un utilisateur doté de cet ensemble spécifique de compétences. Notez que pour être considérée comme une meilleure pratique, l'utilisateur doit être en mesure d'accomplir toutes les tâches de la liste principale des tâches (détaillée à la section 8.3 du présent document) en utilisant uniquement cette meilleure pratique. Là où la technologie ne peut franchir qu'une seule étape ou seulement quelques-unes des étapes nécessaires à la réalisation d'une tâche, elle sera considérée comme une amélioration. Le terme "amélioration" est utilisée car ces technologies sont souvent utilisées pour accélérer ou améliorer une meilleure pratique, mais elles ne peuvent à elles seules accomplir une tâche ou toutes les tâches de la liste de tâches.

## Cas d'Utilisation ou Tâches Principales

Les cas d'utilisation décrivent les réponses d'un produit ou d'un service à une série de demandes connexes émanant d'un utilisateur final. Il existe une liste de cas d'utilisation pour les tâches les plus courantes que l'utilisateur peut essayer d'accomplir grâce au produit ou au service. Ensemble, les personas, la liste des tâches et les cas d'utilisation permettent d'orienter les décisions concernant un produit ou un service, telles que les fonctionnalités, les interactions et la conception visuelle. Ces paramètres sont importants pour les concepteurs et le personnel chargé des achats, car ils permettent de définir qui utilisera le produit et le service final pour atteindre l'objectif final. Dans le cas des appareils mobiles, l'objectif final est d'utiliser des services de communication avancés pour accomplir les tâches principales. Les cas d'utilisation décrivent la réponse du dispositif mobile à la demande de l'utilisateur d'accomplir les tâches de la liste de tâches primaires ci-dessous. Les tâches primaires ne sont pas destinées à couvrir toutes les tâches potentielles que l'utilisateur pourrait vouloir accomplir sur le dispositif mobile, mais sont plutôt choisies pour couvrir la gamme d'étapes ou d'interactions intermédiaires qui sont nécessaires pour accomplir une tâche. Mettre l'accent sur un point d'intérêt, saisir des données dans un point d'intérêt et faire en sorte que l'appareil traite les données sont des exemples de 3 étapes nécessaires pour compléter les interactions avec un champ de données d'édition comme exemple.

Tableau 7. Liste des tâches principales sur les appareils mobiles.

| **#** | **Tâches Principales** |
| --- | --- |
| 1 | Lire les instructions d'utilisation du dispositif qui accompagnent l'emballage du dispositif ou qui sont disponibles en ligne. |
| 2 | Configurer l'appareil pour la première fois |
| 3 | Effectuer et terminer une session de communication (appels téléphoniques, appels vidéo ou sessions de messages texte) |
| 4 | Réception d'une session de communication (appels téléphoniques, appels vidéo ou sessions de messages texte) |
| 5 | Envoi de messages texte à une personne figurant dans sa liste de contacts et à un numéro de téléphone spécifique |
| 6 | Réception de messages texte |
| 7 | Envoi et réception d'e-mails à l'aide d'une application |
| 8 | Utiliser un navigateur web pour naviguer vers une URL, faire défiler jusqu'à la fin de l'URL, interagir avec les contrôles de la page web, saisir du texte dans les contrôles d'édition de cette page web et les contrôles du navigateur (recharger, avancer et reculer, menu du navigateur).  Exemple d'URL de test : |
| 9 | Utilisation d'un calendrier, y compris la saisie d'un nouveau rendez-vous pour une date située un mois plus tard et la recherche d'un rendez-vous déjà prévu pour cette semaine. |
| 10 | Prendre des photos/vidéos et les enregistrer sur l'appareil mobile |
| 11 | Regarder des vidéos ou écouter de la musique dans un navigateur web, y compris la modification du volume. |
| 12 | Regarder des vidéos ou écouter de la musique dans une application, notamment en modifiant le volume. |
| 13 | Terminer un appel vidéo ou une réunion (FaceTime, pas d'équivalent dans Android qui est livré avec le téléphone - Duo). |
| 14 | Recevoir une notification de batterie faible |
| 15 | Modification des paramètres de l'appareil mobile (luminosité de l'écran, taille de la police par défaut, etc.) |
| 16 | Mise sous tension du téléphone |
| 17 | Couper l'alimentation du téléphone |
| 18 | Augmenter le volume sur les haut-parleurs de l’appareil mobile |
| 19 | Baisser le volume des haut-parleurs de l’appareil mobile |
| 20 | Mettre sur silence l’entrée audio de l’appareil (microphone intégré ou microphone externe) |
| 21 | Chargement de l'appareil mobile |

## Cadre des Mesures de Performance

Les mesures de performance sont des caractéristiques ou des dimensions mesurables d'une personne ou d'un processus. Ils sont généralement utilisés comme un moyen objectif de mesurer la capacité d'une personne à accomplir une tâche, une série de tâches ou un processus. Il n'existe pas d'ensemble absolu de mesures de performance qui puisse être utilisé dans toutes les situations. En général, les mesures de performance sont sélectionnées pour représenter les dimensions ou caractéristiques clés de ce qui doit être mesuré pour une tâche ou une série de tâches spécifiques. Dans ce document, les métriques ont été sélectionnées pour représenter les interactions avec les appareils mobiles. Une combinaison de mesures de performance peut être utilisée pour représenter les capacités des sous-groupes d'utilisateurs au sein d'une communauté. Par la suite, une solution particulière s'adresse généralement à un sous-groupe d'utilisateurs regroupés en fonction de leur combinaison unique de capacités telles que décrites par les mesures de performance. Bien qu'il puisse y avoir des cas où une solution répond aux besoins de plusieurs sous-groupes d'utilisateurs, l'adéquation d'une solution mesurée par l'efficacité (temps nécessaire pour effectuer la tâche) aide généralement à définir le sous-groupe d'utilisateurs pour lequel la solution est la plus appropriée. La définition de l'adéquation prend en compte les capacités des utilisateurs finaux afin qu'ils puissent accomplir une tâche de la manière la plus efficace et efficiente possible compte tenu de leurs capacités.

## Utiliser les Principes de Conception et les Mesures de Performance pour Identifier les Meilleures Pratiques

Les principes de conception universelle les plus largement cités ont été élaborés par Field et al. (2007)[[9]](#footnote-10); une version abrégée est présentée dans le **Tableau 8** ci-dessous.

Tableau 8. Principes de conception universelle, initialement proposés par le Centre de Conception Universelle (1997), adaptés par Field et al (2007).

|  |  |
| --- | --- |
| **Principe** | **Définition du principe** |
| Utilisation équitable | La conception est utile et commercialisable pour les personnes ayant des capacités diverses. |
| Flexibilité d'utilisation | La conception tient compte d'un large éventail de préférences et de capacités individuelles. |
| Simple et intuitif | L'utilisation de la conception est facile à comprendre, quels que soient l'expérience, les connaissances, les compétences linguistiques ou le niveau de concentration de l'utilisateur. |
| Informations perceptibles | La conception communique efficacement les informations nécessaires à l'utilisateur, quelles que soient les conditions ambiantes ou les capacités sensorielles de l'utilisateur. |
| Tolérance d'erreur | La conception minimise les dangers et les conséquences négatives des actions accidentelles ou involontaires. |
| Faible effort physique | Le design peut être utilisé de manière efficace et confortable, avec un minimum de fatigue. |

Il est possible d'utiliser les six principes de conception universelle ci-dessus pour aider à identifier les meilleures pratiques qui sont appropriées à chacun des sous-groupes de persona. Il est important d'utiliser ces principes ainsi que les mesures de performance clés pour définir les capacités des utilisateurs d'une communauté nécessaires pour interagir avec cette technologie. Dans la mesure du possible, les capacités sont ramenées à un petit nombre de paramètres de performance critiques qui déterminent la capacité de l'utilisateur à mener à bien les interactions nécessaires pour accomplir toutes les tâches primaires.

# Considérations et Meilleures Pratiques pour la mise en place

## Considérations

Dans le document présent, la "configuration" est la première interaction requise de l'utilisateur avec le dispositif mobile, qui doit être réalisée avant que le dispositif puisse être utilisé pour l'usage auquel il est destiné. Après avoir allumé l'appareil pour la première fois, l'utilisateur doit généralement configurer la langue de son choix, sa région d'utilisation, l'heure et la date, ainsi que des informations sur le fournisseur de services sans fil de son choix. Les éléments réels qui doivent être configurés peuvent varier en fonction de l'appareil. L'objectif du présent document est de fournir un mécanisme permettant aux utilisateurs de toutes capacités de mener à bien le processus de configuration de manière indépendante. Ces limites seront examinées plus en détail ci-dessous.

Étant donné que les utilisateurs de toutes capacités doivent être soutenus pendant la phase d'installation, il n'y aura pas de section spécifique sur l'installation pour chaque type de handicap. Des conseils seront fournis pour l'ensemble du processus d'installation qui prendra en charge une gamme de capacités (mobilité, vision, audition, perte de la parole et cognition).

L'un des aspects uniques de la phase de configuration est que toutes les capacités de l'appareil ne seront probablement pas utilisées au cours de cette étape. Et lorsqu'une capacité n'est pas utilisée, il n'est pas nécessaire de prévoir un aménagement correspondant. Par exemple, lorsque la configuration ne nécessite pas que l'utilisateur parle, il n'est pas nécessaire de prévoir des aménagements pour cette forme d'entrée alternative.

## Meilleures Pratiques

Plutôt que d'avoir une meilleure pratique qui s'applique à chaque groupe de personnes handicapées et à chaque persona, les meilleures pratiques pour le processus de configuration sont décrites comme un processus qui doit prendre en charge tous les groupes de personnes handicapées et tous les personas simultanément pendant le processus de configuration. Au moins une meilleure pratique pour chaque persona doit être mise en œuvre et être disponible pour l'utilisateur pendant le processus de configuration.

Il est courant dans l'industrie de fournir un minimum d'instructions écrites avec l'appareil. L'utilisateur a généralement—mais pas exclusivement—besoin d'accéder à ces instructions par le biais d'un lien vers un site web. Les instructions figurant sur le site web doivent être fournies dans un format accessible, tel que défini par les Directives d'Accessibilité au Contenu Web (WCAG) 2.1 du World Wide Web Consortium (W3C). Se référer à [[Section 9.3.3.2 Étiquettes ou instructions de la norme EN 301 549](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=50)] pour des conseils explicites. Des vidéos démontrant les étapes du processus de configuration sont également nécessaires pour aider les utilisateurs souffrant de troubles cognitifs. En outre, des sous-titres et des vidéos en langue des signes doivent être fournis. Cette exigence est couverte dans [[EN 301 549 Section 12 Services de documentation et de support](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf#page=84)].

Dans la mesure du possible, chacun des personas de chaque groupe de personnes handicapées devrait avoir au moins une meilleure pratique mise en œuvre pour le processus de configuration. L'ensemble actuel de meilleures pratiques pour le processus de configuration des appareils mobiles possède **au moins** les propriétés suivantes :

* Utilise une police dont la taille et le poids sont adaptés aux utilisateurs malvoyants ou ayant des difficultés de lecture ; voir la section 10.4.4 du présent document.
* Utilise un contraste entre la police de texte et la couleur de fond avec un rapport d'au moins 4,5 à 1.[[10]](#footnote-11)
* Chaque page du processus de configuration comportera un menu avec une icône simple et bien visible et une facilité de navigation pour fournir des instructions "à faire" concernant l'interaction sur cette page.
* Permet aux utilisateurs malvoyants de lancer le lecteur d'écran et/ou l'agrandisseur d'écran dans le premier écran du processus de configuration en utilisant des interactions prédéfinies et uniques, telles que des gestes.
* Une fois la langue et le pays sélectionnés, d'autres technologies d'assistance intégrées sont disponibles via un menu. Ces adaptations en matière de technologie d'assistance comprennent :
  + Prise en charge d'au moins un mode de commande de commutateur (commutateur externe (USB/sans fil), commande de commutateur par mouvement de la tête, énonciation, tapotement de l'écran, mouvement de la tête)
  + Prise en charge de la personnalisation du clavier externe :
    - Touches lentes – fait attendre le dispositif avant d'accepter une frappe (par défaut : 1 seconde)
    - Touches de rebond – cette option permet à l'appareil d'ignorer une frappe lorsque vous appuyez sur la même touche plus d'une fois avec une limite de temps définie (par défaut : 0,5 seconde).
    - Touches répétitives – la vitesse à laquelle le caractère de la touche est répété si elle est pressée continuellement (par défaut : 0,3 seconde).
    - Touche rémanente – la possibilité d'appuyer sur une touche modificatrice comme shift et de faire en sorte que la modification s'applique à la touche suivante. L'objectif est d'éliminer le besoin de maintenir plusieurs touches enfoncées en même temps.[[11]](#footnote-12)
  + Mode de lecture de texte pour les utilisateurs ayant un faible niveau d'alphabétisation et des difficultés à lire.
  + Pas d'utilisation de gestes qui nécessitent plusieurs points de contact, sauf pour activer/désactiver le lecteur d'écran et pour faire fonctionner l'agrandisseur d'écran.
  + Les formes de sortie tant visuelles que non visuelles (tactiles et audio) doivent être prises en charge, si elles sont adaptées au contenu.[[12]](#footnote-13)

### Assistance d'un Tiers Pendant le Processus d'Installation

Il est reconnu qu'au cours du processus d'installation, il peut y avoir des étapes qui ne peuvent pas être accomplies par l'utilisateur en raison des limitations de ses capacités. Bien qu'il ne s'agisse pas de tous les cas possibles, les exceptions suivantes, dans lesquelles un tiers et, dans certains cas, un tiers de confiance sont nécessaires, sont autorisées à effectuer cette étape :

* Sortir l'appareil mobile de sa boîte et l'allumer pour la première fois si l'utilisateur n'a pas la dextérité nécessaire pour le faire.
* Configuration et couplage de l'appareil avec un commutateur externe, si nécessaire.
* Saisir le mot de passe de la connexion Internet (généralement Wi-Fi) si nécessaire et si l'utilisateur a des difficultés à se souvenir du mot de passe du réseau, comme c'est le cas pour les personnes ayant des problèmes de mémoire ou des difficultés à comprendre les procédures.
* Création et saisie d'un mot de passe ou d'un processus alternatif de validation de l'identification de l'utilisateur (reconnaissance faciale, identification par empreinte digitale, etc.) pour l'appareil pour les personnes ayant des problèmes de mémoire ou des difficultés à comprendre les procédures.

### Persistance des Paramètres d'Accessibilité Après La Configuration

Le paramètre utilisé pendant le processus d'installation doit persister après la fin du processus d'installation dans la configuration du dispositif mobile en cours d'exécution.

# Personas à Mobilité Réduite

## Définition de la Mobilité Réduite

La mobilité réduite peut concerner des affections qui affectent le fonctionnement des jambes et des pieds ou des bras, des mains et des doigts, ou des deux. La réduction de la fonction des jambes et des pieds implique une dépendance à l'égard d'un fauteuil roulant ou d'autres aides à la mobilité pour aider à la marche (par exemple, une béquille ou un bâton). Les personnes qui utilisent des aides à la marche peuvent avoir des difficultés à parcourir de longues distances et à se déplacer sur des surfaces inégales ou imprévisibles. La fonction réduite des bras et des mains comprend l'absence de mouvement des bras ou des mains, ou une capacité réduite à les utiliser en raison d'une force ou d'une coordination réduite. Pour une personne qui n'a pas les deux bras, ou l'usage fonctionnel des deux bras, les activités liées au déplacement, à la rotation ou à la pression d'objets sont souvent impossibles, ou doivent être remplacées par d'autres méthodes. Une personne qui ne peut utiliser qu'un seul bras ne pourra pas utiliser un équipement qui nécessite l'usage simultané des deux mains. Pour les personnes qui ne peuvent pas bouger leurs doigts de manière indépendante, toute la motricité fine sera affectée.

Le manque de force peut entraver des actions telles que soulever, presser, pousser, etc. Les personnes dont la force est gravement réduite peuvent être incapables d'utiliser le clavier ou le pavé numérique d'un téléphone. Les personnes souffrant d'une perte de force modérée ne peuvent soulever et déplacer que de très petits objets, et ne peuvent les tenir que pendant un temps limité. Les personnes atteintes de dystrophie musculaire, ou d'autres affections qui affectent les muscles ou leur contrôle, ont souvent une force réduite.

La réduction de la coordination des bras et des mains résulte généralement d'une atteinte des nerfs due à une infirmité motrice cérébrale ou à la maladie de Parkinson, par exemple. La coordination réduite des bras et des mains influencera toutes les activités qui nécessitent la manipulation d'objets ou d'équipements. Le manque de coordination peut également augmenter la probabilité de frapper et de casser des objets, et de faire des erreurs lors de l'utilisation d'équipements. Par exemple, une personne atteinte de paralysie cérébrale ou de la maladie de Parkinson peut être incapable d'écrire un message ou de composer un numéro de téléphone.

## Mesures de Performance Spécifiques pour les Personas Souffrant de Mobilité Réduite

Les mesures de performance pour chaque niveau de gravité représentent des degrés de limitation pour chacune des mesures de performance utilisées pour définir les utilisateurs de la communauté. Lors de l'évaluation des capacités des usagers de la communauté des personnes à mobilité réduite, l'accent est mis sur les deux principaux paramètres de performance qui définissent les capacités de chaque usager. Ces paramètres de performance sont :

1. Capacité à cibler systématiquement une zone définie avec une partie de son corps pour réaliser des interactions centrées sur le toucher.
2. Capacité à appliquer de manière constante une force allant jusqu'à 2 Newtons avec une partie de son corps sur une zone ciblée et définie.

### Amplitude de Mouvement

Actuellement, la plupart des appareils mobiles sont conçus autour d'interactions qui utilisent le toucher pour interagir soit avec un point d'intérêt sur un écran tactile, soit avec un bouton physique. Les [[Critère de réussite 2.5.5 Taille Cible](https://www.w3.org/TR/WCAG21/#target-size)] des Instructions d'Accessibilité aux Contenus Web (WCAG) du Worldwide Web Consortium (W3C) indiquent qu'une taille minimale appropriée pour un point d'intérêt ou un bouton physique est de 44 par 44 pixels CSS. Cela se traduit par une taille de cible physique de 2,954 centimètres carrés ou 11,64 mm carrés, ce qui correspond approximativement à la taille moyenne du bout du doigt d'une personne.[[13]](#footnote-14) [[14]](#footnote-15) [[15]](#footnote-16) Pour simplifier, la zone cible est définie comme étant de 12 mm par 12 mm. Les personnes ayant une perte de mobilité modérée interagissent généralement avec des objets physiques en utilisant le côté de leur main ou la paume de leur main. Pour tenir compte de cette taille de cible, une taille de cible minimale de 30 mm est recommandée.[[16]](#footnote-17)

### Force d'Activation

Aux fins du présent document, la force d'activation minimale que l'utilisateur doit être en mesure d'atteindre est de 2 Newtons. Certains appareils nécessitent 3 Newtons pour activer le bouton d'alimentation. Le manque de dextérité de certains utilisateurs ayant une perte de mobilité modérée les empêche d'accéder à ce bouton, car il est encastré pour éviter toute activation accidentelle, ainsi qu'aux autres boutons physiques de l'appareil mobile. Si le téléphone est constamment chargé, la nécessité d'interagir avec le bouton d'alimentation peut être minimisée, mais pas éliminée, car l'accès au bouton d'alimentation est nécessaire pour réinitialiser l'appareil en cas de problème (également appelé réinitialisation matérielle). Il est important de noter que la force d'activation est destinée à être combinée avec la capacité de cibler une zone spécifique. La capacité d'appliquer la force sans contrôle et sans intention n'est pas une capacité utile.

## Persona 1: Personas à Mobilité Réduite Légère

### Mesures de Performance pour un Persona Ayant une Légère Perte de Mobilité



Image 1. Persona à mobilité réduite légère

Tableau 9. Mesures de performance pour un Persona ayant une légère perte de mobilité

|  |  |
| --- | --- |
| **Mesure de performance** | **Niveau de performance** |
| Amplitude de mouvement - Capacité à cibler de manière constante au moins une zone carrée de 12 mm x 12 mm avec une partie du corps. | Oui |
| Force d'activation - Capacité d'appliquer systématiquement une force de 2 newtons sur une surface de 12 mm sur 12 mm. | Oui |

### Autres Aptitudes et Caractéristiques d'un Persona Ayant une Légère Perte de Mobilité

* Raideur dans les épaules, les coudes et les poignets.
* Perte de plus de 10 degrés de l'amplitude des mouvements des bras, des poignets et des doigts.
* Douleur et picotements dans les mains
* Perte partielle de sensation dans son annulaire et son petit doigt.
* Force réduite – peut appliquer au maximum 3 Newton de force au bout des doigts.
* Peut cibler avec précision et constance une zone de 13 mm ou plus
* Ressent des douleurs au poignet et aux mains lorsqu'il doit effectuer des gestes répétitifs rapidement (moins d'une seconde entre deux actions).
* Capable de marcher et de se tenir debout normalement sans aucun problème.

### Cas d'utilisation : Microtraumatismes Répétés

Frances (36 ans) souffre de microtraumatismes répétés dus au fait qu'elle travaille comme dactylo depuis 18 ans. Elle souffre de raideurs et de douleurs musculaires qui affectent ses épaules, ses bras, ses poignets et ses mains. En outre, elle ressent une douleur sourde et des picotements dans les doigts. Il arrive qu'elle ait une perte partielle de sensation dans son annulaire et son auriculaire, ce qui la gêne pour saisir et tenir des objets dans sa main. En outre, la force de ses doigts et de son poignet a considérablement diminué en raison de problèmes liés aux tendons de ses mains. Elle peut exercer une pression mais a du mal à exercer plus de 2 Newton de pression avec ses doigts. Elle n'a aucun problème pour se déplacer seule et peut marcher normalement car son problème ne touche que la partie supérieure de son corps. Elle suit une nouvelle formation pour assumer un rôle administratif dans les ressources humaines au travail, afin de ne pas avoir à taper autant à la machine. Elle utilise un système de reconnaissance vocale pour l'aider à taper et à saisir des données lorsqu'elle doit envoyer un courriel ou remplir des documents dans le cadre de son travail. Dans son nouveau rôle, elle devra travailler davantage en dehors du bureau et elle aura besoin d'un appareil mobile pour coordonner sa journée.

### Meilleures Pratiques pour une Personne Ayant une Légère Perte de Mobilité

Les utilisateurs ayant une légère perte de mobilité conservent une grande partie des capacités nécessaires pour interagir avec les dispositifs de mobilité par le biais d'interactions tactiles. Les interactions tactiles sont actuellement les méthodes d'utilisation de la plupart des appareils mobiles pour les utilisateurs sans handicap. Les interactions de ces utilisateurs sont généralement limitées par leur amplitude de mouvement (en raison de la douleur et d'une limitation physique de l'amplitude de mouvement de leurs doigts, poignets, bras inférieurs et bras supérieurs) ou leur force. Certains utilisateurs présentent une combinaison de ces conditions. En fin de compte, ils peuvent accomplir les tâches de la Liste des Tâches Principales avec leurs capacités, mais cela prendra plus de temps, ou ils ne pourront peut-être pas les répéter plusieurs fois rapidement en raison de leurs capacités. Étant donné que ces utilisateurs peuvent utiliser l'interaction tactile prévue, avec certaines limitations, les technologies décrites ci-dessous sont des améliorations et non des solutions en soi.

Les principes d'accessibilité clés suivants doivent être mis en œuvre lors de l'examen des meilleures pratiques pour les utilisateurs à mobilité réduite.

* Toutes les interactions physiques doivent avoir une méthode alternative d'interaction qui ne nécessite pas une force de plus de 2 newtons pour être activée.
* Toutes les interactions physiques ne devraient pas reposer uniquement sur la capacité de l'utilisateur à cibler de manière précise et cohérente un point d'intérêt dont la dimension est inférieure à 12 mm de côté.
* En général, des délais ne devraient pas être imposés aux activités, sauf si l'activité, de par sa nature, exige un délai. Les interactions ne devraient pas se prolonger ou l'utilisateur devrait avoir la possibilité de prolonger le temps si l'interaction est sur le point de se terminer jusqu'à 10 fois la valeur par défaut ou une autre méthode d'interaction qui ne repose pas sur les interactions temporisées devrait être fournie.
* Les interactions ne doivent pas exiger de l'utilisateur qu'il termine une action ou une série d'actions dans un délai déterminé, ou bien l'utilisateur doit avoir la possibilité de prolonger le délai si l'interaction est sur le point de s'écouler jusqu'à 10 fois le délai par défaut, ou encore une autre méthode d'interaction qui ne repose pas sur des interactions minutées doit être proposée.
* Toute interaction qui nécessite plusieurs points de contact doit avoir une alternative à un point de contact unique.
* Si l'acceptation d'une entrée dépend de la durée de l'interaction, alors la durée de l'interaction devrait pouvoir être personnalisée jusqu'à 10 fois la valeur par défaut, c'est-à-dire un tapotement long et court.
* La technologie d'assistance doit être mise en œuvre en utilisant les ressources de l'appareil mobile sans avoir recours à des périphériques, si possible.

Les trois meilleures pratiques pour un persona à mobilité réduite sont les suivantes :

1. Méthodes d'Entrée du Type de Diapositives

2. Menus alternatifs pour les actions

3. Assistants vocaux

#### Méthodes d'Entrée du Type de Diapositives

##### Aperçu des méthodes de saisie des Types de Diapositives

La méthode de saisie par glissement est une forme de clavier virtuel où la saisie est déterminée par le chemin tracé par l'utilisateur au lieu de dépendre de la capacité de l'utilisateur à cibler précisément les touches du clavier. Les méthodes de saisie de texte glissant se composent de trois éléments principaux qui contribuent à leur précision et à leur rapidité : un analyseur de chemin d'entrée, un moteur de recherche/prédiction de mots avec la base de données correspondante et, en option, un algorithme d'apprentissage qui améliore l'algorithme de recherche/prédiction de mots. Plutôt que d'aider l'utilisateur à épeler un mot lettre par lettre, le logiciel utilise le chemin tracé entre les touches du clavier (généralement QWERTY) pour prédire le mot qui est épelé. Un taux de saisie allant jusqu'à 55 mots par minute a été atteint avec ces types de claviers.[[17]](#footnote-18), [[18]](#footnote-19)

##### Discussion technique sur les méthodes de saisie des Types de Diapositives

La méthode de saisie de texte glissant n'est pas une solution en soi. La méthode permet aux utilisateurs d'entrer du texte sans avoir à cibler avec précision un point d'intérêt (moins de 12 mm carré) sur le dispositif, elle ne dépend pas du temps pour savoir comment et quand une entrée de texte est acceptée et elle ne dépend pas de points de contact multiples. Cependant, le dispositif lui-même doit encore reposer sur une conception intégrant une activation à faible force (moins de 2 newtons) pour toutes les interactions.

La méthode de saisie de texte glissant, telle qu'elle est incorporée dans les claviers virtuels commerciaux tiers, doit avoir les propriétés suivantes :

* La méthode de saisie de texte glissant doit reposer sur l'écran tactile, dont la pression d'activation est généralement inférieure à 2 Newtons.
* La méthode de saisie de texte glissant ne repose pas sur la capacité de l'utilisateur à cibler avec précision et de manière cohérente une zone de 12 mm de côté. Il s'appuie sur le chemin dessiné par les utilisateurs qui se rapproche des lignes de connexion entre une série de lettres sur un clavier.
* La méthode de saisie de texte glissant ne repose pas sur le fait que l'utilisateur doit terminer le parcours dans un délai déterminé. Il détermine le texte saisi par l'utilisateur en traçant le chemin depuis le point de contact initial jusqu'au moment où l'utilisateur retire son doigt de l'écran tactile ; la saisie est acceptée.
* La méthode de saisie de texte glissant ne repose pas sur des points de contact multiples. L'interaction peut être réalisée avec un seul doigt.
* Il n'est pas possible de supprimer totalement les actions répétitives du processus de saisie de texte car certains mots ont des lettres qui répètent des séquences. Les claviers à méthode d'entrée de texte glissant minimisent le nombre d'actions répétitives.

Un clavier à méthode d'entrée par glissement doit être installé dans le dispositif mobile et faire partie des claviers optionnels que l'utilisateur peut choisir. Lorsque cela n'est pas possible, le dispositif mobile doit prendre en charge la possibilité d'installer un clavier à méthode d'entrée par glissement et fournir les ressources nécessaires pour prendre en charge le clavier à méthode d'entrée par glissement(généralement sous la forme d'ajouts au système d'exploitation et d'interfaces de programmation d'applications (API) de soutien).

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour les Méthodes de Saisie des Diapositives

* Fournir au moins une version de clavier QWERTY d'un clavier à méthode de saisie par glissement
* Possibilité de charger des claviers personnalisés qui prennent en charge la méthode de saisie par glissement.

#### Menus Alternatifs pour les Actions

##### Vue d'Ensemble des Menus Alternatifs

Un menu alternatif pour les actions est un moyen alternatif pour les utilisateurs ayant une légère perte de mobilité d'effectuer des actions qu'ils ne peuvent pas faire avec leurs mains, comme les interactions basées sur les gestes. En général, ces utilisateurs peuvent ne pas être en mesure d'effectuer des gestes spécifiques tels que le pincement vers l'intérieur ou l'extérieur avec deux doigts ou le balayage avec plusieurs doigts en même temps en raison de la restriction de l'amplitude de mouvement de leurs doigts ou de la douleur lorsqu'ils effectuent des mouvements spécifiques. Ces interactions doivent généralement être réalisées d'une autre manière. Un menu qui permet à l'utilisateur de lancer une application ou une action qui effectue la même interaction est une manière alternative et équivalente d'effectuer ces interactions. L'application ou l'action peut effectuer des interactions telles que le zoom avant et arrière sur ce qui est affiché à l'écran ou la prise d'une capture d'écran.

##### Discussion Technique sur les Menus Alternatifs

De nombreuses implémentations du menu alternatif supposent que l'icône du menu a la propriété d'être toujours en haut, de sorte qu'elle est toujours visible, quelle que soit l'application active. Dans certains cas, l'emplacement de l'icône de menu peut être défini par l'utilisateur. Comme l'icône du menu occupe de l'espace sur l'écran, ce qui se trouve sous l'icône est masqué. L'utilisateur doit pouvoir déplacer l'icône du Menu Alternatif car il n'est pas toujours possible de faire défiler l'image d'écran sous-jacente pour exposer la partie obscurcie de l'image d'écran. L'utilisation d'une icône pour le menu alternatif est une mise en œuvre spécifique ; d'autres actions d'activation peuvent être utilisées. L'action n'est limitée que par les capacités de l'utilisateur final. Certains gestes sont difficilement réalisables par des utilisateurs ayant une légère perte de mobilité.

L'autre mise en œuvre du menu alternatif consiste à faire apparaître une icône en bas ou en haut de l'écran du dispositif mobile. Il n'y a pas de méthode privilégiée pour donner accès au menu alternatif. Il doit être évident et cohérent dans sa présentation afin que l'utilisateur puisse le reconnaître facilement. L'icône doit répondre aux critères suivants : sa taille doit être supérieure à un carré de 12 mm de côté pour permettre une activation facile.

Les actions représentées dans le menu alternatif doivent être exécutées de manière programmatique. L'interface de programmation d'applications (API en anglais) du système d'exploitation doit le prendre en charge. Les actions contrôlées par des gestes peuvent aussi être exécutées par programme, à condition que le système d'exploitation ait exposé ces capacités.

Bien que l'exemple se réfère à une mise en œuvre du menu alternatif, ce n'est pas nécessairement la seule mise en œuvre qui peut répondre aux besoins de cet utilisateur et d'autres. La mise en œuvre ne doit pas nécessairement être un menu. L'objectif principal est de fournir des mécanismes autres que des gestes ou des actions qui nécessitent plusieurs points de contact pour réaliser des actions. Bien que cette meilleure pratique soit mise en évidence dans le contexte d'une personne ayant les capacités d'une personne ayant une légère perte de mobilité, la nécessité de trouver d'autres moyens d'accomplir les actions énumérées ci-dessus s'applique également aux utilisateurs ayant une perte de mobilité modérée ou grave.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour les Menus Alternatifs

* Avoir une méthode de lancement du menu alternatif qui est disponible de manière persistante, quel que soit le contenu affiché sur l'écran du dispositif mobile.
* Fournir l'accès à au moins les fonctions suivantes :
  + Activer le Bouton d'Accueil
  + Aller sur l'écran précédent
  + Éteindre l'écran
  + Régler le volume vers le haut ou vers le bas (certains appareils mobiles n'ont pas d'équivalent logiciel pour contrôler le volume et celui-ci ne peut être contrôlé qu'à l'aide des boutons matériels du téléphone).
  + Faire une capture d'écran
  + Activer le panneau de notification de l'appareil (glissement vers le bas sur certains appareils).
  + Zoom avant ou arrière par pincement
  + Menu de mise sous tension
  + Accéder au réglage du menu alternatif (permet de repositionner le menu alternatif ou de l'afficher à une position statique sur l'écran et de désactiver le menu alternatif). Sur certains appareils mobiles, les choix de menu peuvent être configurés par l'utilisateur. S'il existe une liste prédéfinie de gestes, l'action correspondante doit être mise en correspondance avec un choix de menu alternatif.

#### Assistants Vocaux

##### Aperçu des Assistants Vocaux

Les Assistants Vocaux sont des applications spécialement conçues pour permettre aux utilisateurs d'interagir avec un nombre spécifique d'applications sélectionnées sur le dispositif mobile sans avoir à utiliser la méthode traditionnellement structurée qui consiste à sélectionner une icône d'application, à lancer cette application, puis à activer une fonction dans cette application. Les assistants vocaux sont conçus pour reconnaître des phrases clés parlées ou écrites qui gèrent toutes les étapes nécessaires pour accéder à une fonction spécifique dans une application. La dictée d'un message texte à l'aide d'un Assistant Vocal en est un exemple : "Hey Assistant Vocal, envoies un message à George Jones" lance l'application de messagerie texte, saisit le numéro de téléphone de George Jones dans la liste de contacts de l'appareil mobile, puis met le focus sur le champ d'édition du texte afin de pouvoir saisir un message texte.

Les Assistants Vocaux ne sont pas une solution à eux seuls. Bien que la technologie de l'Assistant Vocal puisse permettre aux utilisateurs d'accéder à des fonctions spécifiques d'une application et d'effectuer des actions courantes du système d'exploitation ainsi que des applications avec des fonctions exposées, elle ne peut pas être utilisée pour naviguer dans la structure de menu d'une application et dans les éléments de l'Interface Utilisateur (IU/UI) de l'écran si ces éléments n'ont pas été exposés en tant qu'API. Le basculement entre les champs d'édition et les contrôles d'une application ou d'autres points d'intérêt sur l'écran en utilisant uniquement des commandes vocales, par exemple, n'est généralement pas pris en charge. Par conséquent, le contrôle mains libres complet n'est pas possible, mais pour les personnes souffrant d'une légère perte de mobilité, les assistants vocaux sont une amélioration qui réduit les interactions physiques inutiles qui pourraient causer de la douleur ou être difficiles à réaliser.

##### Discussion Technique sur les Assistants Vocaux

À l'heure actuelle, les assistants vocaux peuvent encore nécessiter des interactions physiques de la part de l'utilisateur, sous la forme d'une interaction tactile avec l'écran ou d'une interaction avec des boutons, pour allumer l'Assistant Vocal pour la première fois et pour effectuer certaines étapes au sein des applications. En général, les assistants vocaux ne fonctionnent qu'avec des applications qui ont exposé leurs fonctionnalités par le biais du cadre de programmation des applications ou qui ont des interfaces de programmation d'applications (APIs) spécifiquement exposées pour permettre des interactions avec l'Assistant Vocal. Selon les systèmes d'exploitation, l'assistant vocal n'aura pas le même degré d'accès.

##### Liste des Fonctions Obligatoires pour les Assistants Vocaux

* Prise en charge de la langue de la région (Français et Anglais pour le Canada)
* Fournir une action unique pour activer l'assistant vocal, si possible (mot-clé, bouton ou icône, par exemple).
* Fournir l'accès au plus grand nombre possible de tâches de la liste des tâches principales.

## Persona 2: Persona à mobilité modérée

### Mesures de Performance pour un Persona Ayant une Perte de Mobilité Modérée



Figure 2. Une personne à mobilité modérée.

Tableau 10. Mesures de performance pour un persona ayant une perte de mobilité modérée

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Amplitude de mouvement - Capacité à cibler de manière cohérente une zone carrée avec une partie du corps. | Taille minimale de 30 mm x 30 mm |
| Amplitude des mouvements – incapacité à tourner le poignet | Non |
| Force d'activation - Capacité d'appliquer systématiquement une force de 2 Newtons à cette surface carrée. | Oui |

### Autres Aptitudes et Caractéristiques d'un Persona Ayant une Perte de Mobilité Modérée

* N'a pas la capacité de bouger ses doigts.
* Les doigts de l'utilisateur manquent de force et ne peuvent donc pas exercer de pression sur une surface.
* Pas de possibilité de rotation des poignets.
* Peut lever les bras jusqu'à la hauteur des épaules
* Une amplitude de mouvement complète de leurs avant-bras
* Est capable de bouger ses bras avec un haut degré de contrôle et de cibler de manière cohérente une région carrée de 30 mm ou plus en longueur et en largeur.
* Active les commandes physiques en se servant du côté de la main, en utilisant la jointure de la main, le petit doigt ou la paume de la main.
* Utilise un fauteuil roulant électrique pour se déplacer

### Cas d'Utilisation : Lésion Partielle de la Moelle Épinière – C5 Quadriplégique

Michael (25 ans) est un programmeur de logiciels. Il a une lésion partielle de la moelle épinière au niveau C5. Il a eu un accident de ski quand il était adolescent. La lésion de sa moelle épinière signifie qu'il n'a pas l'usage conscient des doigts de sa main. Il peut bouger ses bras avec un haut degré de contrôle mais ne peut pas les lever au-dessus de ses épaules. Il ne peut pas faire tourner son poignet et ne peut pas saisir quoi que ce soit dans ses mains sans utiliser une fente sur mesure. Il ne peut pas utiliser ses jambes, il se déplace donc en fauteuil roulant électrique. Il est exposé à un large éventail de technologies au travail et dans sa vie privée et cherche toujours à essayer la prochaine nouveauté. Il effectue la majeure partie de son travail sur un PC de bureau et utilise une souris à boule de commande en raison de son incapacité à contrôler une souris conventionnelle avec sa main et ses doigts. Il fait glisser la base de sa paume droite sur le dessus de la boule de commande pour déplacer le curseur sur l'écran. Il utilise le côté de sa main droite pour activer les boutons du trackball. Il a une fente personnalisée sur sa main gauche, car il est gaucher, qui est attachée à un stylo qu'il utilise pour activer les touches du clavier. Il possède un smartphone et l'utilise pour rester en contact avec ses amis par le biais d'e-mails et de SMS. Il a cependant des difficultés à utiliser le clavier de son smartphone, de sorte qu'il ne lit généralement que les courriels et les messages sur son téléphone, puis répond lorsqu'il a accès à un ordinateur de bureau.

### Meilleures Pratiques pour une Personne Ayant une Perte de Mobilité Modérée

Les utilisateurs à mobilité réduite modérée représentent un groupe d'utilisateurs qui ne peuvent pas nécessairement utiliser l'interface existante, par défaut, de leur appareil mobile. En général, ils n'ont pas le niveau de dextérité de leurs doigts et l'amplitude de mouvement de leur poignet ou de leur avant-bras pour interagir facilement avec une méthode d'interaction tactile pour saisir des données ou sélectionner un point d'intérêt. Le dispositif mobile peut être monté sur le fauteuil roulant à l'aide d'un bras de montage fixé sur le côté du fauteuil, sur l'accoudoir, sur le cadre à l'arrière du fauteuil ou sur l'appui-tête du fauteuil. L'appareil mobile pourrait également être placé sur un support sur un plateau monté devant eux. Les personnes non handicapées tiennent normalement leur appareil mobile à une distance de 30 à 35 centimètres en moyenne, et certaines personnes à une distance de 17 centimètres seulement. [[19]](#footnote-20) [[20]](#footnote-21) [[21]](#footnote-22) [[22]](#footnote-23) Les personnes souffrant d'une perte de mobilité modérée ont généralement leur appareil mobile positionné plus loin de leur visage puisque leur appareil mobile est monté sur leur fauteuil roulant électrique. Il n'existe pas de position optimale pour chaque utilisateur, mais il est possible de définir une gamme de distances où le téléphone peut être positionné par rapport au visage de la personne. En principe, l'appareil ne sera pas monté à plus d'une longueur de bras moyenne du visage de l'utilisateur. Selon les données anthropométriques fournies par les Nations Unies, la longueur moyenne des bras est de 0,5 à 0,7 mètre.[[23]](#footnote-24) Il convient de noter qu'il existe des différences entre la distance moyenne d'atteinte d'un homme et d'une femme, la valeur plus longue attribuée aux hommes est utilisée dans ce document lors du calcul des facteurs pour les aménagements connexes.[[24]](#footnote-25)

L'augmentation de la distance de visualisation s'accompagne de la nécessité d'augmenter la taille minimale des caractères du texte affiché à l'écran. Il existe une formule pour calculer cette distance basée sur les travaux publiés dans la norme EN 301 549 V3.1.1 (2019-11) : Exigences d'accessibilité pour les produits et services TIC.[[25]](#footnote-26)

*Hauteur minimale du texte = 0,01233 \* Distance de Visualisation*

En utilisant les données ci-dessus relatives à la gamme de longueurs moyennes des bras (0,5 à 0,68 m) et en supposant une acuité visuelle de 20/40, la hauteur minimale du texte **varie de 6,2 mm à 8,4 mm. (0,62 cm à 0,84 cm).**

Les deux meilleures pratiques recommandées pour un persona à mobilité modérée dont il est question ci-dessous sont les suivantes :

* + 1. Claviers externes
    2. Dispositifs de pointage externes

#### Claviers externes

##### Aperçu des claviers externes

Les claviers étendus sont essentiellement des claviers dont les touches sont plus grandes que celles disponibles sur un clavier QWERTY commercial. Les claviers étendus peuvent être utiles dans les situations où il est difficile pour l'utilisateur de cibler avec précision une touche de taille normale. La plus grande taille donne plus de surface à "viser". Des touches d'une taille maximale de 30 mm par 30 mm sont disponibles sur les claviers de technologie d'assistance.[[26]](#footnote-27) Compte tenu des capacités de ce groupe d'utilisateurs (pas de dextérité, une certaine restriction des mouvements du poignet, une bonne amplitude de mouvement et une bonne force de l'avant-bras et du bras), ils peuvent utiliser plus efficacement les claviers externes.

##### Discussion Technique sur les Claviers Externes

De nombreux claviers étendus sont équipés de "protections intégrées", essentiellement un recouvrement avec des trous au-dessus de chaque touche, les lettres étant légèrement enfoncées sous la surface du clavier pour empêcher l'activation involontaire d'une ou plusieurs touches à la fois. Des touches bien espacées, élargies et légèrement en retrait permettent à l'utilisateur de stabiliser une partie de ses membres sur le clavier sans activer les touches de manière involontaire. Dans le contexte des appareils mobiles, les claviers physiques peuvent ne pas exister sur l'appareil, remplacés par un clavier virtuel affiché sur l'écran de l'appareil. L'écran lui-même peut également constituer une limitation si la taille requise des touches pour faciliter un ciblage précis des touches rend difficile ou impossible l'affichage de toutes les touches d'un clavier de type QWERTY. Bien qu'un clavier T9 (clavier de style téléphonique) permette d'éviter les problèmes liés à l'espace limité sur l'écran pour afficher un clavier complet, le mouvement répétitif d'un clavier T9 peut parfois causer des problèmes aux utilisateurs souffrant de conditions spécifiques où les mouvements répétitifs sont difficiles à exécuter. Avec plus d'une centaine de touches relativement petites et encombrées et leurs petites étiquettes imprimées et parfois peu contrastées, un clavier d'ordinateur standard est un dispositif relativement complexe. Son utilisation peut être difficile pour les utilisateurs dont les capacités de mouvement des bras, des mains ou des doigts sont limitées. Les claviers physiques sur les appareils mobiles, destinés aux utilisateurs valides, existent toujours et peuvent être préférés aux claviers virtuels par certains utilisateurs car ils offrent un retour tactile positif et, selon l'utilisateur, une méthode de saisie de texte plus fiable. Les claviers physiques intégrés aux appareils mobiles n'ont évidemment pas la capacité de s'étendre au-delà d'une taille spécifique sans affecter la taille de l'appareil mobile.

Il est obligatoire de fournir une interface normalisée pour les claviers externes des appareils mobiles. Les claviers externes sont actuellement pris en charge par le profil HID (Human Interface Descriptor) du Universal Serial Bus (USB) ou par le profil HID sans fil équivalent de Bluetooth. C'est à l'utilisateur final de se procurer le style, le type et le fabricant du clavier. L'utilisation de ces deux moyens normalisés de connecter un clavier facilite le processus de mise en conformité. Les fabricants de technologies d'assistance suivront généralement les normes de consommation existantes. Compte tenu des pratiques actuelles, il est suggéré que les fabricants de dispositifs mobiles prennent en charge les deux méthodes de connexion.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires des Claviers Externes

* La taille des touches du clavier permet de mieux cibler les personnes dont les mains et les bras ont une motricité globale mais pas une motricité fine. Des clés de 30 mm x 30 mm au maximum peuvent être utilisées. Ces derniers sont connus sous le nom de claviers étendus.
* Les interactions et les fonctions basées sur le temps, telles que la répétition automatique des touches lorsqu'elles sont maintenues enfoncées pendant une période spécifique, doivent offrir à l'utilisateur des options lui permettant de modifier la durée de la fonction, avec une plage allant jusqu'à 10 fois plus lente que le paramètre par défaut. Les autres caractéristiques des claviers liées au temps sont les suivantes :
  + - Touches lentes – fait attendre le dispositif avant d'accepter une frappe (par défaut : 1 seconde, réglable jusqu’à au moins 15 secondes)
    - Touches de rebond – cette option permet à l'appareil d'ignorer une frappe lorsque vous appuyez sur la même touche plus d'une fois, avec une limite de temps définie (par défaut : 0,5 seconde, réglable jusqu'à au moins 15 secondes).
    - Touches répétitives – la vitesse à laquelle le caractère sur la touche est répété si on appuie continuellement dessus (par défaut : 0,3 seconde, réglable jusqu'à au moins 15 secondes).
* Les interactions qui nécessitent l'activation simultanée de plusieurs touches doivent prévoir d'autres modes d'activation.
  + L'un des moyens d'y parvenir est d'autoriser des séquences de frappes au clavier. Au lieu d'appuyer sur plusieurs touches à la fois, le clavier ou le système d'exploitation du dispositif mobile permet à l'utilisateur d'appuyer et de relâcher une touche de modification, telle que la touche Shift, et de la rendre active en permanence jusqu'à ce qu'une autre touche soit enfoncée.
  + La plupart des applications de dispositifs mobiles ne nécessitent pas d'interactions exigeant des séquences de touches. La plus courante est la combinaison de la touche Shift avec une autre touche. Les touches Ctrl, Alt et Del qui figurent sur la plupart des claviers externes n'ont généralement pas d'équivalent obligatoire dans une application. La plupart des claviers virtuels des appareils mobiles ne comportent pas les touches Ctrl et Alt. Il peut toutefois y avoir des exceptions pour les applications ou les pages Web basées sur un navigateur. Il est donc important de prendre en charge la fonction de séquence de touches sur le dispositif mobile. La prise en charge des séquences de touches doit être assurée par le système d'exploitation du dispositif mobile.

#### Dispositifs de Pointage Externes

##### Aperçu des Dispositifs de Pointage Externes

Les utilisateurs souffrant d'une perte de mobilité modérée ne peuvent généralement pas ranger leurs appareils mobiles dans leurs poches et les sortir facilement, car ils manquent de dextérité. Ce groupe d'utilisateurs utilise normalement des fauteuils roulants électriques avec leurs appareils mobiles montés sur le fauteuil afin qu'ils puissent les utiliser sans dextérité et avec des mouvements limités des bras et des épaules. Les emplacements courants pour les appareils mobiles montés sont sur le côté du fauteuil roulant, sur l'accoudoir du fauteuil roulant, sur un plateau devant eux (également appelé plateau ventral) ou, moins fréquemment, sur l'appui-tête du dossier du fauteuil roulant.[[27]](#footnote-28)

De même, un dispositif mobile peut être monté à une distance supérieure à celle à laquelle le dispositif est normalement vu par une personne non handicapée. Typiquement, le dispositif peut être monté plus près du niveau de la taille. Cela équivaut approximativement à la longueur d'un bras pour la plupart des gens. Comme nous l'avons vu plus haut, aux fins du présent document, on suppose que le dispositif mobile peut être placé à une distance maximale d'un bras du visage de l'utilisateur. D'après les données anthropométriques fournies par les Nations unies, la longueur moyenne des bras est de 0,5 à 0,7 mètre. Afin de calculer une police et une hauteur de curseur appropriées à cette extension, ce document suppose une distance d'observation de 0,7 mètre.

##### Discussion Technique sur les Dispositifs de Pointage Externes

La distance de positionnement du dispositif mobile est déterminée par la nécessité de ne pas bloquer le champ de vision de l'utilisateur du fauteuil roulant. Un écran monté plus près du visage de la personne bloque le champ de vision de l'utilisateur et, par conséquent, rend plus difficile la conduite de son fauteuil roulant, notamment dans un environnement encombré.

En conséquence, l'augmentation de la distance de visualisation de l'écran du dispositif mobile entraîne la nécessité d'augmenter la taille de la police. Une formule a été créée pour calculer la hauteur minimale des caractères pour une meilleure lisibilité à des distances de visualisation spécifiques – **Hauteur minimale du texte (H) = 0,01233 \* Distance de visualisation**. En utilisant la distance d'observation la plus longue décrite ci-dessus et une acuité visuelle moyenne de 20/40, la hauteur des caractères doit être de 6,2 mm à 8,4 mm (0,62 cm à 0,84 cm). Aux fins du présent document, la taille du curseur du dispositif de pointage devrait également être réglable jusqu'à une hauteur de 8,4 mm. Le contour du curseur doit être d'une couleur différente de celle du corps du curseur afin qu'il soit facilement visible sur des fonds différents. Le rapport entre le contraste du contour et le corps du curseur doit être de 7:1.

Les utilisateurs à mobilité réduite modérée, tels que définis dans ce document, n'ont pas le contrôle moteur fin de leurs doigts pour cibler la petite zone (7 à 9 mm carré) qui constitue un point d'intérêt interactif typique disponible sur les appareils mobiles. Le côté de leur main ou leur paume représente une zone de contact plus grande que celle spécifiée ci-dessus et l'augmentation de la taille de la zone interactive signifie généralement que moins d'informations peuvent être affichées sur l'écran. Par conséquent, les dispositifs de pointage externes constituent une autre méthode d'interaction.

En partant du principe que la taille de la police augmentera pour améliorer la reconnaissance du texte à l'écran, si le dispositif mobile est placé plus loin, il est nécessaire de déterminer la taille minimale du curseur à afficher en conjonction avec le dispositif de pointage externe. De nombreux appareils mobiles actuels, s'ils prennent en charge un dispositif de pointage externe, ne prennent en charge qu'une seule taille pour le curseur du dispositif de pointage ou seulement la taille par défaut et la grande taille du curseur. Pour simplifier la discussion, les caractéristiques critiques du curseur seront extrapolées à partir des conseils fournis pour la conception de polices de caractères destinées aux utilisateurs malvoyants. Les principales caractéristiques sont la forme, le contraste et la taille.[[28]](#footnote-29),[[29]](#footnote-30),[[30]](#footnote-31) La forme a été dictée par la convention. La plupart des utilisateurs s'attendent à un curseur en forme de flèche où la région active est la pointe de la flèche. Le curseur peut être un corps solide ou simplement le contour d'une flèche. La caractéristique du contraste dicte lequel de ces choix est utilisé et la couleur ou le contour ou le corps de la flèche. Une hauteur minimale de curseur a été recommandée pour un appareil mobile à bout de bras, mais il serait plus efficace de permettre aux utilisateurs de sélectionner des curseurs de différentes tailles pour s'adapter aux situations où l'appareil mobile est placé plus près du visage de l'utilisateur.

Le curseur du faisceau "I" qui apparaît dans le champ d'édition de Word est généralement proportionnel à la taille du curseur de la souris. Cet ensemble de directives recommande un curseur de rayon "I" qui ne doit pas dépasser la hauteur de la lettre "H" dans la police utilisée de manière systématique.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour les Dispositifs de Pointage Externes

* + La possibilité de régler la vitesse du curseur sur le dispositif mobile de façon à ce que l'utilisateur puisse déplacer le curseur à une vitesse d'au moins 2,54 mm par seconde (0,25 cm par seconde) lorsqu'il trace une ligne horizontale, jusqu'à une vitesse élevée de 84 mm par seconde (8.4 cm par seconde) lorsqu'il déplace rapidement le curseur en diagonale sur l'écran.[[31]](#footnote-32)
  + La possibilité d'ajuster la taille du curseur sur l'appareil pour une meilleure visibilité
    - Offrir la possibilité de régler la hauteur du curseur jusqu'à au moins 7,6 mm ou 0,76 cm..[[32]](#footnote-33)
    - Soulignez le curseur d'une couleur qui contraste avec le corps du curseur et assurez un contraste de couleur du corps du curseur par rapport au contour du curseur de 7 à 1.[[33]](#footnote-34)

## Persona 3: Personas à Mobilité Réduite Sévère

### Mesures de Performance pour un Persona Ayant une Perte de Mobilité Sévère

Figure 3. Persona avec une sévère perte de mobilité.

Tableau 11. Mesures de performance pour un persona ayant une perte de mobilité sèvère

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Amplitude de mouvement - Capacité de cibler de façon constante une zone d'au moins 25 mm par 25 mm carrés avec une partie du corps. | Non |
| Amplitude de mouvement - capacité de tordre le poignet | Non |
| Force d'activation - Capacité d'appliquer systématiquement une force de 3 Newtons sur une surface de 11 mm sur 11 mm. | Non |

### Autres Aptitudes et Caractéristiques d'un Persona Ayant une Perte de Mobilité Sévère

* L'utilisateur n'a pas la capacité de bouger ses jambes, ses bras, ses mains et ses doigts.
* Il a encore le contrôle de sa tête et de ses muscles faciaux, ce qui lui permet de siroter, de souffler et de bouger les yeux de manière indépendante.
* Comme ils ont des problèmes d'élocution, ils utilisent un dispositif de communication améliorée et alternative (CAA) qui génère une parole synthétique lorsqu'ils tapent une phrase ou une expression.
* Pour se déplacer, ils utilisent un fauteuil roulant électrique qu'ils peuvent commander par un interrupteur pneumatique en sirotant et en soufflant.

### Cas d'Utilisation : Dystrophie Musculaire – pas d'utilisation des extrémités

Larry (55 ans) est professeur d'architecture dans une université. Il a consacré la première partie de sa carrière à la pratique privée de l'architecture. Larry est atteint d'une dystrophie musculaire qui a provoqué une faiblesse musculaire progressive dans son corps. La maladie a progressé au point qu'il ne peut plus marcher et qu'il utilise un fauteuil roulant électrique. Il a également perdu l'usage indépendant de ses bras et de ses mains, car les muscles n'ont plus la force et la coordination nécessaires pour lui permettre de les contrôler. Il utilise un fauteuil roulant électrique qu'il contrôle par une série d'interrupteurs pneumatiques montés sur son fauteuil. Il appuie sur les sur les interrupteurs pour contrôler son fauteuil. Il a encore un bon contrôle de sa tête et de ses muscles faciaux, mais il est incapable de parler clairement. Il utilise donc un dispositif de communication alternative et améliorée pour générer une parole synthétique à partir de ce qu'il tape. Il peut bouger ses yeux de manière indépendante et a une bonne vision de 20/20 lorsqu'il porte ses lunettes.

Larry fait un usage intensif de la technologie. Il utilise un ordinateur portable pour préparer ses cours à l'école. Son ordinateur portable est fixé à son fauteuil roulant sur un plateau qui passe sur ses genoux, et il l'accompagne partout Il contrôle son ordinateur en utilisant un interrupteur pneumatique qui utilise le code Morse (les points et les tirets sont affectés à des interrupteurs séparés) pour entrer des commandes. Il possède également un smartphone qu'il contrôle via son ordinateur et un logiciel spécial. En plus de passer des appels téléphoniques et d'envoyer des SMS, il utilise également le smartphone pour consulter ses e-mails et mettre à jour Facebook en déplacement. S'il se trouve à proximité d'un hotspot Wi-Fi, il utilisera son ordinateur portable pour effectuer certaines de ces tâches au lieu de son appareil mobile.

### Meilleures Pratiques pour une Personne Ayant une Perte de Mobilité Sévère

Les trois meilleures pratiques pour un persona à mobilité réduite sévère sont les suivantes :

1. Reconnaissance Vocale Complète - assistance de A à Z
2. Interface de Connexion pour les Appareils Mobiles

#### Fully Capable Voice Recognition – assistance de A à Z

##### Vue d'Ensemble de la Reconnaissance Vocale Pleinement Utilisable

Il existe deux classes d'interactions de reconnaissance vocale. Les premiers sont les assistants vocaux, abordés précédemment dans ce document. La deuxième catégorie d'interactions de reconnaissance vocale est plus complexe et permet de lancer les interactions nécessaires pour mettre l'accent sur des points d'intérêt, activer et interagir avec les caractéristiques et les propriétés de ces points d'intérêt. La sélection d'une icône, l'activation de l'icône, la sélection d'un menu avec l'application lancée, la sélection d'un point arbitraire sur une carte, l'interaction avec une commande, la saisie et l'édition de texte sont des exemples d'interactions courantes que le système vocal devrait être capable d'effectuer.

Si les assistants vocaux sont généralement étroitement intégrés aux fonctionnalités, aux applications et aux structures organisationnelles du système d'exploitation et de certaines applications, ils ne sont pas en mesure de fournir le même niveau d'accès et d'interaction avec les applications tierces car ils n'ont aucune connaissance préalable de l'interface utilisateur et de la structure interne de l'application. (Notez qu'il existe des tentatives pour résoudre ce problème, mais elles reposent sur le fait que le développeur d'applications expose des propriétés spécifiques de son application, ce qui, bien que suggéré actuellement, n'est pas obligatoire pour les développeurs d'applications et il y a des limites aux actions qui peuvent être accomplies).[[34]](#footnote-35) Les assistants vocaux s'appuient sur les applications ayant une structure spécifique pour fonctionner avec l'application. C'est pourquoi la deuxième classe d'interactions vocales est nécessaire. Il est impossible de savoir comment l'interface utilisateur exacte sera conçue pour les applications tierces.

Une méthode plus générique est nécessaire pour lancer des icônes, sélectionner des éléments de menu, faire défiler, saisir du texte et choisir un point d'intérêt arbitraire. Dans le présent document, ce système est appelé "Reconnaissance Vocale Complète", car il gère tous les aspects d'une interaction avec le dispositif mobile en utilisant uniquement la reconnaissance vocale. Sur certains appareils mobiles, certaines interactions sont par exemple mises en œuvre par des gestes et il n'existe pas de méthode équivalente pour lancer cette interaction en utilisant uniquement des assistants vocaux. En outre, le système de Reconnaissance Vocale Pleinement Opérationnel doit fournir un mécanisme permettant d'interagir ou de contrôler des fonctions qui n'ont pas d'interface utilisateur (IU) affichée. Un glissement latéral avec le côté de la main sur l'écran pour capturer une image de l'écran est un exemple d'action sans interface utilisateur visible.

Pour constituer une solution pour les personnes souffrant de graves handicaps moteurs, la reconnaissance vocale doit offrir un "Accès Équivalent" à toutes les caractéristiques et fonctions de l'appareil mobile par le biais d'une interaction vocale uniquement. L'Accès Équivalent doit inclure l'accès aux fonctions du téléphone auxquelles on accède généralement par une interaction avec les boutons, l'écran tactile ou d'autres interfaces physiques fournies sur l'appareil. Le contrôle programmatique du volume à l'aide de la reconnaissance vocale est un exemple souvent négligé. L'interaction de la reconnaissance vocale pleinement utilisable ne doit pas nécessiter d'interaction physique supplémentaire avec le dispositif ou le matériel de support périphérique, de sorte que seule la saisie vocale est requise. La séquence d'étapes que l'utilisateur effectue par le biais de la reconnaissance vocale ne doit pas nécessairement être la même que celle qu'il aurait effectuée par le biais du toucher, mais le même objectif final de l'interaction doit être atteint. Par exemple, passer par une série de menus pour composer un numéro de téléphone de son carnet d'adresses peut être réalisé de manière équivalente en utilisant la reconnaissance vocale par une seule commande vocale (telle que "Appeler Susan Smith"), avec le même résultat final, à savoir que le numéro est composé.

Idéalement, la technologie de reconnaissance vocale fonctionnera aussi bien avec la voix naturelle typique d'une personne, la voix naturelle mais dysarthrique d'une personne ou une voix prothétique (comme un électrolarynx ou une voix synthétisée par un dispositif de CAA) qu'avec une voix générée synthétiquement (voir la section 14 sur la perte de la parole).

Pour qu'un système de reconnaissance vocale pleinement opérationnel soit considéré comme une solution, il doit effectuer toutes les étapes nécessaires pour interagir et accomplir les tâches de la liste des tâches principales. Ce qui manque dans de nombreuses implémentations sur les appareils mobiles, c'est la possibilité de choisir un point d'intérêt arbitraire. Sur les implémentations de bureau, cette interaction est réalisée en sélectionnant séquentiellement une série de régions de plus en plus petites sur l'écran jusqu'à ce que le point d'intérêt approprié soit sélectionné à l'aide de commandes vocales. Par exemple, l'écran peut être divisé en 4 secteurs et l'utilisateur choisira le secteur qui contient le point d'intérêt souhaité. Ce secteur est ensuite divisé en 4 secteurs. L'utilisateur continue à choisir des secteurs jusqu'à ce que le secteur contenant uniquement le point d'intérêt soit contenu dans celui-ci. L'utilisateur peut alors interagir avec ce point d'intérêt. Ce n'est cependant pas la seule façon d'y parvenir.

##### Discussion Technique sur la Reconnaissance Vocale Pleinement Utilisable

Il est important de noter que la reconnaissance vocale ne dispose généralement pas d'une interface utilisateur visuelle avec laquelle l'utilisateur peut interagir, sauf lors de la configuration du système ou du réglage des paramètres liés au système. Le système doit disposer d'un moyen d'activer le mode de reconnaissance active du système sans avoir à interagir physiquement avec le dispositif mobile. "Repérage des mots clés" ou l'écoute d'un mot ou d'une phrase pour activer le système afin qu'il écoute activement une phrase de commande en est un exemple. Le système de reconnaissance vocale a besoin d'un mécanisme d'interaction avec le système d'exploitation afin de pouvoir contrôler directement par programmation les fonctionnalités et les interfaces des applications (par exemple, insérer du texte dans un champ d'édition ou interagir avec un contrôle tel qu'un bouton ou un menu). Dans le cas des applications, le système de reconnaissance vocale doit être capable d'interagir avec toutes les applications présentes sur le téléphone qui font référence à la liste des tâches principales (voir section 8.3) et qui se trouvent sur le téléphone lorsqu'il est expédié du fournisseur au consommateur. Le système de reconnaissance vocale n'est pas tenu (bien qu'il puisse l'être) d'interagir avec une application tierce installée par le consommateur. Les jeux, par exemple, dont les modes de fonctionnement peuvent être difficiles à traiter à l'aide des capacités de reconnaissance vocale, sont un exemple d'interactions qui ne constituent pas une exigence obligatoire aux fins du présent document.

En outre, le système doit permettre à l'utilisateur d'accéder au système de reconnaissance vocale lorsqu'une connexion réseau n'est pas disponible. De nombreux systèmes de reconnaissance vocale reposent sur l'exécution du processus de reconnaissance sur des clouds, de sorte qu'ils ne peuvent pas fonctionner sans la présence d'un réseau.

Il existe deux modes de reconnaissance de la parole qui sont courants : indépendant du locuteur et dépendant du locuteur. Le mode indépendant du haut-parleur ne nécessite aucune formation pour être utilisé par l'utilisateur. Le mode dépendant du locuteur nécessite une formation de l'utilisateur pour utiliser le système et la précision de la reconnaissance s'améliore avec l'usage. L'un ou les deux modes peuvent exister sur un même appareil en fonction de la précision de reconnaissance requise ou du mode de fonctionnement. Le mode indépendant du haut-parleur étant actif lorsque le système n'a pas de connexion réseau et le mode dépendant du haut-parleur étant actif lorsqu'un réseau est présent serait un exemple potentiel.

##### Liste des Fonctions Obligatoires pour une Reconnaissance Vocale Pleinement Utilisable :

* Possibilité de mettre l'accent sur un point d'intérêt arbitraire en utilisant uniquement des commandes vocales.
* Possibilité d'interagir avec les centres d'intérêt (champs d'édition, boutons radio, cases à cocher, etc.) à l'aide de commandes vocales.
* Possibilité d'activer ou de désactiver la reconnaissance vocale à l'aide de mots-clés prédéfinis.
* Possibilité d'accéder à des fonctions ou à des applications auxquelles on accède généralement par des gestes en utilisant uniquement des commandes vocales.
* Capacité à prendre en charge les langues régionales (Français et Anglais pour le Canada)
* Prise en charge d'un mode de fonctionnement connecté et non connecté à Internet
* Possibilité de saisir du texte dans des champs de texte en utilisant la reconnaissance vocale

#### Interface de Connexion pour les Appareils Mobiles

##### Aperçu des Interfaces de Connexion pour les Appareils Mobiles

L'utilisation d'un seul ou de deux interrupteurs est une autre façon pour un utilisateur à mobilité réduite d'interagir avec un appareil mobile. Les interrupteurs sont des dispositifs permettant d'établir et de couper la connexion dans un circuit électrique. Pour les personnes à forte perte de mobilité, les commutateurs représentent l'un des moyens ou, dans certains cas, le seul moyen d'interagir avec un appareil mobile. Le commutateur peut commander une méthode de balayage sur l'appareil qui permet à la personne de choisir un point d'intérêt ou de saisir un texte.

"Le balayage en colonnes est une technique utilisée par les personnes souffrant de handicaps graves pour saisir du texte et d'autres données dans des ordinateurs et des dispositifs de communication améliorée. Il s'agit d'une méthode importante car elle peut être utilisée avec un seul interrupteur pour l'entrée. Une mise en œuvre courante du balayage ligne-colonne avec un commutateur nécessite trois frappes de commutateur pour effectuer une sélection dans une matrice bidimensionnelle (2-D) de lettres, chiffres, symboles, mots ou phrases. Le ﬁrst switch hit initie un balayage des lignes de la matrice. Chaque ligne de la matrice, en commençant par la ﬁrst, est mise en surbrillance à tour de rôle jusqu'à ce que la deuxième frappe de commutateur soit effectuée pour sélectionner la ligne en surbrillance. Chaque colonne de la ligne est ensuite mise en évidence à son tour jusqu'à ce que la cible soit mise en évidence. Lorsque le troisième coup de commutateur est donné, la cible est sélectionnée. Les variations sur ce thème sont nombreuses et comprennent le balayage colonne-rangée et le balayage continu des rangées, qui élimine la ﬁrme touche de commutateur nécessaire pour lancer le balayage des rangées".[[35]](#footnote-36)

Lorsqu'un interrupteur est utilisé, la vitesse à laquelle le foyer se déplace d'une rangée ou d'une colonne à la suivante est basée sur une vitesse prédéterminée. La vitesse peut être définie par l'utilisateur et peut généralement aller de 25 millisecondes à 15 secondes. Jusqu'à 15 secondes sont parfois nécessaires pour accommoder une personne qui a permis une certaine limitation de l'amplitude du mouvement d'une partie de son corps mais où un manque de stabilité dans le mouvement rend difficile le ciblage de l'aiguillage. Par conséquent, l'activation peut prendre plus de temps.

Lorsque deux interrupteurs sont utilisés, l'activation d'un des interrupteurs peut servir à faire avancer la mise au point pour les rangs. L'autre commutateur sera utilisé pour sélectionner la ligne souhaitée lorsqu'elle a le focus. Le premier interrupteur peut alors être utilisé pour faire avancer le foyer dans les colonnes. Lorsque l'indice de ligne et de colonne approprié dans la matrice est atteint, l'utilisateur utilise alors le deuxième commutateur pour sélectionner cette entrée de la matrice.

Dans l'exemple, la technique de balayage d'un tableau d'entrées comme les lettres de l'alphabet ou un clavier numérique a été expliquée. La même technique peut être utilisée pour balayer la matrice de pixels qui composent les éléments de l'écran du dispositif mobile afin de sélectionner un point d'intérêt arbitraire sur l'écran, comme un point spécifique sur une carte ou un point chaud dans une image. La position du balayage est généralement indiquée par une ligne horizontale ou verticale. Afin de rendre le balayage plus efficace, la largeur de la ligne pour le balayage des lignes et des colonnes est de plusieurs pixels et chaque avancement du balayage déplace la ligne de la largeur prédéterminée de la ligne. Ainsi, l'écran d'un appareil mobile d'une taille de 2960 x 1440 px à 570 ppi peut utiliser une largeur de ligne de 50 pixels pour créer une matrice de 60 x 29 éléments.

Une technique rudimentaire de balayage LIGNE-COLONNE a été décrite, mais il existe différentes techniques permettant d'accélérer la vitesse de génération des entrées. Diverses techniques sont décrites dans les articles de Rivera 2009[[36]](#footnote-37) et Biswas 2008[[37]](#footnote-38). Cette liste ne couvre pas toutes les techniques, il s'agit simplement d'un échantillon d'approches. Le balayage LIGNE-COLONNE doit au moins être mis en œuvre sur le dispositif mobile.

##### Discussion Technique sur les Interfaces de Commutation pour les Appareils Mobiles

Cette section décrit la mise en œuvre effective de l'interface du commutateur – connexion physique, mise en œuvre du système d'exploitation et facteurs de mise en œuvre de l'interface utilisateur.

Les implémentations de l'interface de commutation entre les différents systèmes d'exploitation sont très similaires. Cette section décrit une mise en œuvre générique, en se concentrant sur les éléments communs aux différents systèmes d'exploitation. Bien qu'il puisse y avoir des différences entre la description générique fournie ici et les implémentations réelles sur les divers systèmes d'exploitation, les principes clés sous-jacents seront les mêmes et les exigences du système seront les mêmes.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour les Interfaces de Commutation des Appareils Mobiles

Les utilisateurs des méthodes d'accès par commutateur ont des attentes spécifiques qui découlent de l'utilisation des commutateurs avec des ordinateurs et des ordinateurs portables. Voici une liste de certaines de ces attentes :

* La possibilité de connecter un ou deux commutateurs externes au dispositif mobile par le biais d'une méthode de connexion normalisée.
* Possibilité d'utiliser les capacités intégrées à l'appareil comme modes d'activation – écran tactile (utilisation de parties de l'écran tactile comme zones actives de commutation) et appareil photo de l'appareil mobile (utilisation du mouvement de la tête comme méthode de commutation).
* La possibilité de sélectionner des commutateurs simples ou doubles comme méthode d'entrée.
* la possibilité de basculer entre le balayage automatique (le déplacement des lignes ou des colonnes se fait automatiquement en fonction d'une minuterie) et le balayage manuel (le balayage s'effectue à l'aide d'un commutateur pour faire avancer la mise au point en détectant la fermeture du commutateur créée par l'utilisateur et en utilisant un autre commutateur pour sélectionner la ligne, la colonne ou l'élément souhaité)
* La possibilité de contrôler la vitesse de balayage pour le balayage automatique de (25 millisecondes à 15 secondes)

Un ensemble minimal de réglages de numérisation a été décrit, mais il existe de nombreux autres réglages de numérisation qui peuvent être utilisés pour améliorer la personnalisation du scanner en fonction des capacités et des besoins de l'utilisateur. Par exemple, il est possible de régler la durée pendant laquelle l'interrupteur doit être fermé avant que le scanner ne l'interprète comme une fermeture délibérée, et la durée pendant laquelle l'interrupteur doit être ouvert avant que le scanner ne l'interprète comme une ouverture délibérée. Ces deux paramètres permettent au scanner de filtrer les clics et les relâchements accidentels du commutateur et peuvent réduire considérablement le taux d'erreur de l'utilisateur. Diverses techniques sont décrites dans des articles de recherche.[[38]](#footnote-39) [[39]](#footnote-40) [[40]](#footnote-41)

###### Connexion Physique

Le commutateur doit être connecté à l'appareil mobile par une sorte d'interface physique. Cette connexion peut se faire par un port physique sur le dispositif ou par une interface sans fil mise en œuvre sur le dispositif. Actuellement, les plateformes Apple et Android utilisent l'interface sans fil Bluetooth pour les connexions. Il n'existe pas d'interface dédiée et normalisée pour les commutateurs sur le dispositif, comme un port physique. Tous les ports existants sur le dispositif mobile, tels que le port USB, le port Lightning et la prise jack 3,5 mm, ne disposent pas d'un mécanisme spécifique pour prendre en charge les commutateurs et, dans de nombreux cas, ils peuvent être utilisés alors que l'interface du commutateur est active (par exemple, l'utilisation de l'interface du commutateur pour composer un numéro de téléphone tout en parlant et en écoutant via la prise jack 3,5 mm).. Une interface physique dédiée est nécessaire entre le commutateur et le dispositif mobile.

La plupart des commutateurs fournissent des fermetures d'interrupteurs mécaniques comme sorties. L'interface physique du commutateur est généralement une prise phono mono ou stéréo de 3,5 mm. Pour interfacer les fermetures mécaniques des commutateurs avec l'interface Bluetooth sans fil de l'appareil mobile, un module de conversion est nécessaire. Le module de conversion convertit le commutateur mécanique en un signal sans fil que le système d'exploitation du dispositif mobile doit interpréter. Il existe également des commutateurs ou des interfaces de commutateur qui fournissent une connexion via un câble USB.[[41]](#footnote-42) Les commutateurs ou interfaces de commutation produisent soit des clics de souris (Clic Gauche ou Clic Droit), soit des combinaisons de touches de clavier (Espace, Entrée, Tabulation et Touches fléchées : Haut, Bas, Gauche et Droite ou combinaison de Touches).

Pour le système d'exploitation Android, les commutateurs ou interfaces de type commutateur suivants sont fournis :[[42]](#footnote-43)

* connexion via un port USB en utilisant des combinaisons de touches simulées (profil HID)
* Connexion Bluetooth à l'aide de combinaisons de touches simulées
* Les touches physiques de l'appareil mobile (touches de volume haut et bas)[[43]](#footnote-44)

Pour les appareils Apple iOS, les modes de commutation suivants sont proposés (la fonction Voix off doit d'abord être activée) :

* Externe via Bluetooth avec simulation de frappe au clavier
* Écran tactile
* Appareil photo - Bougez votre tête pour utiliser la caméra frontale de l'iPhone comme un commutateur. Vous pouvez également utiliser la caméra comme deux commutateurs: Un quand vous bougez votre tête à gauche, et l'autre quand vous bougez votre tête à droite. [[44]](#footnote-45)

Les commutateurs connectés par le biais d'une interface sans fil utilisent le profil Bluetooth HID. La configuration du clavier pour ce profil est utilisée. Des combinaisons de touches sont envoyées au dispositif mobile pour représenter le code et produire l'équivalent d'une interaction de fermeture du commutateur sur le dispositif mobile. Il n'existe actuellement aucune norme qui couvre ce processus. Il s'agit plutôt d'une convention qui a été adoptée par certains fabricants d'appareils mobiles et certains fabricants de technologies d'assistance. Une limitation est que vous perdez la possibilité d'utiliser les combinaisons de touches spécifiées à d'autres fins, car elles doivent être réservées pour indiquer l'activation des commutateurs. Par ailleurs, certains dispositifs mobiles prennent en charge l'utilisation de la configuration de la souris du profil Bluetooth HID et utilisent les protocoles de clic gauche et droit de la souris pour représenter les fermetures de commutateur. Il est nécessaire d'établir une norme plus formelle. Les approches par la souris et le clavier exigent que le système d'exploitation (OS en anglais) sache que l'interaction est une interaction par commutateur, et les combinaisons de touches doivent être interprétées comme des fermetures de commutateur et être capables de traiter les événements de manière appropriée pour interagir avec le dispositif mobile. La section 8.1.2. de la norme EN 301 549 exige une connexion standard pour les technologies d'assistance, ce qui constitue actuellement une exigence non satisfaite.

Les ports matériels USB et Lightning connector [[45]](#footnote-46) [[46]](#footnote-47) utilisent un profil HID similaire aux protocoles clavier et souris comme méthodes de représentation des fermetures de commutateurs.

###### Mise en œuvre du système d'exploitation

La mise en œuvre du système d'exploitation est composée d'un certain nombre de blocs fonctionnels distincts :

* Un bloc pour convertir le protocole sans fil ou matériel en informations que le système d'exploitation peut interpréter.
* Un bloc pour interpréter les informations provenant du bloc de protocole sans fil ou matériel et les transformer en une action sur laquelle le système d'exploitation peut agir.
* Un bloc pour exécuter l'action du bloc interprète, pour convertir cette action en une implémentation système. L'action peut comprendre une modification de l'interface utilisateur (activation d'une icône) ou un événement système tel que le changement du point d'intérêt sur l'écran ou la programmation d'un événement pour que le système d'exploitation agisse à un moment donné.

Du point de vue de l'interface utilisateur, l'interaction du commutateur doit au moins permettre de :

* Définir la mise au point sur un point d'intérêt à l'écran
* Activer un point d'intérêt à l'écran
* Fournir la possibilité de faire défiler ce qui est à l'écran
* Fournir une méthode d'accès alternative aux commandes gestuelles ou aux commandes qui nécessitent des actions simultanées pour être exécutées.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour l'Analyse des Commutateurs

* La possibilité de connecter un ou deux commutateurs externes au dispositif mobile par le biais d'une méthode de connexion normalisée.
* Possibilité d'utiliser les capacités intégrées à l'appareil comme modes d'activation – écran tactile (utilisation de parties de l'écran tactile comme zones actives de commutation) et appareil photo de l'appareil mobile (utilisation du mouvement de la tête comme méthode de commutation).
* La possibilité de sélectionner des commutateurs simples ou doubles comme méthode d'entrée.
* la possibilité de basculer entre le balayage automatique (le déplacement des lignes ou des colonnes se fait automatiquement en fonction d'une minuterie) et le balayage manuel (le balayage s'effectue à l'aide d'un commutateur pour faire avancer la mise au point en détectant la fermeture du commutateur créée par l'utilisateur et en utilisant un autre commutateur pour sélectionner la ligne, la colonne ou l'élément souhaité)
* Mise en œuvre d'au moins une stratégie de balayage LIGNE-COLONNE
* La possibilité de contrôler la vitesse de balayage pour le balayage automatique de (25 millisecondes à 15 secondes)
* La possibilité de contrôler le délai entre le moment où l'on appuie sur le commutateur et celui où l'action est enregistrée sur le dispositif mobile (le délai doit être compris entre 1 seconde et 15 secondes).

# Personas de la Communauté Cognitive

## Définition des Membres de la Communauté Cognitive

Dans le cadre de ce document, le terme "déficience cognitive" est utilisé pour décrire les personnes qui présentent des conditions susceptibles d'affecter certains aspects de leur fonctionnement cognitif, comme le vieillissement, les accidents vasculaires cérébraux, les difficultés d'apprentissage et les lésions cérébrales traumatiques. Les capacités fonctionnelles qui peuvent être affectées sont la perception, la résolution de problèmes, le développement et l'articulation de concepts, les difficultés de lecture, la réflexion, la mise en séquence d'éléments ou d'étapes et la mémorisation. Les personnes souffrant de troubles cognitifs peuvent avoir des difficultés avec [[47]](#footnote-48):

* La lecture
* L’écriture
* L’orthographe
* L’écoute
* La parole
* Les pensées
* Exécution de tâches séquentielles
* Effectuer des calculs arithmétiques
* Réagir aux directives/supervision
* Concentration sur l'orientation
* La coordination
* Distinguer la gauche de la droite
* Leur balance
* L’orientation spatiale
* La mémoire courte et longue

Les troubles cognitifs peuvent également inclure des affections telles que la dépression et les troubles bipolaires. Ces conditions sont liées à des problèmes émotionnels. Les problèmes émotionnels font généralement référence au contrôle de l'expression des émotions, à la capacité de détecter et de comprendre les émotions, et à la tolérance à la frustration.2 Aux fins du présent document, cependant, les problèmes émotionnels ne sont pas inclus car la détection de ces états par la technologie n'est actuellement pas possible.

Aux fins de l'accessibilité des dispositifs mobiles, ces difficultés sont classées en cinq catégories plus larges pour simplifier la discussion. Ces cinq catégories sont les suivantes :

* Littératie écrite
* Lecture orale
* Mémoire à court terme
* Mémoire à long terme
* Capacité d'apprendre une nouvelle tâche

### Terminologie au sein de la Communauté

Il existe une certaine résistance à l'utilisation de modèles académiques et médicaux pour décrire les personnes atteintes de troubles cognitifs. Cette résistance est due au fait que les mesures utilisées dans ces modèles ont historiquement été utilisées pour déterminer l'accès aux services sociaux et pour restreindre les droits des individus de la communauté.

Le discours controversé autour du terme "handicap" ou "déficience" dans la littérature est souvent centré sur la controverse entre le modèle médical – qui définit le "handicap" comme une déficience physique et mentale – et le modèle social qui "enferme" les personnes présentant des différences physiques et mentales dans un contexte socioculturel donné comme "handicapées", ce qui entraîne une ségrégation délibérée qui les empêche d'accéder aux services et les isole davantage.3,4

Par conséquent, ce document propose une autre façon de décrire les capacités des individus dans la communauté en utilisant des définitions fonctionnelles pour leurs capacités, car elles correspondent aux activités quotidiennes qu'ils doivent accomplir pour vivre dans la communauté. Ce n'est pas la seule façon d'aider à définir les groupes au sein de la communauté, mais cette méthode est conçue pour rendre les caractéristiques faciles à comprendre et à associer par des personnes qui ne sont pas des professionnels des technologies d'assistance ni immergées dans la communauté.

### Conditions affectant la capacité de lire et d'écrire(littératie)

La littératie est définie comme la capacité de communiquer par écrit (lecture et écriture) ou oralement. Le degré de littératie d'un individu peut varier considérablement dans ce groupe d'utilisateurs. La littéracie suppose l'intention de communiquer un concept ou un désir entre l'individu et une ou plusieurs autres parties.[[48]](#footnote-49) Une personne doit être capable de lire les mots d'un document et d'en saisir les arguments ou les concepts. Une personne doit être capable d'écrire ou de taper des phrases, mais elle doit être capable d'exprimer des pensées complètes et cohérentes. Par ailleurs, une personne doit être capable de communiquer à l'aide de mots parlés si elle ne sait pas lire à l'écrit. De même, une personne peut être capable de communiquer uniquement par écrit et ne pas parler, selon ses capacités. Ces capacités ne s'excluent pas mutuellement, car de nombreuses personnes possèdent également des capacités de lecture et d'écriture. Les conditions qui peuvent affecter la littéracie sont la dyslexie, l'aphasie et les lésions cérébrales traumatiques. Les conditions liées au vieillissement naturel des individus entraînent des difficultés dans ces catégories également.

Chacune des compétences linguistiques individuelles (lecture, écriture et expression verbale) peut être affectée par des conditions qui affectent ces capacités à des degrés divers. Ce document n'essaiera pas d'aborder toutes les conditions qui peuvent se refléter dans ce groupe d'utilisateurs, mais il tentera de se concentrer sur les conditions qui illustrent le besoin de classes spécifiques de solutions qui peuvent être utilisées pour répondre à divers degrés de capacités au sein de ces difficultés. Ces difficultés ne sont pas de nature binaire et un individu peut avoir différents degrés d'aptitude dans chacune de ces catégories. Un utilisateur type peut ne rencontrer qu'une seule ou une combinaison d'une ou plusieurs de ces difficultés.

### Conditions Affectant la Mémoire

Dans le cadre de ce document, l'accent est mis uniquement sur les concepts de mémoire à court et à long terme. En ce qui concerne l'utilisation d'appareils mobiles, la mémoire à court terme s'applique à la capacité de se souvenir d'une adresse électronique suffisamment longtemps pour la lire dans une liste de contacts et la saisir dans un champ de saisie de données dans une application de messagerie électronique, par exemple. La mémoire à court terme fait généralement référence à quelque chose dont on se souvient pendant quelques secondes seulement. La mémoire à long terme s'applique au fait de se souvenir de l'utilisation d'un programme que vous avez appris à utiliser il y a quelques semaines ou de se souvenir du nom d'une personne que vous devez contacter lors d'une réunion à laquelle vous avez assisté il y a quelques jours. La mémoire à long terme fait généralement référence à la capacité de se souvenir de quelque chose qui remonte à plus de 30 minutes. Il existe d'autres modèles de mémoire qui font intervenir des paramètres supplémentaires, mais l'accent est mis sur ces aspects essentiels de la mémoire. Les affections susceptibles d'affecter la perte de mémoire à court terme comprennent la démence, les tumeurs cérébrales, les Lésions Cérébrales Traumatiques, la Dépression et l'Anxiété, le Syndrome de Stress Post-Traumatique (SSPT), la Maladie de Parkinson, la Maladie de Huntington et les infections dans ou autour du cerveau. Les conditions ou causes de la perte de mémoire à long terme sont les lésions cérébrales traumatiques, les infections cérébrales graves, les tumeurs cérébrales, les accidents vasculaires cérébraux, l'hypoxie, les cas graves d'épilepsie et les démences comme la maladie d'Alzheimer.

### Capacité à Apprendre une Nouvelle Tâche et à la Répéter

La "capacité d'apprendre une nouvelle tâche et de la répéter" est un concept de très haut niveau. Elle est unique en ce sens qu'elle implique la capacité de plusieurs caractéristiques de l'individu à travailler ensemble pour atteindre l'objectif final. Contrairement à la mémoire qui implique une caractéristique spécifique et un critère de réussite défini et mesurable, la "capacité à apprendre une nouvelle tâche et à la répéter" peut impliquer certaines ou toutes ces capacités :

* Mémoire procédurale (se souvenir des étapes)
* Possibilité de classer les articles dans des catégories
* Capacité à voir les relations de cause à effet
* Capacité à comprendre des concepts abstraits
* Capacité à généraliser et à appliquer des informations apprises précédemment
* Capacité à focaliser l'attention (ou à se concentrer)
* Capacité à être conscient du passage des événements Capacité à reconnaître les relations spatiales : distinguer la gauche de la droite Capacité à discriminer - percevoir les différences et les similitudes Capacité à organiser et à interpréter ce qui est perçu Capacité à percevoir et à utiliser des événements ou des éléments séquentiels - retenir et se souvenir des séries dans l'ordre.

Pour l'utilisation d'un appareil mobile, les principaux critères sont la capacité d'apprendre à effectuer une nouvelle tâche et de la répéter 30 minutes plus tard ou plus longtemps. La notion de plus long terme peut impliquer de répéter la tâche des semaines ou des mois plus tard.

## Mesures de Performance Spécifiques pour les Personas Souffrants de Yroubles Cognitifs

Les mesures de performance pour chaque niveau de capacités représentent des degrés de performance pour chacune des mesures de performance utilisées pour définir les utilisateurs de la communauté. Lors de l'évaluation des capacités des utilisateurs de ce groupe d'utilisateurs, l'accent est mis sur les cinq mesures de performance clés qui définissent les capacités de chaque utilisateur. Ces paramètres de performance sont :

* Littéracie - capacité à coder et décoder un texte écrit
* Parole/Langage - capacité de parler et de comprendre la parole pour tenir une conversation.
* Mémoire à court terme
* Mémoire à long terme
* Capacité à apprendre une nouvelle tâche et à la répéter

## Stratégies de Conception d’Appareils Mobiles pour la Communauté Cognitive

Plusieurs stratégies d'adaptation pour les personnes issues de la communauté cognitive ont été suggérées dans un document de recherche de Francik (1999).[[49]](#footnote-50) Ils ont examiné les aménagements pour les personnes étiquetées comme ayant une déficience intellectuelle, les personnes qui acquièrent des troubles cognitifs en vieillissant, les personnes ayant des difficultés d'apprentissage et les personnes ayant subi des lésions cérébrales traumatiques. Les stratégies d'adaptation sont décrites ci-dessous.

### Modalité d'Information Redondante, Contrôlée par l'Utilisateur

L'objectif de cette exigence est de présenter les informations dans le ou les formats les plus faciles à consommer par l'utilisateur. Il s'agit souvent de formats texte et audio, mais cela peut aussi inclure ces formats :

* Utiliser des aides visuelles en tandem avec des informations textuelles, comme des diagrammes, des icônes ou des dessins.
* Pour toutes les sorties auditives, prévoir un complément visuel
* Pour toutes les sorties visuelles, fournir un complément auditif.
* Lorsque vous fournissez une sortie visuelle et auditive, assurez-vous que l'utilisateur peut choisir l'un ou l'autre mode pour n'importe quel élément.
* Fournir la possibilité de lire du texte à haute voix en utilisant la parole synthétique.
* Fournir une assistance pour les interfaces avec des dispositifs alternatifs
* Fournissez des descriptions pour tous les supports visuels, tels que les images et les diagrammes.
* Fournir des sous-titres ou des sous-titres pour toutes les pistes audio.
* Fournir des descriptions audio pour toutes les vidéos
* Fournir plusieurs moyens de localiser et d'identifier les commandes, par exemple par la taille, la texture, la forme, la couleur, les étiquettes personnalisables, les capuchons de touches personnalisables, et la sortie auditive pour annoncer les différents éléments[[50]](#footnote-51)

### Fournir une quantité et un rythme d'information rationalisés et contrôlés par l'utilisateur

Cette catégorie de stratégies permet aux personnes ayant toutes sortes de capacités cognitives de gérer leur attention sélective et de réduire les charges perceptives et mémorielles. Ces stratégies se sont avérées efficaces grâce aux recherches sur les troubles de l'apprentissage et les lésions cérébrales.[[51]](#footnote-52) Certaines des recommandations de ce document qui s'appliquent spécifiquement aux appareils mobiles sont:

* Fournir la possibilité de contrôler la taille, le placement et l'apparence des éléments d'affichage : contraste, impression, puces numérotées, mise en évidence, placement des éléments de part et d'autre de l'affichage, etc.
* Permettre à l'utilisateur de contrôler le volume, la hauteur, le rythme et la répétition des informations auditives.
* Fournir un soutien pour le grossissement de l'écran.
* Utiliser des interfaces simples
* Utiliser des mises en page standard et simples pour les contrôles.
* Superposer les fonctionnalités ; masquer les fonctions les moins utilisées ; laisser l'utilisateur personnaliser l'environnement pour mettre en avant les fonctions les plus utilisées. (Toutefois, le risque est que certaines personnes ne recherchent pas les fonctions "cachées" – pas en vue, pas en tête).
* Faire en sorte que le produit s'auto-ajuste.
* Utiliser des connecteurs et des supports indépendants de l'orientation. Utiliser des méthodes de connexion sans fil. S’assurer que les connecteurs et les supports ne peuvent pas être insérés de manière incorrecte.
* Fournir des moyens permettant à l'utilisateur de reconnaître, plutôt que d'avoir à se rappeler, des informations.
* Éviter l'utilisation de clignotements ou de taux de rafraîchissement de l'affichage qui pourraient provoquer l'épilepsie.
* Ne pas supprimer les notifications de messages tant que l'utilisateur ne les a pas rejetées.
* Fournir un mécanisme permettant d'accélérer, de ralentir ou de répéter les informations jusqu'à ce qu'elles soient prises en compte.
* Fournir un timing réglable
* Éviter les fonctions qui nécessitent deux actions conjonctives ou plus pour être activées ou fonctionner.
* Fournir un moyen de "sélectionner" et de "confirmer la sélection" pour éviter les erreurs de navigation.
* Laisser l'utilisateur déterminer le rythme de l'interaction avec le système.
* Réduire les décalages et les temps de réponse du système.

### Utiliser un Soutien Procédural Sous la Forme d'Incitations à l'Utilisation de Procédures et de Soutien à la Prise de Décision

Certaines de ces stratégies sont :

* Structurer les tâches et donner les grandes lignes des instructions et des séquences d'indices.
* Fournir des signaux de retour précis sous forme de signaux visuels, acoustiques et tactiles.
* Utiliser des indications concrètes plutôt qu'abstraites.
* Au lieu d'utiliser des contrôles de référence relatifs, utilisez des contrôles absolus.
* Pour les menus, utiliser un cadre d'objectifs ou d'actions.
* Fournir un support pour les "assistants" qui fournissent une assistance, rationalisent la configuration et aident aux séquences.
* Les séquences complexes, telles que la sauvegarde du système, le lancement de programmes et l'enregistrement des utilisateurs, doivent être automatisées.
* Fournir des valeurs par défaut et simplifier leur rétablissement.
* Fournir une assistance pour l'intégration avec un logiciel de calendrier ou de rappel
* Si nécessaire, réduire le nombre de calculs requis ou fournir une aide au calcul[[52]](#footnote-53).

Des études ont montré que le fait de donner des conseils ou des instructions par le biais de l'audio, de la vidéo ou d'images aide les personnes souffrant de déficiences intellectuelles à apprendre de nouvelles tâches et à maintenir ces connaissances.[[53]](#footnote-54)

Les recherches suggèrent que les invites illustrées aident les personnes présentant une déficience intellectuelle à apprendre et à généraliser des compétences complexes (Johnson & Cuvo, 1981 [[54]](#footnote-55); Thine sen & Bryan, 1981 [[55]](#footnote-56); Wacker & Berg, 1983[[56]](#footnote-57)). Les participants à ces études ont appris à reproduire l'exécution d'une photo représentant chaque phase d'une tâche complexe, puis à terminer la tâche par eux-mêmes en utilisant ces photos. En outre, les personnes à qui l'on a appris à utiliser des invites visuelles ont étendu leur utilisation des photos à d'autres tâches.[[57]](#footnote-58)

Les personnes peuvent être aidées sans dépendre d'un autre adulte, d'un superviseur ou d'un enseignant pour accomplir les étapes d'une tâche en utilisant des systèmes d'incitation permanents et autonomes, tels que des graphiques ou des cassettes auditives. Les étudiants peuvent apprendre des tâches dans un cadre simulé et généraliser les capacités à des tâches non entraînées et nouvelles en utilisant des éléments visuels et des cassettes audio (Briggs et al., 1990).[[58]](#footnote-59)

### Soutenir les Stratégies de Contenu. Garder à l'esprit que le format de la formation importe moins que la conception soignée des supports.

Les stratégies de contenu comprennent la mise en forme du contenu pour l'organiser en blocs ou "morceaux" d'informations faciles à consommer et sur lesquels il est plus facile de se concentrer. Il s'agit également de rendre le contenu facile à présenter dans de multiples formats, généralement audio et textuels, de tailles ajustables par l'utilisateur. Ces stratégies sont particulièrement utiles pour les personnes qui ont des difficultés de langage ou d'apprentissage (Day et Edwards, 1996 ; Lewis, 1998 ; Raskind et Higgins, 1998).[[59]](#footnote-60) Les stratégies de contenu portent également sur la documentation du produit (TAAC, 1997, 1999 ; EITAAC, 1999).[[60]](#footnote-61)

En général, cela signifie fournir des informations en format audio et en format texte. Ces études fournissent des exemples où les formats alternatifs ont amélioré la compréhension du texte. Les personnes qui éprouvent des difficultés à lire un texte écrit peuvent bénéficier d'une écoute à haute voix, et vice versa. Une étude typique a examinée 39 personnes atteintes de dyslexie qui ont pu scanner des documents imprimés dans un dispositif de reconnaissance optique de caractères avec synthèse vocale, améliorant ainsi leur vitesse de lecture et leur compréhension (Elkind, Black et Murray, 1996, dans Raskind et Higgins, 1998) [[61]](#footnote-62). Dans une autre étude, l'incorporation de la parole dans le texte a eu un effet de réhabilitation, doublant la vitesse à laquelle les étudiants ont appris à décoder (lire) (Wise et Olson, 1994, dans Lewis, 1998).[[62]](#footnote-63)

La manière dont ces thèmes sont mis en œuvre dans les technologies de l'information et de la communication varie légèrement en fonction des capacités cognitives des individus, mais le principe sous-jacent reste le même dans toutes les conditions cognitives.

Sauf lorsqu'une documentation est présentée, la quatrième classe de stratégie—l'organisation du contenu—est rarement incluse dans les publications de directives centrées sur les produits et services. Le contenu des documents et les outils de lecture sont étudiés dans le cadre de la recherche sur les troubles de l'apprentissage. La structuration accessible du contenu Web fait l'objet d'une attention accrue.[[63]](#footnote-64)

Il y avait également une recommandation qui s'appliquait au processus pour apprendre à utiliser la technologie :

* Fournir une formation à un rythme autonome et envisagez un entraîneur adaptatif.

L'apprentissage de l'utilisation de la technologie n'entre pas dans le cadre de ce document.

### Tolérance Aux Erreurs

Une autre caractéristique importante pour minimiser la confusion est de concevoir les systèmes de manière à avoir une meilleure "tolérance à l'erreur". Les personnes ayant une déficience intellectuelle peuvent faire des erreurs fréquentes. Si l'erreur provoque une erreur irrécupérable, l'utilisateur sera souvent désorienté et ne parviendra pas à accomplir la tâche. Choisir le mauvais bouton lorsqu'on a le choix de sauvegarder les données puis de quitter—ou simplement de quitter—est un exemple de situation où un mauvais choix entraîne une erreur irrécupérable.

Avec l'augmentation de la complexité et des fonctionnalités d'un appareil, la probabilité de commettre des erreurs inattendues augmente également. Il est parfois plus important d'identifier des dispositifs moins sophistiqués, avec des caractéristiques moins disponibles, qui permettent d'améliorer la fiabilité. En outre, de nombreux appareils sont dotés d'une sorte de politique de frappe unique, dans laquelle une seule erreur (comme l'appui sur une mauvaise touche ou un mauvais bouton) entraîne la fin de la session de l'utilisateur.[[64]](#footnote-65)

## Persona 1 - Helen : Un Jeune Adulte Atteinte de Dyslexie et de TDAH



Figure 4. Helen - Persona 1.

### Mesures de Performance pour le Persona 1

Tableau 12. Mesures de performance pour la Persona Cognitive 1.

|  |  |
| --- | --- |
| Métrique de Performance | Niveau de performance |
| Littéracie - capacité à coder et décoder un texte écrit | Limitée |
| Littéracie - capacité de parler et de comprendre la parole pour tenir une conversation. | Aucun problème |
| Mémoire à court terme | Aucun problème |
| Mémoire à long terme | Aucun problème |
| Capacité à apprendre une nouvelle tâche et à la répéter | Limitée par la lecture et l'écoute |

### Autres Capacités et Caractéristiques de la Persona 1

* Aucune caractéristique physique inhabituelle
* Possibilité d'acquérir des compétences pratiques
* Capable de s'intégrer socialement
* Fonctions dans la vie quotidienne

### Cas d'utilisation

* Problème de traitement de l'information textuelle
* Problème d'apprentissage par l'écoute seule
* Problèmes d'organisation et de planification des tâches

Helen adore la mode et passe la plupart de son temps libre à fréquenter ses amis qui la décrivent comme créative, pleine d'énergie et passionnée par tout. Elle sait que vivre chez ses parents est temporaire et a l'intention de partager un appartement avec sa meilleure amie lorsqu'elle aura les moyens de vivre seule. Travailler dans le secteur de la mode serait un rêve devenu réalité, mais Helen manque de confiance pour postuler à un stage après avoir lutté pour obtenir son diplôme d'études secondaires. L'apprentissage en classe ne lui convenait pas, en particulier les cours magistraux, la lecture et les devoirs de suivi. Elle n'arrivait pas à comprendre les manuels, même si elle les relisait souvent, et avait du mal à commencer ses projets et ne les rendait pas toujours à temps.

Heureusement, son patron actuel la comprend. Elle prend le temps d'expliquer les choses et offre des possibilités d'apprentissage pratique. Helen comprend maintenant qu'elle apprend mieux avec des instructions concises et en voyant et en faisant. Son éthique de travail s'en est trouvée améliorée. La lecture reste cependant un défi. Un bon ami lui a montré comment faire en sorte que le téléphone lise pour elle et maintenant Helen utilise cette fonction tout le temps. Le téléphone portable la rend plus productive et plus efficace, en particulier l'assistant intelligent qu'elle utilise pour dicter des SMS, des e-mails et des publications sur les réseaux sociaux.

### Meilleures pratiques pour le Persona 1

Les meilleures pratiques pour ce sous-groupe d'utilisateurs ne sont pas constituées d'un ensemble de solutions autonomes comme dans les autres communautés de personnes handicapées. Il s'agit plutôt d'un ensemble de solutions qui, combinées, constituent la meilleure pratique. Il est difficile de supprimer ou de séparer une solution de la suite, car l'utilisateur se trouve alors dans l'impossibilité d'accomplir une ou plusieurs tâches de la liste de tâches principale. En plus des solutions, il existe des recommandations qui affectent la manière dont les apps sont présentées et le contenu affiché par le biais des applications, comme cela s'applique aux applications de la liste des tâches et aux technologies de l'information et des communications. Les solutions sont divisées en 3 catégories: Littéracie, mémoire et capacité d'apprendre une nouvelle tâche. Ce groupe particulier d'utilisateurs couvert par la Persona du Groupe 1 a des problèmes à résoudre dans les catégories Littéracie et Capacité d'apprendre une nouvelle tâche.

### Littéracie

#### Conversion texte-parole

##### Aperçu de la conversion texte-parole

Les systèmes de conversion texte-parole, ou bien synthèse vocale prononcent le texte sélectionné par l'utilisateur sur l'écran du dispositif mobile à voix haute pour l'utilisateur en utilisant une voix synthétique générée par le dispositif. Le texte peut être sélectionné en mettant en évidence le texte ou une région sur l'écran. La mise en valeur de la région peut se faire par le biais d'un certain nombre de mécanismes. La synthèse vocale aide les personnes ayant un faible niveau d'alphabétisation écrite à comprendre un texte en le leur faisant entendre à haute voix. [[65]](#footnote-66) Le système de synthèse vocale permet à l'utilisateur de changer la voix de l'orateur (homme/femme), la langue, le rythme de la vitesse, le volume de la parole.[[66]](#footnote-67) Ces fonctionnalités aident l'utilisateur à mieux comprendre ce qui est dit. En plus de pouvoir prononcer des parties de l'écran, la possibilité de prononcer tout le texte à l'écran facilitera le processus pour les utilisateurs.

Contrairement aux lecteurs d'écran, les systèmes de synthèse vocale ne décrivent pas la structure du contenu de la page. Des éléments tels que la nature des tableaux, des boîtes de liste et des champs d'édition ne sont pas décrits par la synthèse vocale. Les fonctionnalités de navigation du texte sur des pages spécifiques sont également limitées. Les systèmes de synthèse vocale ne sont pas capables de naviguer par les titres et les liens dans le contenu par exemple.

Le défi auquel ce sous-groupe d'utilisateurs est confronté est de pouvoir comprendre et interagir avec les éléments du dispositif mobile, généralement le texte. Ce groupe d'utilisateurs n'a pas de problèmes pour percevoir les éléments, mais il peut avoir des problèmes pour comprendre ce qu'il voit. Dans le cas des utilisateurs souffrant de dyslexie, les lettres du texte peuvent sembler brouillées, écrites à l'envers et dans le désordre, et même sembler sauter de la page. L'effet qu'ils constatent dépend de la gravité et de la nature des effets de leur dyslexie. Notez que, bien que l'accent soit mis sur la Dyslexie dans cette section, les résultats s'appliquent à d'autres groupes d'utilisateurs ayant des problèmes d'alphabétisation.

Les capacités de synthèse vocale (TTS) sont souvent considérées comme une solution technologique ou une aide pour les personnes atteintes de dyslexie. La synthèse vocale est en train de devenir une adaptation/un soutien fréquent pour les étudiants ayant des problèmes de lecture et qui veulent améliorer leurs compétences en lecture.[[67]](#footnote-68) Une revue de la littérature réalisée en 2019 par Oberembt [[68]](#footnote-69) indique que la synthèse vocale augmente le taux de lecture des personnes souffrant d'un handicap de lecture.

La synthèse vocale est un type de logiciel qui permet aux personnes d'écouter des informations imprimées tout en ayant le passage surligné à l'écran afin qu'elles puissent suivre.[[69]](#footnote-70) Il s'agit d'un type de synthèse vocale qui traduit le texte d'une page en une sortie vocale, comme un fichier d'aide ou une page Web. La synthèse vocale peut être utilisée pour lire un message texte à une personne qui conduit ou pour lire des informations affichées sur un ordinateur à une personne malvoyante. Il peut convertir tout message textuel en un message oral facilement compréhensible. Bien que la synthèse vocale n'ait pas l'expression émotionnelle d'une voix humaine, la synthèse vocale est généralement assez précise.

La synthèse vocale peut être utilisé pour :

* Personnes atteintes de dyslexie
* Des lecteurs qui se déplacent
* Les personnes qui sont multitâches et qui ont besoin qu'on leur lise des choses à haute voix, comme un boulanger qui doit préparer une recette.
* Lecteurs âgés
* Les personnes souffrant de déficiences visuelles
* Étudiants en langue étrangère[[70]](#footnote-71)

##### Discussion technique sur la synthèse vocale

Le moteur vocal du système de synthèse vocale doit être disponible partout sur le système et accessible quel que soit l'endroit où le texte est disponible (texte dans un document, texte sur une page web, texte dans une fenêtre popup, etc...). Le changement de sexe, de langue et de vitesse de la voix doit également s'appliquer à l'ensemble du système du moteur vocal. Le système doit permettre de charger des voix qui ne sont pas livrées avec l'appareil afin que l'utilisateur puisse personnaliser la langue avec une voix qu'il comprend et préfère facilement.

##### Liste des Fonctions Obligatoires pour la Synthèse Vocale

* Possibilité de sélectionner du texte :
* Un mot
* Une expression
* Une phrase
* Un paragraphe
* Tout le texte à l'écran
* Possibilité de sélectionner une région contenant du texte à lire à haute voix.
* Capacité à lire tout le texte à l'écran
* Possibilité de sélectionner au moins une voix masculine et une voix féminine
* Possibilité de sélectionner le rythme de lecture du texte à voix haute, entre au moins deux secondes par mot et 7 mots par minute.

##### Liste des Fonctions Optionnelles de la Synthèse Vocale

* Possibilité de charger et de sélectionner des voix qui ne sont pas livrées avec l'appareil mobile en usine
  + dans le genre masculin et féminin
  + avec des accents régionaux

##### Autres considérations pour la synthèse vocale

La synthèse vocale est souvent utilisée dans le cadre d'un plan thérapeutique visant à améliorer la compréhension de la lecture chez les personnes souffrant de dyslexie. Dans ce cas, la technologie de synthèse vocale est utilisée comme une adaptation pour aider l'utilisateur à accomplir une tâche sur l'appareil mobile. L'impact sur la compréhension de la lecture de l'utilisateur sans la technologie de synthèse vocale n'est pas le but premier de cette technologie.

Les utilisateurs atteints de dyslexie peuvent bénéficier de l'organisation du contenu. Ils peuvent avoir des difficultés à lire de longues pages, ce qui peut être atténué si la conception favorise la possibilité de parcourir rapidement le texte grâce à l'utilisation de titres, comme décrit ci-dessus. La sélection de liens hypertextes à fort contenu informatif aidera ces utilisateurs, ainsi que les utilisateurs aveugles, à rechercher les liens intrigants (n'utilisez pas de phrases telles que "cliquez ici").[[71]](#footnote-72)

L'exigence concernant l'organisation du contenu dépasse le cadre du présent document, car les fabricants de dispositifs mobiles ne contrôlent pas directement le contenu des auteurs pour la plupart des contenus. Les fabricants d'appareils mobiles contrôlent le texte de la documentation d'accompagnement de l'appareil, qui se présente généralement sous forme électronique. Ils contrôlent aussi indirectement les fonctions d'aide et de support des applications livrées avec l'appareil mobile. La documentation d'aide et d'assistance qui est livrée avec l'appareil ou qui doit être consultée a posteriori via Internet doit respecter les présentes directives en matière de contenu.

##### Distinction entre la technologie de synthèse vocale et la lecture d'écran

Il existe une distinction entre la technologie de synthèse vocale (TTS) et la technologie de lecture d'écran. La synthèse vocale est destinée à lire uniquement le contenu du texte à l'écran. Un lecteur d'écran, quant à lui, est destiné à aider les utilisateurs aveugles ou souffrant d'une perte de vision modérée. Il aide l'utilisateur aveugle à naviguer dans le contenu de l'écran, en lisant les menus, les icônes et les graphiques en plus du texte à l'écran.[[72]](#footnote-73) La technologie de synthèse vocale a été historiquement cataloguée comme la solution pour les lecteurs souffrant de dyslexie et de difficultés d'apprentissage.[[73]](#footnote-74)

#### Correction automatique

##### Aperçu de la correction automatique

La correction automatique est une fonction du programme qui identifie les mots mal orthographiés, utilise des algorithmes pour identifier les mots les plus susceptibles d'avoir été voulus, etédite le texte en conséquence. La correction automatique est généralement une fonction incluse dans les traitements de texte et les plateformes de messagerie de différents types. Bien que le mot correct ne soit pas toujours identifié, il peut aider les utilisateurs ayant un faible niveau de littéracie à composer des phrases de manière plus efficace et efficiente.

##### Discussion technique de l'autocorrection

La correction automatique peut être mise en œuvre à l'échelle du système par l'utilisation du clavier virtuel. Le clavier virtuel corrigera ce que l'utilisateur tape dans les applications de communication avancée et autres applications. Bien que cette fonctionnalité soit prise en charge par de nombreux systèmes d'exploitation majeurs, elle n'est pas prise en charge par toutes les grandes marques actuellement en tant que fonctionnalité obligatoire. [[74]](#footnote-75) [[75]](#footnote-76)

##### Liste des Fonctions Obligatoires pour l'Autocorrection

* + Existe sur le dispositif
  + Par une partie du clavier virtuel afin qu'il soit accessible partout sur l'appareil

#### Vérification de l'Orthographe/de la Grammaire - prédiction des mots

##### Aperçu de la vérification Orthographique/Graphique

La fonction de vérification orthographique met en évidence les mots mal orthographiés et propose des suggestions pour corriger la faute d'orthographe. La fonction de vérification de la grammaire met en évidence une partie du texte écrit pour indiquer les erreurs grammaticales et propose des suggestions sur la façon de corriger l'erreur grammaticale. La prédiction de mots génère des suggestions de mots lorsque l'utilisateur commence à taper les premières lettres du mot. Ces fonctionnalités permettent aux personnes souffrant de troubles cognitifs de composer des textes de manière correcte et précise en les informant des éventuelles erreurs d'orthographe ou de grammaire, en leur proposant des suggestions pour corriger ces erreurs et en améliorant la qualité et la vitesse de leur frappe. Les personnes souffrant de handicaps tels que la dysgraphie, la dyslexie, la dyspraxie, les troubles du fonctionnement exécutif et les troubles de l'apprentissage trouveront ces caractéristiques bénéfiques. [[76]](#footnote-77) [[77]](#footnote-78) [[78]](#footnote-79)

##### Discussion technique de la Vérification de l'Orthographe/de la Grammaire

La vérification de l'orthographe et de la grammaire est généralement mise en œuvre au niveau du logiciel/du processeur de mots. La prédiction des mots peut être mise en œuvre soit dans des claviers virtuels, soit au niveau des logiciels/processeurs de mots. L'utilisateur final est censé pouvoir effectuer des tâches de communication et recevoir des messages clairs, compréhensibles et distinctifs lorsqu'il fait des erreurs d'orthographe ou de grammaire. L'utilisateur final devrait également pouvoir utiliser la prédiction de mots, soit dans le logiciel, soit dans le clavier virtuel, après avoir tapé les premières lettres d'un mot. Les suggestions faites par la fonction de prédiction de mots doivent être identifiables en tant que suggestions et ne pas être confondues avec ce qui a déjà été tapé. L'utilisateur final doit être capable d'identifier comment sélectionner l'un des mots suggérés. La fonction de prédiction des mots doit être adaptative et ajuster les suggestions en fonction de la fréquence des mots précédemment tapés par l'utilisateur, afin d'améliorer l'accès aux mots couramment utilisés dans le vocabulaire de l'utilisateur. La prédiction de mots ne doit utiliser que la prédiction d'un seul mot (par opposition à la prédiction de phrases, à la prédiction à l'avance, etc.), et doit générer des prédictions en suivant les règles syntaxiques. [[79]](#footnote-80)

##### Liste des caractéristiques obligatoires pour la vérification orthographique/graphique

* + - Être disponible dans tout champ nécessitant du texte
    - Montrer un menu avec au moins les 4 mots les plus probables
    - Permettre à l'utilisateur de choisir le mot approprié dans le menu et de le remplacer dans le champ de données.

#### Dictée pour les Applications Primaires

##### Aperçu de la Dictée pour les Applications Primaires

La dictée ou la conversion de la synthèse vocale est une fonction qui permet aux utilisateurs de convertir le langage parlé en texte écrit, grâce à la reconnaissance vocale. Les personnes souffrant de troubles cognitifs et d'apprentissage peuvent bénéficier de la conversion de la parole en texte, et il a été démontré qu'elle augmentait de manière significative leurs performances dans leurs activités de la vie quotidienne.[[80]](#footnote-81) [[81]](#footnote-82) [[82]](#footnote-83)

##### Discussion Technique de la Dictée pour les Applications Primaires

Le clavier virtuel doit permettre l'activation de la fonction de dictée à l'aide d'un bouton dédié et distinct, normalement sur la disposition du clavier virtuel. L'utilisateur final doit être en mesure d'identifier facilement quand la fonction de dictée est active et quand elle ne l'est pas. La conversion de la parole en texte doit se faire de manière relativement simultanée, c'est-à-dire que chaque mot est tapé immédiatement au moment où il est énoncé, au lieu d'attendre la fin de la phrase pour taper la phrase entière. La conversion simultanée de la parole en texte permet aux personnes souffrant de troubles cognitifs d'identifier immédiatement tout problème de reconnaissance vocale et de corriger les mots mal identifiés pendant qu'elles parlent, ce qui améliore la qualité de leur dictée. Le moteur de reconnaissance vocale doit être entièrement fonctionnel en mode hors ligne.

##### Liste des Fonctions Obligatoires de la Dictée pour les Applications Primaires

* Avoir un bouton, une icône et/ou une action dédiée pour l'activer
* Prise en charge de la langue de la région (Français et Anglais pour le Canada)
* Reconnaître un mot à la fois
* Capable de fonctionner sans données internet.

#### Ne pas déranger/Mode focus

##### Présentation du mode Ne pas déranger/Focus

Ce groupe d'utilisateurs peut être facilement distrait pendant qu'il apprend ou se concentre sur d'autres tâches. [[83]](#footnote-84) La possibilité de mettre l'appareil mobile en mode "ne pas déranger" permet d'éliminer les distractions de l'appareil mobile lorsqu'elles ne sont pas souhaitées. Le mode "Ne pas déranger" est généralement contrôlé par le menu de réglage. Pour certains utilisateurs, il faudra du temps pour apprendre et se souvenir des réglages pour activer le mode. Pour ce groupe spécifique d'utilisateurs, il est avantageux de pouvoir disposer d'une icône qui peut être placée dans le menu de l'écran d'accueil et qui active le mode.

##### Discussion Technique de Ne pas déranger/Mode focus

Le mode "ne pas déranger" doit être pris en charge par les fonctions du niveau système. Il n'y a pas d'autres considérations techniques concernant cette fonction qui aillent au-delà de ce qui est exigé des applications et des fonctions système existantes dans la plupart des appareils.

##### Liste des fonctions obligatoires pour le mode Ne pas déranger/Focus

* Possibilité d'avoir une icône qui active le mode.

#### Tutoriels de Première Utilisation Rejouables

##### Vue d'Ensemble des Tutoriels de Première Utilisation Rejouables

Ce groupe d'utilisateurs peut bénéficier d'orientations vidéo pour le processus d'installation de l'appareil et l'utilisation des applications et fonctions de communication avancées de l'appareil. Certains de ces utilisateurs ont un faible niveau d'alphabétisation écrite et peuvent donc bénéficier d'une présentation qui implique une démonstration visuelle de l'application ou de ses fonctionnalités accompagnée d'une description audio.  [[84]](#footnote-85) Souvent, ces utilisateurs ont besoin de voir la vidéo plus d'une fois pour se souvenir du concept.

##### Discussion technique de tutoriels de première exécution rejouables

Ces vidéos ne doivent pas nécessairement être hébergées sur l'appareil mobile. Elles peuvent être hébergées en externe sur un support tel qu'un site web qui permet la diffusion en continu ou le téléchargement des vidéos. La source du média doit être facile et directe à découvrir.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour les Tutoriels de Première Utilisation Rejouables

* Focus sur la présentation visuelle
* Avoir des repères de chapitre

#### Annuler l'Action

##### Aperçu de l’annulation d’action

La possibilité d'annuler une action dans une application mobile est utile pour les utilisateurs de ce groupe. Plutôt que de refaire l'action, l'utilisation d'une seule action pour annuler l'action simplifie le processus pour les utilisateurs de ce groupe et réduit la frustration. S'ils suppriment un élément ou insèrent un texte erroné, il devrait être possible d'"annuler" cette action, dans la mesure du possible, pour les applications de communication avancées livrées avec l'appareil mobile en usine. Se référer aux critères WCAG du W3C pour les conditions cognitives pour plus de détails : [[85]](#footnote-86)

Aider les Utilisateurs à Éviter les Erreurs et à Savoir Comment les Corriger

Objectif : [[Aider les Utilisateurs à Éviter les Erreurs et à Savoir Comment les Corriger](https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/objectives/o4-minimize-mistakes/)]

Modèles de conception :

* [[S'assurer que les Boutons de Contrôles et le Contenu ne se Déplacent pas de Manière Inattendue]](https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/patterns/o4p01-unexpected-movement/)
* [[Laisser les Utilisateurs Revenir en Arrière]](https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/patterns/o4p02-back-undo/)
* [[Notifier les Utilisateurs des Frais et Charges au Début d'une Tâche]](https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/patterns/o4p03-declared-charges/)
* [[Concevoir des Formulaires pour Éviter les Erreurs]](https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/patterns/o4p04-supportive-forms/)
* [Faciliter l'Annulation des Erreurs de Formulaire]
* [[Utiliser des Étiquettes Transparentes et Visibles]](https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/patterns/o4p06-clear-labels/)
* [[Utiliser des Instructions Claires, Étape par Étape]](https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/patterns/o4p07-step-instructions/)
* [[Accepter Différents Formats d'Entrée]](https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/patterns/o4p08-input-formats/)
* [[Éviter les Pertes de Données et les "Délais d'Attente"]](https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/patterns/o4p09-data-loss/)
* [[Fournir des commentaires]](https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/patterns/o4p10-status-feedback/)
* [[Aide l'Utilisateur à Rester en Sécurité]](https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/patterns/o4p11-user-safety/)
* [[Utiliser des Mesures et des Unités Familières]](https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/patterns/o4p12-familiar-metrics/)

##### Discussion Technique de l’Annulation d’Actions

Il n'est techniquement pas possible d'annuler toutes les actions qui peuvent être effectuées sur l'appareil mobile. En général, les actions qui peuvent être annulées se trouvent dans les applications où le programmeur a délibérément intégré cette capacité dans l'application.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour l’Annulation d’Actions

* + Au moins la possibilité d'annuler la dernière action pour les champs de type texte.

##### Liste des Caractéristiques Optionnelles pour l’Annulation d’Actions

* + - Annuler la dernière action

#### Disponibilité d'alternatives médiatiques pour le texte d'aide et les instructions

##### Aperçu

Certaines personnes ayant un trouble de l'apprentissage comprennent mieux les informations si elles sont fournies sous forme de vidéo avec une narration audio. Des formats de vidéos fournissant des instructions sur la manière d'accomplir une tâche doivent être fournis pour la mise en place.

##### Discussion Technique

Les fichiers multimédias ne doivent pas nécessairement être hébergés sur le dispositif mobile. Ils peuvent être disponibles par le biais d'une interface web, à condition qu'il soit facile de découvrir où les fichiers médias sont disponibles.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour la Disponibilité d'Alternatives Médiatiques pour le Texte d'Aide et les Instructions

* Fournir une présentation centrée sur le visuel avec un minimum de texte
* Fournir des marques de chapitre

#### Marqueurs de Chapitre Vidéo

##### Aperçu des Marqueurs de Chapitre Vidéo

Lorsque des vidéos d'aide et d'assistance sont fournies pour aider l'utilisateur à configurer le dispositif mobile ou à y naviguer, les vidéos doivent contenir des marques de chapitre. Les chapitres vidéo divisent une vidéo en sections, chacune ayant un aperçu individuel. Les chapitres vidéo ajoutent des informations et un contexte à chaque partie de la vidéo et vous permettent de revoir facilement différentes parties de la vidéo ou d'accéder facilement à la partie de la vidéo qui est importante pour l'utilisateur.

##### Discussion Technique des Marqueurs de Chapitre Vidéo

Le lecteur vidéo livré avec le dispositif mobile doit être capable d'afficher les marques de chapitre intégrées dans une vidéo si elles sont disponibles. [[86]](#footnote-87) L'utilisateur peut alors choisir parmi les marques de chapitre affichées afin de ne lire que la partie pertinente de la vidéo.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour les Marques de Chapitre

* + Fournir des marques de chapitre compatibles avec les normes des lecteurs vidéo

#### Capacité d'Apprentissage

##### Transcriptions Interactives

###### Aperçu des Transcriptions Interactives

Lorsqu'une application d'appel vidéo est disponible sur le téléphone, l'application doit permettre de lancer une transcription interactive de l'appel pendant l'appel et de mettre cette transcription à la disposition de l'utilisateur après la fin de l'appel. Certains utilisateurs ont des difficultés à traiter l'information et ont besoin de plus de temps pour absorber et comprendre l'information communiquée.

###### Discussion Technique des Transcriptions Interactives

La transcription du contenu audio d'un appel vidéo ou d'une réunion existe déjà dans un certain contexte. Les applications de réunion vidéo sur appareils mobiles et sur le web fournissent déjà une transcription en direct avec la possibilité de revoir la transcription après la fin de la réunion.

###### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour les Transcriptions Interactives :

* Prise en charge de la langue de la région (Français et Anglais pour le Canada)
* Possibilité d'avoir une icône qui active le mode pour les conversations téléphoniques.

##### Coordonnées pour le Support des Appareils

###### Aperçu des Informations de Contact pour le Support des Appareils

Cette meilleure pratique fait référence à l'existence d'informations sur la manière de contacter un humain (représentant du service clientèle) pour obtenir de l'aide, facilement accessibles et visibles sur l'appareil mobile. Cela peut prendre la forme d'une icône qui affiche les informations lorsqu'elle est activée.

La question clé ici est que le retard dans la littéracie écrite empêchera l'utilisateur de lire l'information dans un format imprimé. Les formats basés sur le web seront difficiles à trouver et à parcourir pour certains utilisateurs.

###### Discussion Technique pour le Support des Appareils

Il n'y a pas de problèmes techniques qui devraient empêcher la mise en œuvre de cette mesure. La possibilité d'interagir avec le numéro de téléphone affiché et de lancer le composeur en utilisant le numéro de téléphone avec une interaction tactile serait plus pratique et supprimerait les étapes nécessaires pour couper et coller le numéro de téléphone dans l'application de numérotation.

###### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour les Informations de Contact pour le Support des Appareils

* être disponible dans les langues de la région (Français et Anglais)

##### Assistants Personnels Intelligents Basés sur la Voix

###### Assistants Personnels Intelligents Basés sur la Voix

L'assistant personnel intelligent basé sur la voix peut aider les utilisateurs dyslexiques à interagir avec le contenu lorsqu'ils doivent saisir des données. Ils peuvent dire ce qu'ils ont à dire même s'ils ont des difficultés à écrire. Comme nous l'avons déjà mentionné, il existe des variantes de l'assistant personnel intelligent, notamment des systèmes basés sur le texte.

###### Discussion Technique sur les Assistants Personnels Intelligents Basés sur la Voix

Pour les besoins de ce document, on suppose que les utilisateurs ont une seule classe de restriction sur leur capacité. L'utilisateur est supposé pouvoir interagir avec les éléments physiques de l'écran tactile et percevoir, comprendre et interagir avec les éléments visuels de l'écran, tels que les points de contact interactifs. La modification des éléments graphiques pour indiquer les changements d'état ne constitue pas un problème de confusion pour ce groupe d'utilisateurs en particulier. Cela pose un problème pour les utilisateurs du groupe 2, et il est recommandé de suivre les meilleures pratiques pour les utilisateurs du groupe 2 pour cette fonctionnalité afin de maintenir la cohérence.

###### Liste des fonctions obligatoires pour les assistants personnels intelligents basés sur la voix

* Prendre en charge les langues nationales de la région (Français et Anglais pour le Canada)

##### Couper, Copier, et Coller

###### Aperçu des fonctions Couper, Copier et Coller

Pour les données écrites, le découpage désigne l'action de retirer le contenu original pour le déplacer vers un nouvel emplacement. La copie désigne l'action de dupliquer un contenu existant pour le déplacer vers un nouvel emplacement. Le collage est l'action de placer le contenu coupé ou copié dans le nouvel emplacement. Si ces actions sont en elles-mêmes simples, la mise en œuvre de l'interface utilisateur peut créer divers défis qui augmentent la charge cognitive et mémorielle.

Le site Web GARI mentionne la fonctionnalité de copier-coller pour la saisie de texte comme l'une des caractéristiques qui aident les personnes de la communauté cognitive. Si une personne a des difficultés à comprendre le texte, cette fonction peut rendre le processus plus efficace dans certains cas, car l'utilisateur n'a pas à taper le texte. Dans le cas de chaînes de caractères compliquées dans l'étiquette des URL, il peut s'avérer difficile de dire ce qui a été dit dans un assistant personnel intelligent basé sur la voix, car l'utilisateur doit se souvenir de ce qui a été dit par le système de synthèse vocale.

###### Discussion Technique du Couper, Copier et Coller

En appuyant et en maintenant le doigt sur le texte que l'utilisateur veut copier ou couper, le texte est mis en évidence et des poignées de mise en évidence apparaissent pour permettre à l'utilisateur d'ajuster la plage de contenu qu'il souhaite couper ou copier. Simultanément, un menu contextuel devrait apparaître pour permettre à l'utilisateur de sélectionner l'action qu'il souhaite effectuer avec le texte mis en évidence (couper ou copier). Ce menu contextuel doit réapparaître systématiquement chaque fois que l'utilisateur ajuste l'étendue du contenu en manipulant les poignées de surbrillance, et il doit apparaître près de la poignée de surbrillance qui a été manipulée le plus récemment. La copie ou la coupure d'un texte doit faire apparaître à l'écran un message informant l'utilisateur que le contenu a été copié ou coupé. De même, lorsqu'il colle du contenu, l'utilisateur doit pouvoir toucher et maintenir le champ de saisie du texte dans lequel il souhaite coller du contenu, et le menu contextuel doit apparaître pour permettre à l'utilisateur de sélectionner l'action "Coller". L'utilisateur doit pouvoir déplacer le curseur, si du texte existe déjà dans le champ de saisie, et décider où il souhaite coller le contenu. Le menu contextuel doit être sensible au contexte et ne demander l'une ou l'autre de ces actions que lorsqu'elles sont disponibles. Si un champ de texte ne peut pas être copié, il ne doit pas pouvoir être mis en évidence. Les actions "Couper" ou "Copier" ne doivent apparaître dans le menu contextuel que lorsque le texte sélectionné peut être coupé ou copié, respectivement. L'action "Coller" ne doit apparaître dans le menu contextuel que si du contenu compatible a déjà été coupé ou copié. Il est fortement recommandé de présenter à l'utilisateur un aperçu du contenu coupé ou copié avant qu'il ne soit collé, afin qu'il puisse se souvenir de ce qu'il a copié ou coupé et décider s'il est approprié de le coller.

##### Simplifier l’Affichage

###### Aperçu de Simplifier l’Affichage

Tous les utilisateurs peuvent bénéficier de l'élimination de l'encombrement visuel et des structures de menu complexes dans le système d'exploitation et les applications d'un appareil mobile. La mise en œuvre d'un affichage simplifié est l'une des fonctions d'accessibilité destinées aux utilisateurs de la communauté cognitive. Pour ce document, la définition d'un affichage simplifié est assez limitée dans sa portée. Il faut que l'appareil mobile puisse permettre à l'utilisateur de désactiver ou de masquer les fonctions/programmes ou icônes inutiles.

###### Discussion Technique sur l'Affichage Simplifié

Le système d'exploitation doit offrir la possibilité de masquer des programmes et des fonctionnalités. De nombreux appareils mobiles offrent actuellement cette possibilité.

## Persona 2 - Scott : Un Bénévole Communautaire Atteint du Syndrome de Down



Figure 5. Scott - Persona 2.

### Mesures de performance pour le Persona 2

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Littéracie - capacité à coder et décoder un texte écrit | Ne sait ni lire ni écrire |
| Littéracie - capacité de parler et de comprendre la parole pour tenir une conversation. | Limitée au niveau de la 3e année |
| Mémoire à court terme | Ils ont des problèmes de mémoire à court terme, surtout s'ils doivent se souvenir et comprendre les étapes d'une tâche. |
| Mémoire à long terme | Difficulté à se souvenir de procédures complexes |
| Capacité à apprendre une nouvelle tâche et à la répéter | Ils ont besoin de répétitions multiples pour apprendre une tâche de base et ont besoin d'être guidés pour accomplir une tâche complexe de 3 étapes ou plus. |

### Autres Capacités et Caractéristiques de la Persona 2

* Comprend les instructions orales mais ne peut généralement pas communiquer à des niveaux complexes.
* Retards de développement notables (par exemple, langage, motricité)
* Peut communiquer de manière simple et basique
* Capable d'acquérir des compétences de base en matière de santé et de sécurité
* Peut effectuer des activités d'auto-soins
* Peut voyager seul dans des lieux proches et familiers
* Ils peuvent avoir des difficultés dans les situations sociales et des problèmes avec les indices sociaux et le jugement.

### Cas d'utilisation

Scott est né avec le syndrome de Down et a 38 ans. Il peut accomplir seul de nombreuses tâches quotidiennes, comme se laver, s'habiller et se rendre à son travail. Il a besoin d'une routine régulière, sinon il peut facilement s'embrouiller. Il a une déposition brillante et joyeuse et est généralement assez ouvert et engageant même avec des étrangers. Rien ne semble pouvoir l'abattre. Il travaille pour une organisation caritative locale et compose des paniers cadeaux qui sont vendus dans une boutique régionale. Il comprend les instructions orales et peut s'en souvenir si elles impliquent une ou deux étapes. Pour les tâches plus complexes, il a besoin de quelqu'un qui lui indique la marche à suivre pour l'étape suivante. Il y a un rappel numérique dans son espace de travail. Chaque fois qu'il termine une étape, il appuie sur un bouton, et le système lui indique, par une voix enregistrée, ce qu'il doit faire ensuite. C'est un travailleur très productif et son patron apprécie sa volonté de bien faire les choses.

Il vit avec sa sœur qui est aussi sa tutrice. Il ne sait ni lire ni écrire, mais peut reconnaître certains mots, comme son nom. Il est essentiellement un analphabète fonctionnel.

Il a un téléphone portable qu'il porte sur lui et qui lui rappelle où il doit être et ce qu'il doit faire. Il lui permet également de contacter sa sœur s'il se perd ou s'il est désorienté. Il y a des images des personnes qu'il connaît sur le téléphone au lieu des noms et des numéros de contact. Il lance un appel en appuyant sur les images de la personne qu'il veut appeler. Il y a aussi des jeux simples sur son téléphone, auxquels il aime jouer pendant son temps libre. Ses interactions au téléphone en dehors de ces tâches sont limitées. Il n'utilise pas les réseaux sociaux ou les applications qui impliquent du texte.

Le Persona 2 est unique en ce sens qu'il ne sera généralement pas en mesure d'accomplir toutes les tâches de la liste des tâches principales par lui-même. Un tiers de confiance doit souvent effectuer certaines étapes ou toutes les étapes d'une tâche à leur place. Lorsqu'un tiers doit accomplir toutes les étapes d'une tâche, cette tâche a été supprimée de la liste des tâches. Le tableau ci-dessous conserve la numérotation de la liste des tâches principales examinée précédemment, de sorte qu'il est facile de voir ce qui a été supprimé. Dans un petit nombre de cas, une tâche a été modifiée afin de la rendre plus facile à accomplir par cet utilisateur.

|  |  |
| --- | --- |
| **#** | **Tâche** |
| 1 | Établissement et fin d'une session de communication (appels téléphoniques, appels vidéo ou session de messages texte) |
| 2 | Réception d'une session de communication (appels téléphoniques, appels vidéo, ou session de messages texte) |
| 3 | Modifié : Envoi de messages texte à une personne figurant dans sa liste de contacts et à un numéro de téléphone spécifique  à  Envoi de messages texte à une personne figurant dans sa liste de contacts et à un numéro de téléphone spécifique |
| 4 | Réception de messages texte |
| 5 | Envoi et Réception d'e-mails à l'aide d'une application – l'envoi d'une réponse ou la création d'un nouvel e-mail se fait par la voix ou l'assistant intelligent. |
| 6 | Modifié à partir de : L'utilisation d'un calendrier comprend la saisie d'un nouveau rendez-vous pour une date située un mois plus tard et la recherche d'un rendez-vous déjà prévu pour cette semaine.  Pour définir un rappel à l'aide d'un assistant vocal/intelligent |
| 7 | Prendre des photos/vidéos et les enregistrer sur l'appareil mobile |
| 8 | Regarder des vidéos ou écouter de la musique, y compris modifier le volume dans une application et dans un environnement Web. |
| 9 | Effectuer un appel vidéo ou une réunion (FaceTime, pas d'équivalent dans Android qui est livré avec le téléphone - Duo) |
| 10 | Recevoir une notification de batterie faible |
| 11 | Allumer le téléphone |
| 12 | Éteindre le téléphone |

### Meilleures pratiques pour le Persona 2

Les utilisateurs de la communauté cognitive sont uniques en ce sens que les solutions qui leur sont destinées doivent s'appuyer les unes sur les autres, à mesure que les restrictions de leurs capacités augmentent. Contrairement aux autres communautés de personnes handicapées où chaque niveau de gravité a un ensemble primaire de classes de solutions, les niveaux plus sévères de perte cognitive bénéficient des solutions du niveau de gravité inférieur, mais nécessitent des aménagements supplémentaires pour pallier le manque de capacité avec les principaux paramètres de performance. Par conséquent, les meilleures pratiques pour ce persona s'appuient sur les solutions de la Persona 1.



#### Notes/enregistrements vocaux

##### Aperçu des notes/enregistrements vocaux

* + - * L'une des applications par défaut livrées avec le téléphone portable devrait être une application d'enregistrement vocal. Cette application doit permettre à l'utilisateur d'enregistrer des sons et des notes audio, de les stocker localement, de trouver et d'organiser les enregistrements, et de les partager.

Selon le dictionnaire Collins, une note vocale est un rappel ou une note créée en parlant dans un appareil électronique.[[87]](#footnote-88) Il est désigné différemment sur les différentes plateformes pour appareils mobiles. Les notes vocales sont désignées sous des noms différents selon les plates-formes des appareils mobiles. Les "Mémos Vocaux" et les "Notes Vocales" sont utilisés sur deux des principales plateformes. Les notes vocales sont destinées aux personnes qui se souviennent mieux des choses en enregistrant une note audio plutôt qu'en devant les écrire.[[88]](#footnote-89) [[89]](#footnote-90) Sur certaines plateformes, il peut être représenté comme un "widget" alors que sur d'autres plateformes, il s'agit d'une "application". Aux fins du présent document, un widget est généralement un raccourci vers une application (App) ou des fonctionnalités spécifiques d'une App.[[90]](#footnote-91) Il est généralement représenté par une icône sur un écran séparé réservé aux raccourcis sur un appareil mobile. Pour certains utilisateurs, le fait de représenter la fonction de note vocale sous la forme d'un widget plutôt que d'une application parmi d'autres simplifie la liste des tâches dont l'utilisateur doit s'occuper.



##### Discussion Technique de Notes/Enregistrements Vocaux

* + - * L'enregistreur vocal doit être capable d'effectuer des enregistrements audio omnidirectionnels jusqu'à une distance de 3 à 5 mètres. Si le téléphone n'est pas capable d'effectuer un enregistrement audio omnidirectionnel et qu'il est optimisé pour l'utilisation d'un des microphones disponibles sur l'appareil ou pour un enregistrement avec une configuration polaire spécifique (cardioïde, supercardioïde, bidirectionnel, etc.), l'application d'enregistrement audio du stock doit indiquer à l'utilisateur quel microphone doit être pointé vers la source sonore pour une qualité d'enregistrement optimale. Avant ou après la fin de l'enregistrement, l'utilisateur doit pouvoir modifier le nom du fichier. Si l'utilisateur ne spécifie pas de nom pour l'enregistrement, l'application doit sauvegarder l'enregistrement avec un nom approprié automatiquement (par exemple, la date et l'heure de l'enregistrement comme nom de fichier).

#### Trouver mon Appareil

##### Aperçu de Trouver mon Appareil

* + - * La possibilité de localiser son téléphone lorsqu'il est perdu est une fonctionnalité qui permet aux utilisateurs de suivre leur téléphone portable perdu, de faire jouer un son sur le téléphone perdu pour aider à le localiser, d'effacer les données du téléphone à distance ou de voir le dernier emplacement connu de l'appareil s'il est hors ligne. Cette fonction peut être très utile pour les personnes souffrant de troubles de la mémoire à court terme ou de troubles de l'attention, qui peuvent oublier où elles ont placé leur téléphone. [[91]](#footnote-92) [[92]](#footnote-93)

##### Discussion Technique de Trouver mon Appareil

* + - * Cette fonction doit être activée par défaut ou l'utilisateur doit être invité à la configurer lors de la configuration initiale du téléphone. Les utilisateurs devraient pouvoir demander à leur assistant virtuel domestique (par exemple, Apple Home Pod, Google Home), le cas échéant, de faire sonner leur téléphone pour les aider à le localiser, ou utiliser une interface web sur un ordinateur ou un autre appareil pour se connecter à leur compte et utiliser la fonction "Trouver mon Appareil". Cette fonction devrait permettre aux utilisateurs de localiser l'emplacement physique du téléphone ou son dernier emplacement connu sur une carte grâce au module GPS embarqué et leur permettre de faire sonner le téléphone pour les aider à le localiser à l'intérieur. Pour que cette fonction fonctionne, les téléphones mobiles doivent être équipés d'un GPS, d'une connexion Wi-Fi ou de données cellulaires, et permettre aux utilisateurs d'utiliser les informations d'identification de leur compte téléphonique pour se connecter à l'interface Web.

#### Guidage

##### Aperçu du Guidage

* + - * L'orientation permet aux utilisateurs de rechercher et de sélectionner une destination particulière sur la carte et de planifier leur itinéraire vers cet endroit en utilisant leur moyen de transport préféré.
      * Bien qu'elle ne soit pas directement liée aux communications avancées, la capacité de relayer la position de l'utilisateur d'un dispositif mobile à une autre partie peut refléter directement la situation de l'utilisateur s'il souffre de conditions cognitives spécifiques qui affectent ses capacités spatiales, sa capacité à faire face à de nouvelles situations (c'est-à-dire s'il est perdu dans une zone où il n'est jamais allé auparavant) ou sa capacité à communiquer qu'il a besoin d'aide ou qu'il est en détresse.

##### Discussion Technique du Guidage

* + - * Les téléphones mobiles devraient être livrés avec une seule application cartographique, et permettre aux utilisateurs d'installer leur application cartographique préférée s'ils sont plus à l'aise avec une autre application. L'application cartographique du stock doit permettre aux utilisateurs de rechercher un lieu, de le sélectionner, d'identifier leur mode de transport préféré (voiture, bus, taxi/services de covoiturage, marche, vélo, etc.) et de voir l'itinéraire qu'ils devront emprunter avec ce mode de transport. L'application cartographique doit être capable de mettre à jour l'itinéraire en fonction de la position en temps réel de l'utilisateur et de fournir des notifications claires à l'avance pour informer l'utilisateur des virages à venir, des arrêts de bus, etc. le cas échéant. Cette fonction nécessite que les téléphones mobiles disposent d'un GPS et d'une connexion aux données cellulaires.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour le Balisage

* L'Application de Cartographie sur l'appareil peut être mise à jour en temps réel (moins de 70 millisecondes de latence).

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour le Guidage

* En option, il doit permettre le chargement d'applications cartographiques tierces sur l'appareil mobile.

#### Minuteurs et Rappels Programmés

##### Aperçu des minuteries et des rappels programmés

Les minuteurs (compte à rebours, chronomètres, etc.) sont des mécanismes de repérage qui permettent aux individus de suivre le temps pour diverses tâches et activités. [[93]](#footnote-94) [[94]](#footnote-95) [[95]](#footnote-96) Un utilisateur peut décider de consacrer une heure à une tâche particulière et, s'il n'y est pas invité, oublier s'il a passé plus ou moins d'une heure sur cette tâche. En réglant un compte à rebours d'une heure, cet utilisateur pourra voir exactement le temps qu'il consacre à sa tâche et recevoir un message lorsqu'il aura atteint le temps imparti et qu'il devra passer à une autre activité. Un chronomètre commence à compter à partir de 0 et garde la trace du temps pratiquement indéfiniment, jusqu'à ce que l'utilisateur arrête le chronomètre. Si un utilisateur a besoin de garder une trace de la durée d'une activité, il peut utiliser un chronomètre. Les minuteurs sont essentiels pour aider les personnes souffrant d'une perte des fonctions exécutives (mémoire de travail, concentration, planification et suivi des performances), comme les personnes atteintes d'autisme, de TDAH, etc.

Toutes les alertes textuelles et autres rappels qui s'affichent à l'écran utilisent un langage simple et facile à comprendre. Cette caractéristique est un logement spécifique réservé à certains individus au sein de la communauté. Les alertes pop-up inattendues peuvent être déroutantes pour certains utilisateurs qui ont du mal à comprendre un changement de statut, surtout si celui-ci n'a pas été demandé directement ou en réponse à une interaction explicite. Des rappels de programme intégrés avec des alertes sonores, visuelles et vibrantes aident les utilisateurs à se souvenir des événements futurs et à effectuer des tâches.

* + - Une autre fonctionnalité de GARI recommandée pour la Communauté Cognitive est Simple Reminders. Les rappels simples sont définis comme toutes les alertes textuelles et autres rappels qui s'affichent à l'écran utilisent un langage simple et facile à comprendre. Les rappels sont un sous-ensemble du concept d'invites. Alors que la fonction GARI ne fait référence qu'à des invites textuelles, des invites vocales seraient plus appropriées pour ce groupe d'utilisateurs. Au-delà des messages-guides dans les applications, les messages-guides ou les rappels d'activités peuvent être efficaces pour aider les utilisateurs à s'engager avec succès dans leurs activités quotidiennes.[[96]](#footnote-97)

##### Discussion Technique des Minuteurs et des Rappels Programmés

* + - * Lorsqu'ils utilisent le compte à rebours, les utilisateurs doivent pouvoir indiquer le temps qu'ils souhaitent consacrer au compte à rebours, recevoir un retour visuel sur le temps restant du compte à rebours et recevoir une alerte lorsque le temps est écoulé. Lors de l'utilisation du chronomètre, les utilisateurs doivent pouvoir démarrer, mettre en pause, arrêter et réinitialiser le chronomètre.

##### Liste des Fonctions Obligatoires pour les Minuteurs et les Rappels Programmés

* L'appareil mobile devrait avoir la possibilité de voir un rappel basé sur la date et l'heure.
* L'appareil mobile doit être doté d'un compte à rebours indiquant le temps restant.

#### Assistants Intelligents

##### Aperçu des assistants intelligents

* + - * Les assistants intelligents ou assistants virtuels sont des logiciels installés sur des appareils mobiles et permettent aux utilisateurs de trouver des réponses rapides à leurs questions, d'ouvrir diverses applications, de modifier divers paramètres du téléphone, de configurer des alarmes, des minuteries et des rappels, et de manipuler leurs unités de contrôle de l'environnement dans différents environnements (c'est-à-dire des appareils et des dispositifs intelligents). On accède généralement aux assistants intelligents en utilisant une "Phrase de Réveil" particulière. Les utilisateurs peuvent également accéder à l'assistant intelligent sur leur téléphone en appuyant ou en maintenant un bouton particulier ou en effectuant un geste spécifique sur l'écran. Les utilisateurs peuvent généralement interagir avec leurs assistants intelligents par la parole. Toutefois, si la parole est peu pratique ou impossible, les utilisateurs peuvent choisir d'utiliser le clavier virtuel pour taper leurs demandes. Les recherches montrent que les personnes souffrant de troubles cognitifs et d'apprentissage peuvent tirer profit de l'utilisation des assistants intelligents et trouver qu'ils leur facilitent l'exécution des tâches quotidiennes, pour autant qu'elles conservent un niveau minimal de fonctions cognitives et soient capables de répéter des phrases si nécessaire.[[97]](#footnote-98),[[98]](#footnote-99)
      * Le site web GARI définit un assistant personnel intelligent comme un appareil qui possède/prend en charge un assistant personnel numérique permettant d'ouvrir des applications et d'effectuer des raccourcis vers des tâches de communication comme les messages texte et les appels.
      * L'assistant personnel intelligent est une variante des agents intelligents. Les agents intelligents recherchent et fournissent des informations à partir de l'internet. Ce type de logiciel automatise l'extraction des données à l'aide de critères prédéfinis, de mots-clés ou d'autres informations.
      * Les agents ou assistants intelligents ont évolué au fil des ans. L'un des plus anciens était l'Assistant Office mis en place par Microsoft. L'Assistant Office, aujourd'hui abandonné, était un agent intelligent qui utilisait des caractères interactifs pour fournir du contenu d'aide dans la suite Microsoft Office pour Windows (versions 97 - 2003), dans Microsoft Publisher et Microsoft Project (versions 98 - 2003), Microsoft FrontPage (versions 2002, 2003), et Microsoft Office pour Mac (versions 98 - 2004).[[99]](#footnote-100) Cet agent intelligent examine le texte saisi au clavier et le contexte de l'action exécutée (couper et coller du texte, copier et coller du texte, mettre en forme du texte, etc.
      * Un assistant personnel intelligent peut être défini comme un logiciel qui aide les gens à exécuter des tâches de base, à communiquer des informations en termes simples. Ils récupèrent des informations à partir de sources en ligne, comme, par exemple, des indications cartographiques, la météo et d'autres requêtes basées sur l'information.[[100]](#footnote-101)
      * Les chercheurs de Microsoft envisagent plus largement les assistants personnels intelligents comme un outil permettant d'assurer de nombreuses nouvelles fonctions, telles que la compréhension du monde qui nous entoure et l'exploitation du contexte pour informer les actions, tout en interagissant avec les utilisateurs de manière naturelle et efficace. Selon la société, l'assistant contextuel intelligent de Microsoft a amélioré l'intelligence contextuelle des assistants de la prochaine génération en développant la compréhension de l'intention de la tâche par rapport à la description de la tâche, en modélisant les signaux contextuels cruciaux (par exemple, l'heure et l'emplacement), en capturant les informations rapidement et en contexte, en améliorant la récupération proactive et réactive des informations et en fournissant des notifications intelligentes.[[101]](#footnote-102)
      * L'initiative GARI ne définit pas formellement les exigences relatives à un assistant personnel intelligent. L'accent semble être mis sur les "assistants vocaux" qui utilisent la reconnaissance vocale pour accomplir des tâches spécifiques. Les assistants vocaux actuels comme "OK, Google" et "Hey, Siri" se concentrent sur l'interface de reconnaissance vocale pour les utilisateurs. Si des équivalents textuels sont possibles, ils ne sont pas faciles d'accès pour les utilisateurs inexpérimentés de la technologie.[[102]](#footnote-103) L'accès par texte et par icône aux mêmes fonctions que l'assistant vocal conviendrait aux utilisateurs qui ne sont pas en mesure de parler ou qui souffrent de troubles cognitifs.
      * Une étude a mis en évidence les avantages de la synthèse vocale, des instructions simplifiées et de l'affichage simple. Il s'agit d'un document de conférence qui a mené une étude sur les questions d'accessibilité pour les personnes âgées. Elle a examiné 3 ANM (applications natives mobiles) et les a testées sur le plan de l'accessibilité en se fondant sur les directives fournies par Android, le W3C et une étude de Panayiotis et al. (2005).[[103]](#footnote-104) Trois applications mobiles ont été comparées en termes d'accessibilité. Les utilisateurs ont évalué les téléphones mobiles sur une échelle de 1 à 5. Cette expérience n'a pas été contrôlée ou randomisée. L'étude a mis en évidence les avantages de la synthèse vocale (G3ICT), des instructions simplifiées et de l'affichage simple (GARI).

##### Discussion Technique des Assistants Intelligents

* + - * La phrase et/ou le geste de réveil de l'assistant intelligent doit être communiqué clairement et directement à l'utilisateur lors de la configuration initiale du téléphone. Les utilisateurs devraient également être en mesure d'entraîner le moteur de reconnaissance vocale à reconnaître leur façon particulière de parler et de modifier le profil vocal de l'assistant intelligent pour adopter une voix et un accent avec lesquels ils se sentent à l'aise. En utilisant l'assistant intelligent, les utilisateurs devraient être en mesure d'ouvrir des applications, de modifier les paramètres du téléphone, de régler des minuteries, des alarmes et des rappels, de contrôler leurs appareils intelligents, de passer des appels téléphoniques, d'envoyer des messages texte et de trouver une réponse à leurs questions sur le web. L'assistant intelligent doit être accessible sur tous les écrans, et doit inviter l'utilisateur lorsqu'il est activé, ainsi que lorsque la parole de l'utilisateur est inintelligible et que celui-ci doit répéter ce qu'il a dit.

##### Liste des Fonctions Obligatoires pour les Assistants Intelligents :

Prise en charge de la langue de la région (Français et Anglais pour le Canada)

Ayez une phrase d'activation cohérente

Être disponible lorsqu'il n'est pas connecté au réseau

Être capable d'accéder au moins à toutes les applications de la Liste des Tâches Principales.

#### Mode Application unique (Épinglage d'applications)

##### Aperçu du mode d'Application Unique

* + - * Certains utilisateurs ne peuvent se concentrer ou se focaliser que sur une seule activité à la fois. Pour les utilisateurs qui ont des difficultés à se concentrer sur plus d'une action à la fois, il est important de pouvoir verrouiller l'appareil mobile afin qu'une seule application soit accessible. C'est ce qu'on appelle le "Single App Mode" ou "App pinning". Par le biais du "Menu de configuration" de l'appareil, la personne qui effectue la configuration peut sélectionner une application sortante sur le téléphone et en faire la seule application accessible via l'écran d'accueil. Le mode d'application unique est souvent lancé par une tierce partie, transformant l'appareil mobile en un appareil à fonction unique. L'application qui s'affiche à l'écran en mode "application unique" est sélectionnée pour répondre au besoin le plus approprié de l'utilisateur.

##### Discussion Technique du mode d'Application Unique

* + - * Le système d'exploitation doit prendre en charge la fonction permettant de ne présenter que l'affichage d'une seule application à l'écran. La mise en œuvre de cette fonction doit permettre à l'utilisateur de définir l'application qui s'affiche sur l'écran principal du dispositif mobile. Il doit exister un mécanisme permettant de désactiver le mode d'application unique et de remettre le téléphone dans l'état où il était avant l'activation de la fonction.

#### Ne pas déranger/Mode focus

##### Présentation du mode Ne pas déranger/Mise au point

* + - * Ce groupe d'utilisateurs peut être facilement distrait pendant qu'il apprend ou se concentre sur d'autres tâches. [[104]](#footnote-105) La possibilité de mettre l'appareil mobile en mode "ne pas déranger" permet d'éliminer les distractions de l'appareil mobile lorsqu'elles ne sont pas souhaitées. Le mode "Ne pas déranger" est généralement contrôlé par le menu de réglage. Pour certains utilisateurs, il faudra du temps pour apprendre et se souvenir des réglages pour activer le mode. Pour ce groupe spécifique d'utilisateurs, il est avantageux de pouvoir disposer d'une icône qui peut être placée dans le menu de l'écran d'accueil et qui active le mode.

##### Discussion technique du mode Ne pas déranger

* + - * Le mode "ne pas déranger" doit être pris en charge par les fonctions du niveau système. Il n'y a pas d'autres considérations techniques concernant cette fonction qui aillent au-delà de ce qui est exigé des applications et des fonctions système existantes dans la plupart des appareils.
      * Retour de données

#### Confirmation visuelle que le dispositif a reçu l'entrée de l'utilisateur.

##### Aperçu

* + - * Lorsque l'utilisateur doit effectuer une saisie ou interagir avec une commande, l'action de compléter la saisie doit être accompagnée d'une confirmation visuelle ou sonore. Le changement d'état peut être traité en changeant la couleur de la commande ou un autre mécanisme visuel et en émettant un signal sonore pour indiquer que l'action a été effectuée.

##### Discussion Technique

* + - * Il n'y a aucune considération au-delà de ce qui est normalement requis pour développer une application.

#### Launchers alternatifs

##### Aperçu des lanceurs alternatifs

* + - * Un launcher est une application qui est utilisée pour remplacer l'écran d'accueil et afficher un certain nombre d'applications personnalisées sélectionnées par l'utilisateur. Dans le contexte de ce groupe d'utilisateurs, un launcheur est conçu pour présenter une présentation dépouillée avec un nombre minimal d'icônes d'applications (généralement 5 ou moins) sans éléments de conception inutiles tels que des graphiques d'arrière-plan. Le launcher doit permettre à l'utilisateur de sélectionner les applications qu'il souhaite afficher sur le launcher. Bien que le launcherexiste dans de nombreux designs, l'objectif de cet utilisateur est de simplifier la présentation des applications aux utilisateurs. Les applications ayant un thème similaire devraient être organisées ensemble en mandrin.[[105]](#footnote-106) Seules les applications dont l'utilisateur a absolument besoin doivent être présentées. Le launcher peut avoir des icônes de remplacement plus grandes pour les Apps et un texte plus grand sur le lanceur. [[106]](#footnote-107) L'appareil mobile doit pouvoir disposer d'un mode launcher ou faciliter l'installation d'un launcherdéveloppé par un tiers. Même si l'appareil mobile dispose d'un lanceur en option, il doit permettre d'installer des lanchers tiers.

##### Discussion Technique de lanchers alternatifs

* + - * La possibilité d'installer un lancher tiers est nécessaire pour que l'utilisateur final puisse disposer d'un lanceur adapté à ses préférences et à ses capacités si le lancher par défaut ne lui convient pas. Actuellement, la plupart des appareils mobiles offrent cette possibilité.[[107]](#footnote-108),[[108]](#footnote-109),[[109]](#footnote-110),[[110]](#footnote-111)

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour les Lanceurs Alternatifs

* Être capable de prendre en charge jusqu'à 5 applications
* Pouvoir remplacer le lancher par défaut, s'il est livré avec l'appareil en usine, par un lancher tiers choisi par l'utilisateur.

#### Composition de Photos

##### Aperçu de la composition de photo

* + - * Les utilisateurs souffrant de divers troubles cognitifs et d'apprentissage (maladie d'Alzheimer, dyslexie, démence, etc.) peuvent trouver la tâche de parcourir une longue liste de contacts décourageante et peu pratique. Il se peut qu'ils ne soient pas en mesure de se souvenir des noms, ou de trouver rapidement une personne avec laquelle ils sont fréquemment en contact. L'application Contacts sur les téléphones mobiles (qu'il s'agisse d'une application autonome ou d'une partie de l'application "Téléphone") devrait permettre aux utilisateurs d'enregistrer des contacts avec leurs photos et de marquer certains contacts comme "favoris" pour en faciliter l'accès. Cela permettra aux utilisateurs de trouver rapidement et efficacement les contacts avec lesquels ils interagissent le plus. Les téléphones mobiles devraient également permettre d'ajouter des contacts directement sur l'écran d'accueil pour un accès rapide (pour appeler ou envoyer un message) sans avoir à ouvrir les applications Téléphone ou Contacts. Permettre aux utilisateurs souffrant de troubles cognitifs et d'apprentissage d'utiliser ces fonctions s'est avéré efficace pour augmenter de manière significative leur réussite en matière de communication à l'aide de téléphones mobiles. [[111]](#footnote-112),[[112]](#footnote-113),[[113]](#footnote-114),[[114]](#footnote-115),[[115]](#footnote-116)
      * Vous pouvez ajouter des photos de personnes à côté de leur numéro dans votre liste de contacts (un "annuaire téléphonique" personnel que vous créez dans le téléphone).
      * Cette fonction ne constitue pas en soi une solution pour l'ensemble de la tâche consistant à passer un appel téléphonique à une personne spécifique. Il suppose que l'utilisateur peut d'abord naviguer dans l'annuaire téléphonique ou la liste de contacts. Cela suppose qu'ils puissent faire apparaître l'annuaire téléphonique et que l'utilisateur puisse reconnaître les visages ou toute autre image utilisée pour représenter une personne ou un contact spécifique. Une photo de leur maison pourrait remplacer le numéro de téléphone de leur domicile plutôt que le visage spécifique de la personne qui s'occupe d'eux et qui y vit.

##### Discussion Technique de la Composition de Photos

* + - * Les utilisateurs devraient pouvoir enregistrer des contacts avec les photos correspondantes ou ajouter des photos à leurs contacts existants. Les utilisateurs devraient également pouvoir marquer certains contacts comme "favoris" et disposer d'une section distincte de l'application Téléphone ou Contacts consacrée aux contacts favoris pour en améliorer l'accès. Le système d'exploitation devrait permettre aux utilisateurs d'ajouter des contacts spécifiques à l'écran d'accueil (sous la forme d'un raccourci ou d'un widget) pour envoyer rapidement des SMS ou composer un numéro.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour la Composition de Photos

* Être capable d'insérer une photo dans la liste de contacts de l'appareil mobile en plus du nom et du numéro de téléphone de la personne.
* Pouvoir utiliser une photo prise avec l'appareil photo de l'appareil mobile pour la photo de la liste de contacts.

#### Services d'Urgence de et Localisation

##### Aperçu des Services d'Urgence de et Localisation

* + - * Les services d'urgence et la localisation sont importants pour les personnes de la communauté qui ont des difficultés à se rappeler où elles vont ou qui ont de mauvaises aptitudes spatiales. Il est important pour leur sécurité que les personnes de leur réseau de soutien puissent les localiser et, par conséquent, que cette personne puisse demander de l'aide lorsqu'elle en a besoin et qu'elle ne peut pas obtenir d'aide de son entourage. L'intérêt d'avoir accès aux services d'urgence et aux données de localisation est abordé dans ce document.[[116]](#footnote-117)

##### Discussion Technique des Services d'Urgence et de Localisation

* + - * La considération technique pour cette fonctionnalité n'est pas différente des exigences pour localiser tout utilisateur d'un appareil mobile lors d'une urgence, comme un appel au 911. Ces exigences sont couvertes par les normes élaborées pour répondre aux exigences relatives à l'utilisation des appareils mobiles pendant les appels 911.

#### Pas de Coupure d'Écran

##### Vue d'ensemble de Pas de coupure d’écran

Le délai d'attente sans écran fait référence au cas où le téléphone affiche une alerte ou une question qui vous oblige à donner une réponse, par exemple en cliquant sur un bouton "Oui" ou "Non" ou en tapant votre code PIN. En l'absence de délai d'attente à l'écran, le système attendra votre réponse plutôt que de s'arrêter après une période de temps spécifique. Les personnes souffrant de certaines conditions cognitives peuvent prendre plus de temps pour traiter l'information et réagir.[[117]](#footnote-118),[[118]](#footnote-119) L'utilisation d'événements basés sur le temps ne permet pas de faire varier les temps de réaction.[[119]](#footnote-120)

##### Discussion Technique de l'Absence de Temps d'Écran

Cette fonctionnalité doit être intégrée dans la conception des différentes applications. Il n'existe pas de mécanisme global permettant de créer cette fonctionnalité sur les applications tierces qui ne sont pas livrées avec le téléphone. Elle devrait faire partie des recommandations de meilleures pratiques pour les développeurs sur chacun des systèmes d'exploitation, mais on se rend compte que les développeurs n'adhèrent pas aux directives de conception des meilleures pratiques publiées par les développeurs de systèmes d'exploitation et qu'il est difficile de faire respecter cette exigence.

# Personas Ayant Subis une Perte de la Vision

## Définition de la Perte de Vision

La perte de vision est souvent définie par l'acuité visuelle d'une personne. L'acuité visuelle est une mesure de la clarté et de la netteté de votre vision. Pour normaliser cette mesure, on la mesure à différentes distances afin de pouvoir faire la moyenne des résultats de nombreuses personnes. Elle est souvent mesurée à l'aide d'un tableau de Snellen, un tableau composé de différentes lettres et de différentes tailles utilisant une police sans empattement.

À l'aide de la carte de Snellen, la vision est mesurée sous forme de ratio. La vision standard est donnée par le ratio 20/20. Le chiffre supérieur du ratio correspond à la distance avec laquelle la personne testée peut voir les lettres d'une ligne spécifique du tableau. Le rapport inférieur est la distance à laquelle une personne standard sans problème d'acuité peut voir la rangée de lettres spécifique. Ainsi, un rapport de 20/20 signifie que la personne peut voir à 20 pieds ce que la personne standard sans problème de vision peut voir à 20 pieds. Un rapport de 20/40 signifie que la personne doit être à 20 pieds pour voir ce que la personne standard peut voir à 40 pieds. Notez que le ratio était historiquement exprimé en pieds. Si vous utilisez des mètres, le rapport normal est de 6/6. 6 mètres correspondent à environ 20 pieds.

## Degrés de Perte de Vision

Selon l'Organisation mondiale de la santé, la Classification internationale des maladies 11 (2018) divise les déficiences visuelles actuelles en deux catégories : de loin et de près.[[120]](#footnote-121)

* 1. Déficience de la Vision de Loin

Tableau 13. Déficience de la vision de loin.

|  |  |
| --- | --- |
| **Champ de vision** | **Description** |
| 6/12 – 6/18 | Léger |
| 6/18 – 6/60 | Modéré |
| 6/60 – 3/60 | Sévère |
| Moins de 3/60 | Cécité |

* 1. Déficience visuelle de près – Acuité visuelle de près inférieure à N6 ou M.08 à 40 cm.

La classification des niveaux de gravité peut être subjective et varier légèrement selon l'organisation, mais elle suit les mêmes grandes tendances.

Les catégories suivantes de déficience visuelle sont utilisées par l'Organisation Mondiale de la Santé, lorsque la meilleure correction de lunettes pour la vision de l'œil supérieur est disponible : [[121]](#footnote-122)

Tableau 14. Une classification de la gravité du handicap visuel selon l'Organisation Mondiale de la Santé.

|  |  |
| --- | --- |
| **Champ de vision** | **Description** |
| 20/30 – 20/60 | Handicap visuel léger ; vision quasi normale |
| 20/70 – 20/160 | Handicap visuel modéré ; malvoyance modérée |
| 20/200 – 20/400 | Handicap visuel sévère ; basse vision sévère (aux Canada, toute personne dont la vision est de 20/200 ou moins est considérée comme légalement aveugle). |
| 20/500 – 20/1000 | Handicap visuel profond ; malvoyance extrême |
| Moins de 20/1000 | Déficience visuelle quasi-totale ; cécité quasi-totale |
| Pas de perception de la lumière | Handicap visuel total ; cécité totale |

Il existe différents degrés de déficience visuelle en fonction de la perte du champ visuel (perte de la vision périphérique (latérale) par exemple). Une personne est considérée comme légalement aveugle aux États-Unis si elle présente une perte de champ visuel résiduel de 20 degrés ou moins.[[122]](#footnote-123)

Les causes courantes de la perte de la vision ou de la déficience visuelle sont les blessures à l'œil, les maladies héréditaires et les infections. Cela peut se traduire par une perte d'acuité visuelle, une perte partielle d'une partie du champ de vision (perte de la région centrale ou de la région périphérique par exemple), l'opacification des lentilles des yeux ou une perte totale de la vision.

## Causes de la Perte de Vision

Les classes de perte de vision les plus courantes sont :

* Déficience de la vision centrale – tache aveugle au centre de la vision.
* Déficience de la vision périphérique – incapacité à percevoir les objets situés au-dessus, au-dessous ou de part et d'autre du niveau des yeux. La vision centrale, cependant, reste intacte.
* La cécité nocturne – l'incapacité de voir dans des espaces faiblement éclairés comme les théâtres et la nuit à l'extérieur.
* Vision floue – les objets rapprochés et éloignés apparaissent flous.
* Vision trouble – il semble y avoir un film ou un éblouissement couvrant l'ensemble du champ de vision[[123]](#footnote-124)
* Le daltonisme – il est difficile de faire la différence entre certaines couleurs[[124]](#footnote-125).
* Photophobie – une sensibilité extrême à la lumière[[125]](#footnote-126)

Les causes les plus courantes de la perte de vision sont les suivantes

* Blessures oculaires
  + Les lésions de la cornée sont la cause la plus fréquente dans cette classe.
* Conditions héréditaires de cécité et de déficience visuelle
  + La rétinite pigmentaire est la cause la plus fréquente de cécité héréditaire.
* Infections oculaires
  + Les infections virales prénatales chez une personne enceinte (par exemple, la rubéole) peuvent être transmises au fœtus et provoquer une cécité congénitale ou une déficience visuelle chez le nouveau-né.
* Le trachome dû à Chlamydia trachomatis peut endommager la vue.
* Amblyopie
  + Déficience visuelle d'un œil due à un manque d'utilisation dans la petite enfance
* Cataractes
  + Déficience visuelle due à l'opacification d'une partie ou de la totalité du cristallin et à l'obstruction consécutive de la lumière qui se concentre sur la rétine.
* Rétinopathie diabétique
  + Déficience visuelle due à la détérioration de petits vaisseaux sanguins dans la rétine.
* Glaucome
  + Troubles de la vision dus à une pression élevée dans les yeux qui endommage le nerf optique.
* Dégénérescence maculaire liée à l'âge
  + Perte de vision progressive due à des lésions de la macula (la partie la plus sensible de la rétine)[[126]](#footnote-127)

Pour la basse vision, des abaques logarithmiques peuvent être utilisés à la place des abaques de Snellen (Bailey Lovie, ETDRS ou Thomas). [[127]](#footnote-128) Les avantages de ces graphiques sont les suivants :

* Nombre égal de lettres par ligne
* Espacement régulier entre les lignes et les lettres
* Progression uniforme de la taille des lettres
* Score final basé précisément sur les lettres lues
* Amélioration de la fiabilité des tests/retests

En outre, il existe des conditions qui affectent le champ visuel de l'individu. Cela peut se manifester par un point noir au centre de ce que la personne voit, ce qui entraîne la perte du champ de vision central. Elle peut aussi se manifester par une perte de vision périphérique, auquel cas la personne ne voit que dans un petit cône. Des taches noires aléatoires qui obscurcissent le champ de vision dans des zones sélectionnées peuvent également être un état ressenti par une personne qui subit une perte de champ de vision. En outre, certaines conditions peuvent entraîner une réduction de la distance à laquelle les yeux de la personne peuvent se concentrer, ce qui réduit effectivement la distance à laquelle l'utilisateur peut utiliser efficacement le dispositif mobile.

Pour ces normes, il est supposé que le champ de vision correspond au champ de vision moyen de personnes n'ayant aucun problème de vision. Des critères critiques seront dérivés des hypothèses énoncées ici et ci-dessus pour déterminer la plage minimale de réglage nécessaire pour la hauteur de la police, la hauteur d'un point d'intérêt et le contraste. La taille minimale fixée pour un point d'intérêt n'est pas censée être une dimension fixe. Les polices de caractères et les points d'intérêt tels que les icônes doivent pouvoir être mis à l'échelle au moins jusqu'à la hauteur minimale recommandée. Le champ de vision d'une personne peut être modélisé sous la forme d'un cône lorsque la tête et les yeux de la personne sont immobiles. Le champ de vision augmente à mesure que l'objet s'éloigne des yeux de la personne. La plupart des appareils mobiles ne sont pas utilisés à plus d'une longueur de bras des yeux de la personne (76,2 mm). Lorsque la distance effective à laquelle la personne se concentre sur l'écran de l'appareil mobile est inférieure à la distance maximale supposée de 76,2 mm (76.2 cm), la hauteur et la largeur de la police ou du point d'intérêt souhaité seront effectivement réduites afin de ne pas bloquer ou dépasser le champ de vision. La hauteur dont vous avez besoin pour distinguer un point d'intérêt à 76.2 cm peut totalement bloquer le champ de vision de l'utilisateur à 7.62 cm.

Certaines personnes ont également une vision limitée des couleurs. Bien qu'elle ne soit pas considérée comme une forme de perte de vision, elle affecte la perception des personnes qui présentent certaines des conditions de perte de vision décrites ci-dessus. La plupart des personnes ayant une vision limitée des couleurs ne peuvent pas voir des couleurs spécifiques. La forme la plus courante de vision limitée des couleurs est le rouge-vert. Cela ne signifie pas que les personnes atteintes de cette maladie ne peuvent pas voir ces couleurs, elles ont simplement plus de mal à les différencier, ce qui peut dépendre de l'obscurité ou de la clarté des couleurs. D'autres combinaisons de couleurs que les gens ont du mal à percevoir existent également. Une autre forme de vision limitée des couleurs est le bleu-jaune. Les personnes souffrant d'une insuffisance bleu-jaune sont généralement aussi atteintes de daltonisme rouge-vert. Il s'agit d'un type de perte de vision des couleurs plus rare et plus grave que la seule déficience rouge-vert.[[128]](#footnote-129)

Les personnes ayant une vision limitée des couleurs voient souvent des zones neutres ou grises là où la couleur devrait apparaître. Les personnes qui présentent une forme de vision limitée des couleurs impliquant une déficience totale des couleurs sont atteintes d'une maladie appelée achromatopsie. Ils ne peuvent voir les choses qu'en noir et blanc ou en nuances de gris. La limitation de la vision des couleurs peut aller de légère à grave, selon la cause. Elle affecte les deux yeux si elle est causée par une condition biologique ou un seul si elle est causée par une blessure ou une maladie.

La vision limitée des couleurs est généralement héréditaire, mais certaines conditions peuvent entraîner une vision limitée des couleurs. Ces conditions comprennent :

* Diabète
* Glaucome
* Dégénérescence maculaire
* La maladie d'Alzheimer
* la maladie de Parkinson
* Sclérose en plaques
* Alcoolisme chronique
* Leucémie
* Anémie drépanocytaire

Une autre condition qui affecte les utilisateurs de la perte de vision est la sensibilité à la lumière dans laquelle les lumières vives blessent vos yeux. Un autre nom pour cette affection est la photophobie.

## Classification Proposée

Tableau 15. Une classification de gravité proposée pour le handicap visuel, aux fins du présent document.

|  |  |
| --- | --- |
| **Champ de vision** | **Description** |
| 20/30 – 20/60 | Handicap visuel léger ; vision quasi normale |
| 20/70 – 20/160 | Handicap visuel modéré ; malvoyance modérée |
| 20/200 – 20/400 | Handicap visuel sévère ; malvoyance sévère (aux États-Unis, toute personne ayant 20/200 en mieux est considérée comme légalement aveugle). |
| 20/500 – 20/1000 | Handicap visuel profond ; malvoyance extrême |
| Moins de 20/1000 | Déficience visuelle quasi-totale ; cécité quasi-totale |
| Pas de perception de la lumière | Handicap visuel total ; cécité totale |

### Mesures de Performance Spécifiques pour les Personas Atteints de Perte de Vision

Les mesures de performance pour chaque niveau de gravité représentent des degrés de limitation pour chacune des mesures de performance utilisées pour définir la communauté. Les utilisateurs de la communauté des personnes déficientes visuelles peuvent être définis par cinq paramètres de performance clés qui définissent les capacités de chaque utilisateur. Ces paramètres de performance sont :

* Acuité visuelle
* Champ de vision vertical
* Champ de vision horizontal
* La vision des couleurs
* Photophobie

Pour simplifier le présent document, seule la perte d'acuité visuelle est mentionnée pour classer les utilisateurs comme ayant un niveau de perte de vision léger, modéré ou grave. En fonction de l'acuité visuelle du champ de vision restant, des solutions similaires s'appliqueraient également aux personnes atteintes d'une maladie entraînant la perte du champ de vision.

#### Acuité Visuelle

L'acuité visuelle est l'acuité de la vision, mesurée par la capacité à discerner les lettres ou les chiffres à une distance donnée selon une norme fixe.[[129]](#footnote-130) La norme est constituée par les cartes oculaires Snellen que vous trouvez généralement dans le cabinet d'un optométriste. Il se lit à une distance de 3 mètres. [[130]](#footnote-131) Une personne ayant une vision de 20/20 peut voir ce qu'un individu moyen peut voir sur un [[diagramme oculaire](https://www.aao.org/eye-health/tips-prevention/eye-chart-facts-history)] lorsqu'elle se tient à 20 pieds de distance.

#### Champ de vision vertical

Le champ de vision de la zone de couverture qu'une personne ayant deux yeux fonctionnels peut voir. Le champ de vision est généralement exprimé sous forme d'angle et en degrés. [[131]](#footnote-132) Typiquement, il est décrit comme un cône de vision. Un angle est utilisé car la zone de couverture augmente en fonction de la distance à laquelle l'objet observé est situé par rapport à l'observateur. Le champ de vision dans le sens horizontal est différent du champ de vision dans le sens vertical. Le champ de vision suppose que les yeux sont immobiles lorsque la mesure est prise. Le champ de vision effectif augmente lorsque vous tenez compte de la capacité des yeux à se déplacer d'un côté à l'autre et de haut en bas.

#### La vision des couleurs

La vision des couleurs est la capacité à distinguer les différentes longueurs d'onde des ondes lumineuses et à percevoir les différences comme des différences de teinte, indépendamment de la luminosité ou de la polarisation.[[132]](#footnote-133),[[133]](#footnote-134) Il existe généralement trois types de daltonisme :

##### Cécité aux couleurs rouge et verte

Le type de daltonisme le plus courant empêche de faire la différence entre le rouge et le vert.

##### Cécité aux couleurs bleu-jaune

Ce type de daltonisme, moins courant, rend difficile la différence entre le bleu et le vert, et entre le jaune et le rouge.

##### daltonisme complet

Si vous êtes complètement daltonien, vous ne pouvez pas voir les couleurs du tout. Cette condition est assez rare.[[134]](#footnote-135)

#### Photophobia

La photophobie est une gêne oculaire à la lumière vive. Les symptômes de la photophobie sont les suivants :

* Sensibilité à la lumière.
* Aversion pour la lumière.
* Un sentiment que l'éclairage normal semble excessivement lumineux.
* Voir des taches de couleur vive, même dans l'obscurité ou les yeux fermés.
* Difficulté à lire ou à regarder des images ou des textes.
* Douleur ou gêne en regardant la lumière.
* Le plissement d'un ou des deux yeux

Le reste de la section 12 sera une discussion des personas pour les niveaux légers, modérés et sévères de problèmes liés à la vision.

## Persona 1: Personas Ayant Subis une Perte de la Vision Légère

### Mesures de Performance Spécifiques pour les Personas Atteints de Perte de Vision Légère



Figure 6. Frank - un personnage ayant une légère perte de vision.

Tableau 16. Paramètres de performance pour le persona de handicap visuel léger.

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Acuité Visuelle | * Vision 20/50 ou meilleure   Peut voir les lettres si elles mesurent 8,4 mm ou plus à 60 cm sans l'aide d'une technologie d'assistance Note : Se réfère également à la recommandation relative à la hauteur des caractères pour les personnes à mobilité réduite, car leur distance de visualisation est généralement plus éloignée si vous souhaitez qu'une seule recommandation couvre plusieurs communautés de personnes handicapées.  Note 2 : 20/30 à 20/60 est considéré comme une perte de vision légère, ou une vision quasi-normale [[135]](#footnote-136) |
| Champ de vision vertical | * 15 degrés à la verticale |
| Champ de Vision Horizontal | * 30 degrés par rapport à la ligne médiane du visage dans la direction horizontale à gauche et à droite |
| La vision des couleurs | * Vision limitée des couleurs * Le daltonisme rouge/vert [[136]](#footnote-137) |
| Contraste | * Peut voir les lettres si le rapport de contraste de luminance est supérieur à 4,5:1 (mesuré sur un appareil de contrôle du contraste comparant la couleur de la police de premier plan et la couleur de l'arrière-plan). |
| Photophobie | * Oui |

### Autres capacités et caractéristiques d'une personne atteinte de pertes de vision légère

* A une audition moyenne
* Amplitude de mobilité : Pleine fonction des mains, des poignets et des bras.
* Ne peut pas lire ou écrire le braille

### Cas d'utilisation

*Déficience de la perception des couleurs avec hypermétropie liée à l'âge et légère déficience de l'acuité visuelle avec sensibilité à la lumière.*

Frank (63 ans) a une Orotanopie, une Oresbytie et une Cataracte Précoce. La protanopie fait que Frank a des problèmes pour voir la couleur rouge. La presbytie est la perte progressive de la capacité de vos yeux à faire la mise au point sur les objets proches. Elle touche généralement **tout le monde** en vieillissant et devient perceptible entre le début et le milieu de la quarantaine et continue de s'aggraver jusqu'à environ 65 ans.[[137]](#footnote-138) La cataracte est l'opacification du cristallin de votre œil, qui est normalement transparent. La plupart des cataractes se développent lentement au fil du temps, provoquant des symptômes tels qu'une vision floue.[[138]](#footnote-139) L'hypermétropie peut être corrigée avec des lunettes de lecture, mais le flou dû à la cataracte précoce commence à réduire l'acuité à toutes les distances. La cataracte entraîne une sensibilité à la lumière et un besoin de contraste plus important.

Frank est un cadre dans une entreprise qui est dans la Fortune 500. Il a toujours eu du mal à distinguer certaines nuances de rouge et de vert, mais il en parle rarement. Il hésite à se faire opérer de la cataracte car il est actuellement "trop occupé" et ce n'est "pas si mal" jusqu'à présent, mais il a recours à divers aménagements.

Les proches de Frank savent depuis longtemps qu'il faut éviter d'utiliser ou de mentionner la couleur pour différencier le contenu. Et son équipe a appris que le rouge/jaune/vert d'un tableau de bord doit également être complété par des formes. Pour la plupart des présentations, il a demandé à son équipe d'utiliser un modèle avec un fond sombre afin d'éviter les "reflets" des présentations utilisant l'ancien modèle. Il limite ses rares déplacements en voiture à la journée et fait preuve de sa "conscience environnementale" en marchant et en prenant les transports en commun lorsqu'il n'est pas en déplacement professionnel.

Pour réduire l'utilisation de ses lunettes de lecture (qui fonctionnent moins bien avec les cataractes), il utilise une grande police de caractères et des thèmes sombres sur ses appareils mobiles. Il utilise abondamment l'assistant vocal pour passer des appels, répondre à des textos, rédiger de courtes réponses par courriel et effectuer d'autres tâches simples.

### Meilleures Pratiques pour la Perte de Vision Légère

Les personnes souffrant d'un léger handicap visuel bénéficient d'autres moyens de percevoir et d'interagir avec le contenu généré en sortie sur les appareils mobiles, généralement sous une forme visuelle modifiée. Les classes de meilleures pratiques pour le handicap visuel léger comprennent :

1. Sorties
2. Entrées

#### Sorties

##### Discussion Technique des Sorties

Comme le précisent les personas ci-dessus, ce groupe d'utilisateurs a généralement besoin de polices de caractères plus grandes et de points d'intérêt plus hauts et plus larges pour que l'utilisateur puisse percevoir plus facilement les résultats sur l'écran du dispositif. Les recommandations relatives à la taille minimale des grandes polices et à la hauteur minimale des points d'intérêt spécifiées ci-dessus représentent la valeur la plus basse de la hauteur et de la largeur maximales des éléments de points d'intérêt. Des valeurs plus élevées de hauteur et de largeur peuvent être utilisées. La hauteur et le contraste du point d'intérêt doivent être variables afin que l'utilisateur puisse personnaliser les éléments du point d'intérêt pour obtenir une perception confortable et facile.

Pour s'assurer qu'une augmentation de la taille des caractères est "suffisamment grande", une formule est utilisée, sur la base des travaux publiés dans la norme EN 301 549 V3.1.1 (2019-11) : Exigences d'accessibilité pour les produits et services TIC. [[139]](#footnote-140) La formule est la suivante :

*Hauteur minimale du texte = 0,01233 \* Distance de Visualisation*

La longueur moyenne des bras varie de 0,5 à 0,68 m et, en supposant une acuité visuelle de 20/40, la hauteur minimale du texte **varie de 6,2 mm à 8,4 mm. (0,24 pouce à 0,33 pouce).**

Augmenter la police du système pour rendre le texte plus lisible n'est qu'une partie de la solution. La modification de ce paramètre a pour effet de changer la taille et le style de la police pour le support de contenu dans chacune des applications. Il ne modifie généralement pas la taille ou le style de la police des menus des applications, ni la taille ou le style de la police des boutons, des étiquettes et du contenu textuel statique (contenu textuel qui ne change pas) des applications. Le texte des icônes n'est pas non plus modifié. Cela peut être problématique pour ce groupe d'utilisateurs.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour les Personnes Malvoyantes

Police réglable

* Capable de voir la police du système à une hauteur d'au moins 8,4 mm mesure pour la lettre "H".
* Le contraste entre la police du système et la couleur de fond par défaut est de 4,5 pour 1.

Paramètres du fond d’écran

* Avoir la possibilité de mettre en œuvre un arrière-plan sombre par défaut qui devrait respecter l'exigence de contraste de 4,5 pour 1.

#### Entrées

##### Discussion Technique des Entrées

En ce qui concerne l'interaction avec les points d'intérêt, ce groupe d'utilisateurs a généralement la dextérité nécessaire pour interagir avec des points d'intérêt tels que la sélection et l'activation d'icônes, de zones de texte et de champs URL avec les ressources de l'écran tactile fourni. Les recommandations relatives à la hauteur et à la largeur maximales minimales sont respectées (il faut pouvoir régler *au moins* ces hauteurs et largeurs maximales recommandées).

Si ce groupe d'utilisateurs peut utiliser les claviers à l'écran disponibles sur un appareil mobile typique, certains préfèrent les claviers physiques (T9 ou QWERTY avec une interface joystick/puck) pour des raisons d'efficacité. Les exemples sont BlindShell[[140]](#footnote-141) et le téléphone Lucia (RAZ Mobility). [[141]](#footnote-142),[[142]](#footnote-143) Lorsqu'il utilise des claviers à l'écran, ce groupe a besoin de claviers qui lui permettent de modifier le contraste entre les éléments de premier plan et d'arrière-plan avec un rapport d'au moins 3:1. Il est également nécessaire de pouvoir inverser les couleurs d'avant-plan et d'arrière-plan. Le clavier Google est un exemple de ce type de clavier. [[143]](#footnote-144) Les claviers à l'écran avec des touches plus grandes sont également préférables si les claviers physiques ne sont pas disponibles. Sur les appareils mobiles de grande taille (phablets et tablettes), il est possible d'utiliser des claviers QWERTY complets plus grands, mais les touches risquent de ne pas être assez grandes pour s'adapter à la hauteur de police recommandée. Le clavier physique des ordinateurs peut avoir des touches de 30 mm de haut et de large pour s'adapter à la hauteur et à la largeur de la police de grande taille. Cela n'est pas pratique pour un appareil mobile en raison de la taille du clavier qui en résulte. Il existe d'autres dispositions de clavier qui permettent d'utiliser des touches plus grandes pour des interactions plus efficaces, comme le clavier T9, où plusieurs lettres et chiffres sont représentés sur le clavier téléphonique numérique familier. Les claviers à cordes tels que le Senorita [[144]](#footnote-145),[[145]](#footnote-146),[[146]](#footnote-147) et le Gestype[[147]](#footnote-148) sont d'autres exemples alternatifs. Les claviers à cordes utilisent généralement une combinaison de 2 à 10 touches pour coder l'alphabet, les chiffres et les symboles. En appuyant sur une combinaison spécifique de touches, on obtient le caractère souhaité.

Senorita est un clavier virtuel à cordes à deux doigts utilisé pour les appareils mobiles. En fonction de la fréquence des lettres et de la forme des pouces, il organise les lettres sur huit touches en une seule rangée sur le bord inférieur de l'appareil. Il donne des repères visuels pour effectuer les mouvements d'accord de manière séquentielle plutôt que simultanée. En raison de sa petite taille et de sa proximité avec le bord de l'écran, il permet de saisir du texte sans regarder. Les recherches sur la Senorita indiquent que, généralement, elle est considérée comme efficace et simple à apprendre. En termes de performances, une étude longitudinale a révélé que Senorita produisait en moyenne 14 mots par minute, tandis qu'une autre étude à court terme a fait état d'une moyenne de 9,3 mots par minute. Senorita surpasse les performances du QWERTY dans une autre étude longitudinale avec une moyenne de 3,7 mots par minute chez les utilisateurs aveugles et de 5,8 mots par minute chez les utilisateurs malvoyants.[[148]](#footnote-149)

Une variation de ceci est Gestype.[[149]](#footnote-150) Dans cette mise en œuvre, deux boutons sont affichés à l'écran. Les mouvements de gauche, droite, haut, bas sur chacun des deux boutons représentent des lettres spécifiques. En combinant les gestes sur les deux boutons, il est possible de représenter davantage de lettres, de chiffres et de symboles.

Bien que ces claviers n'apportent pas nécessairement une solution complète, puisqu'ils ne peuvent pas être utilisés dans tous les cas, ils peuvent être considérés comme des améliorations permettant de renforcer l'efficacité des technologies d'assistance existantes. Les solutions AT complètes sont les claviers matériels, les claviers à haut contraste et les claviers avec des touches larges et à haut contraste. La reconnaissance de l'écriture manuscrite[[150]](#footnote-151) et les assistants vocaux peuvent ajouter des fonctionnalités supplémentaires. En mode écriture manuscrite, le clavier virtuel à l'écran est remplacé par un champ de saisie où l'utilisateur peut écrire le texte qu'il souhaite saisir. Le système utilise ensuite la reconnaissance numérique des caractères pour convertir l'écriture en texte qui est inséré dans le champ de saisie. L'assistant vocal reconnaît une phrase prononcée par l'utilisateur et lance une application spécifique et, dans certains cas, pré-remplit des champs comme le numéro de téléphone d'un contact dans le cas d'une commande "Envoyer un sms à Fred". Les exemples d'assistants vocaux sont Google Assistant et Siri.

#### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour l’Entrée pour une Perte de Vision Légère

* Possibilité d'ajuster le contraste de la lettre par rapport à la couleur de fond des touches du clavier à 3 pour 1
* Possibilité de disposer d'un clavier alternatif prenant en charge des touches d'au moins 30 mm de hauteur et de largeur ou de fournir une alternative de saisie qui ne dépend pas de la capacité de l'utilisateur à voir les lettres sur les touches.

#### Caractéristiques d'amélioration pour la perte de vision légère

Voici quelques exemples de programmes qui peuvent améliorer les capacités d'une taille de police plus grande :

* Big Launcher – utilise des icônes de remplacement gratuites
* Big Font
* Big Phone
* Application Big SMS

##### Big Launcher

Big Launcher ([http://biglauncher.com](http://biglauncher.com/)) remplace l'interface utilisateur d'un appareil mobile par des boutons et du texte agrandis. Il est conçu pour offrir une lisibilité et une facilité d'utilisation maximales en simplifiant la présentation. Il peut être commandé par simple pression, ce qui réduit les erreurs. Il est facilement personnalisable pour répondre aux besoins de l'utilisateur. Il permet à l'utilisateur de placer les raccourcis des applications, sites web, contacts, widgets et autres directement sur l'écran d'accueil. Il permet à l'utilisateur d'ajouter des écrans supplémentaires et d'y accéder en glissant ou en appuyant sur les boutons. L'utilisateur peut trouver les applications rapidement grâce à la recherche instantanée ou à la liste des applications récentes en haut de la page. Il masque les applications que l'utilisateur ne souhaite pas utiliser afin d'éviter qu'il ne se perde dans la navigation.

##### Big Font

Big Font crée des polices personnalisées et évolutives jusqu'à 1/5 de l'écran du téléphone. Il change également la police dans certaines applications où il est difficile de changer de police. Il fonctionne dans l'application Facebook. Il a quelques limitations car il a des problèmes dans l'application du gestionnaire de fichiers. Le texte des éléments du menu se chevauche.

##### Big Phone

Big Phone (BIG Phone for Seniors - Apps on Google Play) remplace l'application téléphonique par défaut du téléphone par un composeur avec du texte, des boutons et des icônes de grande taille. Il fournit des fonctions téléphoniques de base (y compris un composeur élargi) qui sont accessibles dans une interface simple. Il fournit des textes de grande taille et des icônes à code couleur qui vous aident à distinguer facilement les éléments. Il permet un accès rapide aux contacts favoris de l'utilisateur à partir d'un seul menu. Il permet à l'utilisateur de prendre facilement un appel entrant grâce à l'écran d'appel simplifié.

##### Application Big SMS

L'application Big SMS ([BIG SMS for Seniors - Application sur Google Play](https://play.google.com/store/apps/details?id=name.kunes.android.launcher.bigmessages&hl=en_CA&gl=US)) est similaire à Big Phone, Big SMS utilise une grande police de caractères et différentes couleurs pour afficher le fil du message. Il permet de répondre facilement à tout message grâce à l'éditeur de SMS facile à utiliser. En option, les notifications de SMS en plein écran vous permettent de rappeler ou de répondre rapidement au message. Les messages multimédia (MMS) ne sont pas pris en charge dans la mise en œuvre actuelle, mais ils doivent l'être dans la mise en œuvre future.

## Persona 2: Persona à Perte de Vision Modérée

### Mesures de Performance pour un Persona Ayant une Perte de Vision Modérée



Figure 7. Paula - un persona à perte de vision modérée.

Tableau 17. Paramètres de performance pour un persona ayant une perte de vision modérée.

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Acuité Visuelle | * Vision 20/160 * Peut voir les lettres si elles mesurent 7,3 mm ou plus à 60 cm sans l'aide d'une technologie d'assistance (voir section 10.4.4).   Note : Se réfère également à la recommandation relative à la hauteur des caractères pour les personnes à mobilité réduite, car leur distance de visualisation est généralement plus éloignée si vous souhaitez qu'une seule recommandation couvre plusieurs communautés de personnes handicapées. |
| Champ de Vision Vertical | * 15 degrés à la verticale |
| Champ de Vision Horizontal | * 30 degrés par rapport à la ligne médiane du visage dans la direction horizontale à gauche et à droite |
| Contraste | * Les lettres sont visibles si le rapport de contraste est supérieur à 4,5:1 (mesuré sur un appareil de contrôle du contraste comparant la couleur de la police de premier plan et la couleur de l'arrière-plan). |
| La vision des couleurs | * Non applicable |
| Photophobie | * Non |

### Autres Capacités et Caractéristiques d'une Personne Atteinte de Malvoyance Légère

* A une audition moyenne
* Amplitude de mobilité : Pleine fonction des mains, des bras et des poignets.

### Cas d'utilisation

*Perte de vision centrale, lumière et perception des formes*

Paula a une trentaine d'années. Elle est cadre dans une banque régionale. Elle a une forme de Dégénérescence Maculaire. La Dégénérescence Maculaire (DM) est une maladie qui peut entraîner une perte de vision dans la zone de l'œil responsable de la vision centrale et nette. Les yeux de la personne ont des problèmes de mise au point et la zone centrale du champ visuel peut être floue. La DM est une maladie progressive qui débute principalement à un âge avancé (généralement après 55 ans) et qui entrave la vision, parfois jusqu'à la cécité légale. Dans le cas de Paula, elle a souffert de Diabète Juvénile lorsqu'elle était plus jeune, et cette maladie a entraîné une dégénérescence maculaire. Son état signifie que la partie centrale de sa vision est trouble et qu'elle a des problèmes de perception de la lumière et des formes.

Paula est toujours très active et a un emploi du temps chargé, car elle doit assister à de nombreuses réunions et conférences téléphoniques pendant sa journée de travail. Elle se déplace normalement en taxi lorsqu'elle doit assister à une réunion et elle se rend tous les jours au travail en utilisant les transports en commun rapides. Elle a également une vie sociale active puisqu'elle et son mari aiment aller danser dans les salles de bal.

Elle a un téléphone portable qu'elle utilise pour rester en contact avec le bureau pendant la journée si elle est absente pour une réunion. Elle préfère traiter les courriels lorsqu'elle est au bureau. Elle demande à sa secrétaire d'examiner ses courriels et de l'avertir des courriels urgents si elle n'est pas au bureau. La plupart de ses collègues savent qu'elle préfère un appel téléphonique à un courriel si le problème est urgent. Elle utilise également le courrier électronique pour rester en contact avec ses amis, mais n'a jamais eu l'occasion d'utiliser les médias sociaux.

### Meilleures Pratiques pour la Malvoyance Légère

La perte de vision modérée est un type de déficience visuelle qui entrave le fonctionnement quotidien et ne peut être corrigée par une intervention chirurgicale, des médicaments ou des lunettes de prescription. Les présentations de la malvoyance comprennent :

* Perte de netteté ou d'acuité (variant de 20/70 à 20/400)
* Vision tunnel
* Cécité quasi-totale
* Un champ de vision plus réduit
* Déficience de la vision périphérique/centrale
* Vision trouble
* Sensibilité excessive à la lumière

Il n'existe pas de technologie d'assistance universelle pour les personnes atteintes de basse vision, car les manifestations de cette déficience sont très nombreuses. Cependant, les recherches suggèrent que l'agrandissement peut aider les personnes souffrant de différentes conditions de basse vision, et en particulier celles qui souffrent d'une perte de netteté ou d'une vision floue. Le logiciel d'agrandissement peut englober d'autres ajustements, par exemple, des bords, de la couleur ou du contraste. Les personnes souffrant d'une malvoyance modérée peuvent utiliser l'agrandissement avec des dispositifs informatiques sous la forme de loupes d'écran (par exemple, ZoomText, MAGic, Zoom, Magnifier, etc.)

#### Agrandissement de l'Écran

##### Aperçu de l'Agrandissement de l'Écran

Une Loupe est unE application qui augmente la taille de tout ce qui se trouve à l'écran. Une simple loupe peut augmenter la taille du texte, des icônes et des graphiques jusqu'à 16 fois par rapport à l'original. Lorsqu'elle est installée sur votre ordinateur, une loupe est comme une loupe qui survole votre écran et qui agrandit tout pour faciliter la lecture. Par exemple, si un utilisateur est en train d'écrire un courriel, la loupe d'écran agrandit les mots au fur et à mesure qu'ils sont tapés. La loupe d'écran change également de vue en fonction du déplacement du curseur ou de l'utilisation de raccourcis clavier, par exemple. Différents modes d'agrandissement sont disponibles, les utilisateurs pouvant choisir d'agrandir l'ensemble de l'écran, ou des sections particulières lors du défilement, ainsi que des zones d'intérêt plus petites lorsqu'ils déplacent le curseur. [[151]](#footnote-152) [[152]](#footnote-153)

Les agrandisseurs d'écran peuvent également mettre en évidence une zone particulière de l'écran en utilisant des couleurs ou des ombres différentes. Le curseur peut également être personnalisé. En zoomant sur des mots particuliers, la loupe d'écran lisse les bords pour une meilleure lisibilité. L'application d'agrandissement d'écran peut également inverser les couleurs de l'écran pour réduire les reflets (utile pour les personnes atteintes de dégénérescence maculaire).

##### Discussion Technique sur l'Agrandissement de l'Écran

Avant d'investir dans un appareil mobile, prenez en compte les questions suivantes, selon la Fondation Américaine pour les aveugles :

* Le dispositif mobile est-il livré avec un écran le système d'exploitation de votre ordinateur est-il compatible avec le logiciel d'agrandissement ?
* Quel est le plus haut niveau d’agrandissement?
* La loupe d'écran comprend-elle un réglage pour inverser les couleurs ? [[153]](#footnote-154)

Une loupe d'écran est très personnalisable, qu'il s'agisse du choix de ce qui doit être agrandi, mis en évidence ou accentué, ou de la taille et de la clarté de l'écran. [[154]](#footnote-155)

Les personnes souffrant d'une malvoyance modérée et utilisant des loupes d'écran (LSU en anglais) ont des difficultés à regarder des contenus numériques présentant des changements dynamiques fréquents (vidéos, films, etc.). Les LSU doivent effectuer des panoramiques et des zooms rapides en fonction de l'évolution rapide du contenu. En particulier, les LSU doivent constamment surveiller les différentes régions d'intérêt (ROI) et déplacer manuellement leur curseur sur ces régions, ce qui peut être difficile et peu pratique avec un support rapide et peut-être long comme une vidéo. L'accessibilité des vidéos pour les LSU n'a pas été largement discutée dans la littérature. Les vidéos peuvent être rendues accessibles aux personnes malvoyantes grâce à des descriptions audio précises, mais il s'agit d'une fonctionnalité généralement conçue pour les utilisateurs aveugles. De plus, la rédaction et l'intégration des descriptions audio peuvent représenter beaucoup de travail.[[155]](#footnote-156)

Une fonctionnalité importante, surtout lorsqu'elle est utilisée avec un écran tactile, est la possibilité de faire rapidement un "zoom arrière" pour s'orienter vers le plein écran (100%), puis de se recentrer sur une autre partie de l'écran et de faire un "zoom avant". Il peut s'agir d'un simple geste pour désactiver la loupe, puis la réactiver avec un nouveau centre comme spécifié par le geste "activer".

Le facteur d’agrandissement peut typiquement être de 10 à 15 fois. La plage exacte de grossissement requise et les étapes entre les réglages de grossissement sont difficiles à déterminer car elles dépendent de la taille de l'écran du dispositif mobile et de la résolution de cet écran. Un écran à faible résolution peut ne pas bénéficier d'un facteur d'agrandissement élevé car les éléments de l'écran peuvent devenir pixellisés au niveau d'agrandissement élevé. Même à des résolutions d'écran élevées, à un moment donné, les éléments agrandis qui composent l'écran deviennent trop grands sur l'écran du dispositif mobile pour que l'utilisateur puisse identifier ce qui est affiché. Le coin de la lettre "N" ressemble exactement à la lettre "M" lorsqu'il est extrêmement grossi.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour les Loupes d'Écran

* Avoir un facteur d’agrandissement allant jusqu'à au moins 15 fois
* Avoir la possibilité d'agrandir tout ce qui se trouve sur l'écran de l'appareil mobile
* Avoir la capacité de présenter une fenêtre d'une région de l'écran où l'utilisateur place son doigt et fournir un agrandissement jusqu'à 15 fois de cette région sous le doigt de l'utilisateur.
* Possibilité d'inverser les couleurs d'arrière-plan et de premier plan, du texte foncé sur un fond clair au texte clair sur un fond foncé, avec un rapport de contraste de 3 à 1.
* Possibilité de faire rapidement un "zoom arrière" pour s'orienter vers le plein écran (100 %), puis de se recentrer sur une autre partie de l'écran et de faire un "zoom avant". Il peut s'agir d'un simple geste pour désactiver la loupe, puis la réactiver avec un nouveau centre comme spécifié par le geste "activer".

###### Coopération avec les Logiciels Lecteurs d'Écran

Certaines personnes souffrant d'une déficience visuelle modérée peuvent n'avoir cette acuité visuelle que pendant une partie de la journée. Ainsi, ils peuvent utiliser une loupe d'écran une partie de la journée, ou pour certaines tâches, puis utiliser un lecteur d'écran pour des tâches moins intensives sur le plan visuel. Il est donc important que les deux technologies d'assistance puissent fonctionner en même temps, de sorte que l'agrandissement indique l'emplacement de la parole du lecteur d'écran.

## Persona 3: Malvoyance sévère

### Mesures de Performance pour une Personne Atteinte Malvoyance Sévère

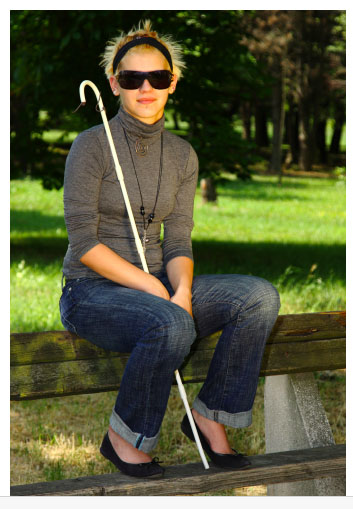


Figure 8. Lauren - Persona à malvoyance sévère

Tableau 18. Mesures de performance pour un persona souffrant de malvoyance sévère

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Acuité Visuelle | Absence d'acuité visuelle – perte de toute vision |
| Champ de vision vertical | Pas de champ de vision vertical – perte de toute vision |
| Champ de Vision Horizontal | Pas de champ de vision horizontal – perte de toute vision |
|  | Absence d'acuité visuelle – perte de toute vision |
| La vision des couleurs | Aucun |
| Photophobie | Non |

### Autres Aptitudes et Caractéristiques d'une Personne Atteinte de Malvoyance Sévère

* A une audition moyenne
* Amplitude de mobilité : Pleine fonction des mains, des poignets et des bras.
* Lis et écrit en braille de manière compétente

### Cas d'Utilisation : Cécité

Lauren (18 ans) présente une perte de vision totale depuis son enfance mais elle est une jeune femme active avec une vie sociale bien remplie. Elle a contracté la rougeole quand elle était plus jeune et la cécité en est le résultat.[[156]](#footnote-157)Sa vie sociale tourne principalement autour de sa présence en ligne. Elle envoie et reçoit régulièrement des SMS et des messages instantanés et suit sa famille sur Facebook et planifie des activités après l’école via Snapchat. Elle suit des cours à l’Université et a récemment obtenu un stage dans une agence gouvernementale locale.

Lauren a appris le braille comme les autres enfants ont appris à lire. Elle a grandi entourée par la technologie. Il n’y a jamais eu de moment où elle n’a pas utilisé de technologie dans sa vie quotidienne. Elle utilise un bloc-notes en braille pour ses notes de cours et de réunion et pour interagir avec son ordinateur et son appareil mobile. Elle utilise la synthèse vocale pour lire lorsqu’elle est en déplacement et pour se divertir. Elle est plus productive maintenant que son téléphone intelligent lui a récemment permis de « taper » le braille au lieu de « taper du bout des doigts » sur le clavier tactile. Cela lui permet de suivre le rythme de ses amis qui utilisent également la technologie dans leur vie quotidienne. Pour se rendre à ses activités elle prend les transports en commun (via une application accessible) ou se déplace en voiture avec ses parents ou ses amis.

Même lors d’un achat pour particulier, les spécifications d’approvisionnement peuvent avoir des considérations additionnelles pour les besoins d’accessibilité de l’individus et l’appareil mobile lui-même. Certaines de ces considerations supplémentaires sont:

* Politiques et besoins du bureau, du département, du ministère ou de l’agence de procurement
* Besoins associés à l’infrastructure et aux politiques du bureau, du département, du ministère ou de l’agence gouvernementale pour laquelle l’utilisateur travaille.
* Les types d’applications et de services que la division du département des technologies de l’information utilise et peut prendre en charge.

### Les Meilleures Pratiques pour une Personne Atteinte de Malvoyance Sévère

#### Lecteurs d'Écran avec Sortie Audio ou Tactile

##### Aperçu des Lecteurs d'Écran

Le logiciel de lecture d'écran est un convertisseur numérique de texte en parole. Les utilisateurs peuvent entendre le contenu écrit en utilisant un clavier pour naviguer. Il s'agit d'une fonctionnalité particulièrement utile pour les utilisateurs aveugles ou malvoyants, qui disposent ainsi d'un moyen indépendant et privé d'accéder à l'informatique. Les personnes souffrant de certains troubles cognitifs ou d'apprentissage et les utilisateurs qui préfèrent l'audio au texte peuvent également profiter des avantages d'un lecteur d'écran. Les lecteurs d'écran ne sont pas seulement compatibles avec le contenu web, mais aussi avec les documents, les feuilles de calcul et l'interface d'un système d'exploitation.[[157]](#footnote-158)

##### Discussion Technique sur les Lecteurs d'Écran

Lorsqu'on utilise un lecteur d'écran, on peut s'attendre aux caractéristiques suivantes :

Les utilisateurs expérimentés d'un lecteur d'écran typique peuvent percevoir et comprendre la sortie d'un lecteur d'écran parlé à un rythme plus rapide que celui d'une conversation normale. Le débit de parole d'un commissaire-priseur est d'environ 250 mots par minute.[[158]](#footnote-159) Ce rythme d'élocution est considéré comme rapide pour la plupart des gens, mais un utilisateur de lecteur d'écran **expérimenté** peut s'accommoder de ces vitesses plus rapides et, dans certains cas, d'un rythme de mots par minute encore plus rapide.

Pour naviguer dans le contenu du Web, les utilisateurs ont généralement recours à plusieurs stratégies différentes. Étant donné que le contenu d'une page Web est perçu dans un format linéaire, un élément de contenu à la fois et dans l'ordre, par un utilisateur de lecteur d'écran, certains utilisateurs préfèrent d'abord lire tout le contenu d'une page pour déterminer ce qu'il contient, puis revenir à la section qui les intéresse pour la lire plus en détail. D'autres utilisateurs de lecteurs d'écran préfèrent d'abord lire une liste d'en-têtes et de liens sur une page Web pour déterminer la nature du contenu de cette page Web, puis aller directement à la section qui contient le contenu qui les intéresse. Par conséquent, la possibilité de lire une liste de titres et de liens et de passer au titre et au lien suivants ou d'accéder directement à un titre ou à un lien est une méthode de navigation privilégiée pour le contenu web.

##### Liste des Fonctions Obligatoires pour le Lecteur d'Écran

* Capacité d'utiliser au moins une voix masculine et féminine pour le lecteur d'écran out
* Possibilité d'avoir des voix au moins dans l'accent des langues régionales officielles (français et anglais pour le Canada) pour la sortie du lecteur d'écran.
* Le lecteur d'écran doit pouvoir naviguer dans le contenu à l'aide d'en-têtes, de liens et d'autres types de contrôles.
* Le lecteur d'écran doit être capable de présenter le nom, la valeur et le rôle des contrôles.
* Le lecteur d'écran doit être capable de présenter des messages d'état.
* Le lecteur d'écran doit être en mesure de présenter la mise au point lorsque celle-ci est modifiée par l'application ou l'utilisateur.
* Le lecteur d'écran doit être en mesure d'activer les actions exposées de manière programmatique.
* Le lecteur d'écran doit être capable de présenter les informations et les relations des contrôles.
* Possibilité de régler le volume de la sortie du lecteur d'écran.
* Possibilité de régler la vitesse de sortie du lecteur d'écran jusqu'à 250 mots par minute.
* Capacité à lire une lettre à la fois, un mot à la fois, une phrase à la fois et tout le texte d'une page à l'aide du lecteur d'écran.
* Possibilité de contrôler le lecteur d'écran à l'aide d'un clavier connecté.
* Possibilité de contrôler le lecteur d'écran à l'aide d'un afficheur braille intégré.
* Possibilité de lire le contenu des SMS
* Possibilité de lire des médias avec des descriptions audio disponibles
* Capacité d'identifier l'appelant par des moyens non visuels
* Capacité à percevoir la sortie du lecteur d'écran par l'intermédiaire d'un afficheur Braille.

##### Accommoder les Différences Entre les Lecteurs d'Écran

Bien que tous les lecteurs d'écran aient des fonctionnalités et des capacités similaires, il existe des variations entre eux, notamment en ce qui concerne les raccourcis, les voix et la manière de vocaliser les liens. Ces variations ont souvent peu d'effet sur les méthodes de codage, car les utilisateurs sont habitués aux normes de leur lecteur d'écran favori. Le plus important est d'adhérer aux normes d'accessibilité et aux meilleures pratiques communément reconnues. [[159]](#footnote-160)

###### Contenu linéaire

Les interfaces audio ont une organisation linéaire du contenu, où les utilisateurs reçoivent les bits d'information un par un. En revanche, la plupart des utilisateurs voyants interagissent avec les interfaces visuelles en balayant tout l'écran d'un seul coup, en absorbant la structure générale du contenu, son esthétique et d'autres macroéléments. Cela ne peut pas être fait avec un lecteur d'écran, donc le fait que les interfaces audio linéarisent le contenu web est un point d'orientation important pour tout processus de conception des développeurs web. [[160]](#footnote-161)

###### Navigation dans le contenu

Bien que les interfaces audio soient linéaires par nature, les utilisateurs peuvent naviguer plus rapidement dans le contenu en utilisant un lecteur d'écran grâce à quelques fonctionnalités.

###### Liens et Contrôles de Formulaires

Une façon de naviguer plus rapidement dans le contenu à l'aide d'un lecteur d'écran est d'utiliser la touche Tab pour passer d'un lien à l'autre dans l'interface. Cela peut être utile pour rechercher un lien spécifique. Une autre méthode, comme l'utilisation de la touche Tab, consiste à disposer d'une liste alphabétique des liens fournis. Cependant, en utilisant ces méthodes, l'utilisateur peut manquer d'autres contenus qui peuvent être importants pour lui. Pour plus d'informations, voir[<http://webaim.org/techniques/hypertext/>]. Tout lien fourni doit être lu de manière à ce qu'il ait un sens sans son contexte.

Notez que la touche TAB n'est disponible que sur un clavier externe ou un afficheur braille.

###### Rubriques

Sauter d'une rubrique à l'autre est une stratégie supplémentaire pour se faire une idée générale du contenu d'une page. Les utilisateurs peuvent écouter un aperçu des concepts clés de la page avant de revenir aux sections qui les intéressent. Le plus grand défaut de cette méthode est qu'elle dépend des titres, dont beaucoup trop de pages sont dépourvues. Pour plus d'informations, voir<http://webaim.org/>. Les développeurs et auteurs de sites Web doivent utiliser des titres pour structurer un texte ou un site Web. Les titres doivent, dans la mesure du possible, résumer fidèlement le contenu.

###### Points de repère et sections de page

Les utilisateurs peuvent utiliser les repères ARIA et les éléments de section HTML5 tels que <nav>, <header>, <main> pour naviguer dans le contenu d'une interface audio. Implication : Les développeurs et auteurs Web doivent utiliser les points de repère ARIA et les éléments de section HTML5 de manière appropriée.

###### Paragraphes et éléments de page

Les utilisateurs peuvent passer d'un paragraphe à l'autre en écoutant la phrase d'ouverture de chaque section, de la même manière que les utilisateurs interagissent avec les interfaces visuelles en balayant la page et en choisissant une zone pertinente. Une manière similaire d'interagir avec une interface audio consiste à sauter d'un élément à l'autre (<div> balises, éléments de formulaire, listes détaillées, liens et autres unités de contenu). L'information déterminante d'un paragraphe doit, dans la mesure du possible, être incluse dans la phrase d'ouverture.

###### Autres

Les utilisateurs de lecteurs d'écran utilisent des tableaux, des boutons, des formulaires, des images, des listes, des liens, etc. pour naviguer dans le contenu de toute interface audio. Utiliser correctement la structure sémantique du HTML, avec des éléments marqués de manière appropriée.

##### Les lecteurs d'écran mobiles

La plupart des lecteurs d'écran ne connectent pas de claviers externes à leurs appareils mobiles, malgré la possibilité existante. Au lieu de cela, ils naviguent de deux manières distinctes :

* Navigation tactile – faire glisser un doigt sur l'écran et se faire lire les informations situées directement sous le doigt.
* Navigation par balayage – balayage vers la droite et vers la gauche pour passer d'un élément à l'autre, comme le ferait la touche Tab sur un clavier externe.

Les utilisateurs passent souvent d'une méthode de navigation à l'autre. La navigation par balayage offre un aperçu plus approfondi, l'accent étant mis sur des éléments spécifiques, mais c'est aussi la méthode **plus longue.[[161]](#footnote-162)**

## Persona 4: Persona Faisant des Crises d’Epilepsie à Cause de Stimulus Visuels

### Mesure de la performance d'un Persona crises d’Epilepsie à Cause de Stimulus Visuel



Figure 9. Jim - persona faisant des crises.

Tableau 19. Mesure de la Performance d'un Persona Faisant des Crises d’Epilepsie à Cause de Stimulus Visuel

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Acuité Visuelle | Normal (20/20) |
| Champ de vision vertical | * 15 degrés dans le sens vertical |
| Champ de Vision Horizontal | * 30 degrés par rapport à la ligne médiane du visage dans la direction horizontale à gauche et à droite |
| Contraste | Normal |
| La vision des couleurs | Non applicable |
| Photophobie | Oui |

### Autres Capacités et Caractéristiques d'une Personne Induisant des Crises par Stimulus Visuel

Tableau 20 Autres caractéristiques Persona 4 : Stimulus Visuel Induisant des Crises.

|  |  |
| --- | --- |
| **Caractéristique** | **Niveau de performance** |
| Ouïe | Normal |
| Amplitude de mobilité | Fonctionnement complet des mains, des poignets et des bras. |

Cet utilisateur peut avoir une vision normale ou altérée, mais sa perception de certains stimuli en mouvement ou clignotants peut provoquer une crise. Si cela se produit au mauvais moment ou au mauvais endroit, la personne vulnérable qui subit une crise peut être gravement, voire mortellement, blessée.

### Cas d'Utilisation : Épilepsie photosensible

Jim ne savait même pas qu'il avait un problème jusqu'à ce qu'il se réveille sur le sol après une session de jeux vidéo. Après s'être réveillé avec un mal de tête et avoir subi de nombreux tests,on lui a dit qu'il souffrait d'épilepsie photosensible.[[162]](#footnote-163) Maintenant, il doit limiter ses choix de jeux vidéo pour minimiser la possibilité de contenu clignotant. Il recherche également des logiciels et des sites web conformes aux normes après avoir appris qu'ils évitent également la présentation de contenus clignotants.

### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour l'Épilepsie Photosensible

* Aucun élément visuel n'aura plus de trois **clignotements généraux** et/ou plus de trois **clignotements rouges** dans une période d'une seconde ; ou
* La zone combinée des éclairs survenant simultanément n'occupe pas plus de 0,006 stéradian au total dans tout champ visuel de 10 degrés sur l'écran (25 % de tout champ visuel de 10 degrés sur l'écran) à une distance d'observation typique[[163]](#footnote-164).

# Personas Ayant une Perte Auditive

## Définition de la Perte Auditive

La perte auditive est une incapacité partielle ou totale d'entendre dans une ou deux oreilles, de manière symétrique ou asymétrique. Il s'agit d'une affection courante qui survient lorsque la transmission du son de l'environnement ou de l'oreille externe au cerveau est perturbée.[[164]](#footnote-165) Lorsqu'on parle de perte auditive, le descripteur "malentendant", fait référence aux personnes ayant une perte auditive allant de modérée à sévère.[[165]](#footnote-166) Le terme "surdité" fait référence à un état dans lequel une personne présente une perte auditive profonde, c'est-à-dire qu'elle entend très peu ou pas du tout, selon la définition de l'OMS.[[166]](#footnote-167)

La perte auditive peut être causée par des dommages à n'importe quelle partie des systèmes auditifs périphériques et centraux.[[167]](#footnote-168) Selon Cunningham & Tucci (2017), les principales causes de l'ICSN sont les processus dégénératifs liés à l'âge, les mutations génétiques, l'exposition au bruit, l'exposition à des médicaments thérapeutiques ayant des effets secondaires ototoxiques et les maladies chroniques.[[168]](#footnote-169) En termes de maladies chroniques, il existe des associations particulièrement fortes entre la perte auditive et le tabagisme, l'adiposité et le diabète sucré ; toutefois, la causalité reste indéterminée.[[169]](#footnote-170) La perte d'audition causée par une maladie de l'oreille peut être associée à la polyarthrite rhumatoïde, au lupus érythémateux systémique, au syndrome de Cogan, à la sarcoïdose ou à d'autres troubles auto-immuns.[[170]](#footnote-171) Les virus peuvent aussi causer une perte d'audition.[[171]](#footnote-172) Le cytomégalovirus, la rubéole, le virus de la chorioméningite lymphocytaire peuvent provoquer une perte auditive congénitale.[[172]](#footnote-173) Parmi les virus qui provoquent des pertes auditives congénitales et acquises, on trouve le VIH-1, et les HSV-1 et -2.[[173]](#footnote-174) Les virus qui causent uniquement une perte auditive acquise sont la rougeole (Rubeola), le virus Varicella Zoster, les oreillons et le virus West Nile.[[174]](#footnote-175)

L'apparition d'une perte auditive due à une exposition prolongée à un niveau sonore supérieur à 85 dB(A) est bien documentée dans la littérature.[[175]](#footnote-176),[[176]](#footnote-177) La perte auditive induite par le bruit se produit principalement à des fréquences élevées (3-6 kHz), l'effet le plus important se situant à 4 kHz.[[177]](#footnote-178)

## Mesures de Performance Spécifiques pour les Personas Malentendants

Lors de l'évaluation de la performance auditive d'une personne, l'accent est mis sur les trois mesures de performance clés qui définissent les capacités de chaque utilisateur. Ces paramètres de performance sont l'acuité auditive (l'acuité/clarté de l'audition et la capacité à percevoir des sons de faible intensité), la capacité à isoler et à différencier des sons ou des fréquences spécifiques, et la capacité à reconnaître la direction d'un son.

Chaque membre de la communauté des malentendants peut être défini par ces mesures de performance clés :

* Capacité à déterminer la directionnalité de la source sonore.
* Acuité auditive
  + la capacité de percevoir des sons de faible intensité
  + la capacité de détecter les différences entre deux sons sur une caractéristique telle que la fréquence ou l'intensité.[[178]](#footnote-179)
* Acuité acoustique dans les deux oreilles
  + La capacité d'entendre dans les deux oreilles affecte la détermination de la directionnalité.
  + La source stéréo génère un son qui est diffusé sur différents canaux. Lors de l'utilisation d'un casque, une personne ayant une perte d'audition dans une oreille ne sera pas en mesure de percevoir la moitié de la lecture audio.
* Capacité à isoler des sons spécifiques des sons de fond
  + Certaines personnes peuvent avoir des difficultés à isoler les sons, comme la voix d'une personne d'une autre conversation dans une pièce. C'est une caractéristique typique d'une personne souffrant d'acouphènes.[[179]](#footnote-180)

### Détermination des Facteurs de Directionnalité

Le fait d'avoir deux oreilles nous aide à déterminer la direction des ondes sonores. Le décalage temporel, la longueur d'onde et le ton sont des facteurs de directionnalité déterminants.

1. ***Le décalage temporel*** peut nous aider à déterminer les sons dits impulsionnels, comme un clic ou un bang. Si un son parvient à une personne sous un angle, il n'atteindra pas les deux oreilles de manière symétrique et simultanée. La différence de distance parcourue par les ondes sonores jusqu'à chaque oreille crée un décalage temporel, que le cerveau enregistre et interprète comme une direction.
2. ***La longueur d'onde*** est importante pour déterminer la directivité du son pour les sons aigus légers (plus de 1 kHz, avec une longueur d'onde limitée à moins de 30 cm). L'audition de sons de longueurs d'onde limitées fait fonctionner la tête comme un écran. Par exemple, pour les sons provenant de la droite, la tête empêchera les ondes sonores d'atteindre l'oreille gauche. Ce n'est pas le cas pour les sons de base profonds avec de plus grandes longueurs d'onde.
3. Si le son provient du dessus, du dessous ou directement devant le visage, il n'y a pas de décalage. Dans ce cas, au lieu de la cochlée, l'oreille externe joue un rôle important dans la détermination de la ***tonalité du son****.* Si l'oreille externe est obstruée, par exemple en cas de port d'un casque dans la circulation, il peut être difficile de déterminer la directionnalité du son, par exemple d'où vient une ambulance.[[180]](#footnote-181)

### Séparation du Bruit Ambiant de la Parole

Le processus d'audition, à un niveau rudimentaire, permet au son de voyager à travers le canal auditif, via l'oreille moyenne, jusqu'à la cochlée, le principal organe auditif. Les petits poils de la cochlée vibrent en fonction des différentes fréquences du son. Les signaux de vibration produits dans la cochlée sont transmis au cerveau pour y être traités. Si vous avez un seuil d'audition dit "normal", le cerveau élimine le bruit ambiant[[181]](#footnote-182), ce qui permet de se concentrer sur la source auditive primaire, comme la parole. Séparer le bruit ambiant de la parole devient un problème plus important pour une personne dont les minuscules cellules ciliées de l'oreille sont endommagées, surtout dans des environnements très bruyants. Les personnes malentendantes ont des performances un peu plus faibles que la normale dans un environnement sonore constant, mais leurs performances sont considérablement plus faibles dans un environnement sonore fluctuant. Contrairement aux personnes normo-entendantes, qui tirent un avantage considérable de la fluctuation des sons de fond en termes d'amélioration de la perception de la parole, les personnes malentendantes bénéficient des creux temporels du bruit ambiant.[[182]](#footnote-183)

Une solution à la question de la séparation de la parole du bruit ambiant est une fonction de l'aide auditive appelée directionnalité. Comme pour les deux oreilles, les systèmes d'aide auditive directionnelle utilisent deux microphones (ou plus) placés à une distance spécifique. La différence de temps d'arrivée du son aux différents microphones détermine la direction d'où provient le son. En général, les appareils auditifs à microphone directionnel amplifient le son directement en face de l'utilisateur.[[183]](#footnote-184) Il est important de noter que les appareils auditifs ne sont pas une solution appropriée pour les personnes dont la perte auditive est limitée à plus de 6 kHz, car la plupart des appareils auditifs ont des capacités limitées d'amplification des hautes fréquences.[[184]](#footnote-185),[[185]](#footnote-186) Il est courant que les personnes malentendantes aient une audition normale ou presque normale aux **basses** fréquences. Les sons ambiants contiennent généralement des quantités notables d'énergie en dessous de 200 Hz qui stimulent continuellement le système auditif, ce qui permet d'éviter toute difficulté potentielle pouvant découler d'un gain accru. Il est donc impératif de fabriquer des appareils auditifs de manière à éviter tout blocage des basses fréquences.[[186]](#footnote-187)

## Persona 1: Persona à Perte Auditive Légère

A person wearing glasses

Description automatically generated with low confidence

Figure 10. Sam - un persona de déficience auditive légère.

### Mesures de Performance pour un Persona Souffrant d'une Perte Auditive Légère

Tableau 21. Mesures de Performance pour un Persona Souffrant d'une Perte Auditive Légère.

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Acuité acoustique | 25 à 40 dB |
| Acuité acoustique dans les deux oreilles | Non |
| Capacité d'isoler (séparer) les sons | Pas dans certaines situations (par exemple, lorsque plusieurs sons sont superposés, notamment la parole). |
| Capacité à déterminer la directionnalité du son | Non |

### Autres Aptitudes et Caractéristiques d'un Persona Atteint de Déficience Auditive Légère

* Seulement capable d'entendre et de répéter des mots prononcés d'une voix normale à 1 mètre ou moins.
* A des difficultés à suivre les conversations, surtout dans un environnement bruyant, car il ne peut pas séparer les voix des personnes auxquelles il veut prêter attention.
* Utilise la lecture labiale pour compléter ce qu'il n'entend pas.
* Peut entendre certains sons, mais pas d'autres ou des parties d'autres. En particulier, les phénomes les plus doux, qui sont généralement des consonnes, peuvent ne pas être entendus. Ce sont surtout les fricatives qui deviennent inaudibles avec sa légère perte auditive, les /f/, /s/, /th/, et /k/.
* Il a perdu la capacité d'entendre les fréquences élevées - les voix masculines sont plus faciles à entendre.
* Bonne utilisation des jambes, des bras et des mains.

### Cas d'utilisation :

*Perte auditive due à l'exposition à des niveaux de bruit élevés, perte auditive plus sévère dans une oreille.*

Sam a 55 ans. Il a travaillé la majeure partie de sa vie professionnelle dans une usine de pâte et de papier. Au fil du temps, il a perdu une partie de son audition en raison des bruits récurrents de basse fréquence dans l'environnement de travail et de son habitude de ne pas porter systématiquement des protections auditives au travail lorsqu'il était plus jeune. Cette situation est compliquée par une perte naturelle de l'audition due au vieillissement. Il a une perte d'audition plus prononcée dans son oreille gauche que dans son oreille droite, car son oreille gauche est plus proche des machines de l'usine du fait de sa position à ce poste de travail sur le sol de l'usine. Cette condition est connue sous le nom de perte auditive unilatérale. Une perte auditive unilatérale se produit lorsque l'audition d'une oreille se situe dans les limites normales, tandis que l'audition de l'autre oreille présente un certain degré de réduction de l'audition.[[187]](#footnote-188),[[188]](#footnote-189) Il constate également qu'il a des difficultés à distinguer des sons spécifiques dans des environnements bruyants ou lorsque plusieurs personnes parlent en même temps. Son audition n'est pas assez mauvaise pour qu'il puisse bénéficier d'appareils auditifs. Il a essayé les appareils auditifs mais trouve qu'ils amplifient tous les sons. Il a toujours un problème pour distinguer les sons uniques s'il y a un niveau élevé de bruit de fond, il ne trouve donc pas les aides auditives utiles. Il a surtout du mal à suivre les conversations s'il se trouve dans une pièce où plusieurs personnes parlent. La conversation entre deux personnes peut être intéressante mais l'auditeur peut avoir du mal à répartir son attention entre les deux. L'impossibilité de déterminer la direction et la séparation des deux locuteurs par rapport à toutes les autres voix dans la pièce fait qu'il est difficile pour Sam de déterminer à qui attribuer la parole.

Sam utilise des lunettes de lecture pour lire le journal le soir car il devient myope en vieillissant ; sinon, il n'a normalement pas besoin de porter de lunettes. Il ne porte cependant pas de lunettes lorsqu'il conduit.

Sam a une vie sociale active. Lui et sa femme sont membres d'une ligue de bowling. Ils aiment voyager, et partent chaque année dans un endroit exotique et nouveau. Sam n'utilise pas beaucoup de technologie. Il utilise l'ordinateur en de rares occasions pour chercher quelque chose, mais ce n'est pas un utilisateur régulier. Il utilise un amplificateur sur son téléphone ordinaire à la maison.

### Meilleures Pratiques pour un Persona Souffrant d'une Perte Auditive Légère

Pour les personnes souffrant d'un léger handicap auditif, les catégories de solutions les plus importantes qui rendent leurs appareils mobiles plus accessibles sont les notifications alternatives et le réglage du volume maximal.  L'utilisateur peut également avoir besoin d'un son mono, ce qui est spécifique aux personnes ayant une perte d'audition dans une oreille. Les classes de meilleures pratiques pour les personnes souffrant d'une perte auditive légère incluent :

1. Audio configurable
2. Mono audio

#### Audio Configurable

##### Aperçu de l'audio configurable

Selon l'initiative GARI (Forum des fabricants de mobiles), les appareils mobiles devraient être dotés d'un système audio configurable pour permettre aux utilisateurs de personnaliser des paramètres audio spécifiques en leur permettant d'ajuster les fréquences et le son de leurs écouteurs ou de toute autre sortie audio.[[189]](#footnote-190) En outre, GARI indique que les utilisateurs doivent avoir accès à un contrôle du volume maximal réglable, qui leur permet de modifier la limite de contrôle du volume par défaut. Le volume de la sonnerie doit également être réglable.

##### Discussion Technique pour l'Audio Configurable

Les personnes souffrant d'un léger handicap auditif ont besoin que tous les aspects audio des appareils mobiles soient réglables[[190]](#footnote-191) à au moins 65 dBA (les conversations normales se déroulent généralement à environ 70 dB[[191]](#footnote-192)). Le fait d'être exposé à des niveaux sonores de 85 dBA commence à entraîner un risque marginal de lésions auditives. Ainsi, d'un point de vue préventif, tant que l'exposition quotidienne au bruit ne dépasse pas 85 dBA, le risque de perte auditive est minime.[[192]](#footnote-193) Les étiquettes d'avertissement et les informations concernant les dangers des niveaux sonores élevés sont désormais monnaie courante sur les appareils mobiles si le niveau sonore dépasse 85 dBA.[[193]](#footnote-194) Les fabricants doivent s'assurer que si une personne écoute des sorties audio supérieures à 85 dB, le dispositif mobile génère une notification qui alertera l'utilisateur (soutenu par GARI).

#### Mono Audio

##### Aperçu de l'Audio Mono

Si une personne souffre d'une légère perte d'audition dans une seule oreille, l'audio mono constitue une solution appropriée. Les enregistrements stéréo ont généralement des pistes distinctes pour les oreilles droite et gauche. L'audio mono combine les deux canaux stéréo en un signal mono joué dans les deux oreilles, ce qui permet d'ajuster la balance du son pour un plus grand volume dans l'une ou l'autre oreille. Alors qu'en stéréo, il y a deux microphones qui captent des sons séparés (avec un certain chevauchement) et deux amplificateurs, en mono, il n'y a qu'un seul microphone qui capte le son.

##### Discussion Technique sur l'Audio Mono

Si un utilisateur souffre d'une perte auditive unilatérale, l'audio mono doit être inclus en tant qu'implémentation sur le dispositif mobile. La mise en œuvre de l'audio mono nécessite au moins un microphone et un haut-parleur. Les utilisateurs doivent avoir la possibilité d'activer ou de désactiver l'audio mono, ainsi que de régler l'équilibre entre la stéréo gauche et droite.

## Persona 2: Persona Souffrant de Perte Auditive Modérée

### Mesures de Performance pour un Persona Souffrant d'une Perte Auditive Modérée



Figure 11. Sophia - un persona souffrant d'une perte auditive modérée.

Tableau 22. Mesures de performance pour un persona souffrant d'une perte auditive modérée.

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Acuité acoustique | 41 à 80 dB |
| Acuité acoustique dans les deux oreilles | Oui |
| Capacité d'isoler (séparer) les sons | Non, dans certaines situations (comme lorsque plusieurs sons sont superposés les uns aux autres, notamment la parole)72 |
| Capacité à déterminer la directionnalité du son | Non |

### Autres Aptitudes et Caractéristiques d'une Personne Atteinte de Déficience Auditive Modérée

* Capable de distinguer des sons et des mots spécifiques avec des aides auditives ou des implants cochléaires.
* Bonne utilisation des jambes, des bras et des mains

### Cas d'utilisation

*Ne peut entendre que les sons de basse fréquence, ne peut pas distinguer les sons spécifiques.*

Sophia est une mère au foyer d'une trentaine d'années. Elle a une vie bien remplie qui tourne autour de la prise en charge de sa fille de 4 ans et de son mari. Sophia a eu une méningite quand elle était jeune et cela a causé sa perte d'audition. Elle peut généralement dire la direction d'où vient un son, mais elle a des difficultés à identifier des sons spécifiques. Elle est plus sensible aux sons de basse fréquence. Elle ne peut pas entendre la plupart des sons de haute fréquence, et ne peut donc pas entendre les sons typiques comme les gazouillis et les bips. Bien que la langue écrite soit sa deuxième langue après la langue des signes américaine, elle est atypique dans la mesure où elle la maîtrise parfaitement. Ses parents ne sont pas sourds et même s'ils ont appris un peu de la langue des signes, leur méthode de communication habituelle est la note écrite.

La majeure partie de la journée de Sophia est consacrée à l'accompagnement de sa fille à ses sorties et aux tâches ménagères. Elle utilise les fonctions de messagerie texte de son téléphone pour se coordonner avec son mari, d'autres parents et des amis. Elle se sent raisonnablement à l'aise avec la technologie. Elle reste en contact avec sa famille et ses amis grâce aux médias sociaux comme Facebook et Twitter sur son ordinateur de bureau et utilise un programme de chat pour avoir des conversations plus longues.

### Meilleures Pratiques pour les Personas Atteints de Perte Auditive Modérée

Les personnes souffrant d'un handicap auditif modéré bénéficient grandement des fonctions qui prennent en compte leurs appareils auditifs dans le contexte d'un appareil mobile. Les classes de meilleures pratiques pour les handicaps auditifs modérés comprennent :

1. Compatibilité avec les Appareils Auditifs (HAC en anglais)
2. Bluetooth
3. Messagerie

#### Compatibilité des Appareils Auditifs

##### Aperçu du Classement de Compatibilité des Aides Auditives

La caractéristique d'accessibilité auditive la plus importante pour les personnes souffrant d'un handicap auditif modéré est la cote de compatibilité avec les appareils auditifs (HAC).[[194]](#footnote-195)La cote HAC est un ensemble de normes techniques établies par l'ANSI et adoptées par la FCC. Il mesure la compatibilité des appareils mobiles avec les prothèses auditives acoustiques et inductives, désignées par un M et un T, respectivement.

La recherche suggère que les réglementations HAC actuelles ne sont pas très efficaces, les utilisateurs de prothèses auditives signalant une amélioration modeste de la facilité à trouver un téléphone cellulaire compatible avec les prothèses auditives au cours de la mise en œuvre des exigences HAC.[[195]](#footnote-196) Les exigences techniques actuelles dans les règlements HAC pourraient être trop prescriptives, tout en n'atteignant pas les résultats souhaités, à savoir garantir que les utilisateurs de prothèses auditives puissent trouver un téléphone portable satisfaisant.[[196]](#footnote-197) En effet, la recherche suggère que 19 % des personnes interrogées dans le cadre d'une enquête du RERC sur la compatibilité des appareils auditifs ont indiqué qu'elles ne pouvaient pas utiliser leurs téléphones cellulaires avec leurs appareils, ce qui suggère que les réglementations HAC ne parviennent toujours pas à promouvoir la compatibilité des appareils auditifs et des téléphones cellulaires.[[197]](#footnote-198) Cela se reflète dans la satisfaction à l'égard de la qualité du son ; 46 % des personnes interrogées dans le cadre de l'enquête du RERC ont déclaré être satisfaites ou très satisfaites de la qualité du son de leur téléphone portable.[[198]](#footnote-199) Les limites de l'approche excessivement prescriptive employée par le classement HAC sont exacerbées par l'application du règlement HAC aux seuls téléphones portables.[[199]](#footnote-200) Les chercheurs affirment qu'une approche moins prescriptive consisterait à encourager les fabricants de téléphones portables à s'associer aux fabricants de prothèses auditives pour produire des appareils conçus pour fonctionner ensemble.[[200]](#footnote-201) Bien que les fabricants d'appareils mobiles conçoivent leurs produits en fonction de la spécification HAC, les fabricants d'appareils auditifs ne sont pas régis par un ensemble de normes similaires. C'est pourquoi certaines aides auditives ne sont pas conçues en tenant compte du CAH.

##### Discussion Technique sur l'Évaluation de la Compatibilité des Appareils Auditifs

Pour être conforme à la norme HAC, un appareil mobile doit disposer d'un paramètre utilisateur conçu pour réduire les problèmes liés aux bourdonnements d'interférence pour les utilisateurs d'appareils auditifs en mode bobine téléphonique afin que les utilisateurs d'appareils auditifs/implants cochléaires ne subissent pas d'interférences, selon le GARI. Un dispositif doit avoir un double classement M/T HAC, et idéalement, ce classement serait M4/T4. Toutefois, les appareils mobiles classés M3 ou T3 par ANSI (ou mieux) sont généralement considérés comme conformes aux exigences de la FCC.

Une connexion doit être disponible pour une boucle d'induction. Une boucle de cou inductive est un dispositif d'assistance qui peut aider les utilisateurs de prothèses auditives à communiquer via le dispositif mobile en fournissant une sortie inductive amplifiée pour les prothèses auditives à bobine en T. La boucle de cou peut éliminer les interférences de l'appareil mobile, amplifier le volume et permettre aux utilisateurs d'entendre et de parler en mode mains libres. Selon le modèle de boucle de cou, elle sera équipée d'une prise jack 3,5 mm et/ou permettra une connexion via Bluetooth ou Wi-Fi.

La qualité du son que l'utilisateur final entend à travers ses appareils auditifs peut affecter l'appareil mobile. Pour limiter la quantité d'interférences provenant des appareils mobiles, des normes ont été élaborées qui influent sur la façon dont les appareils mobiles sont conçus et testés pour être compatibles. Aux États-Unis, cette question est régie par les normes élaborées dans le cadre de la loi sur la compatibilité des appareils auditifs. Ces détails de la norme peuvent être trouvés ici : [[Compatibilité des Appareils Auditifs pour les Téléphones Filaires et Sans Fil | Commission Fédérale des Communications (fcc.gov)](https://www.fcc.gov/consumers/guides/hearing-aid-compatibility-wireline-and-wireless-telephones)].

Notez que la loi sur la compatibilité des appareils auditifs suppose une classe et un modèle spécifiques d'appareils auditifs. Les appareils auditifs non conformes constituent toujours un segment spécifique du marché. Par conséquent, certaines personnes peuvent avoir de mauvaises performances avec leur appareil auditif spécifique. Il n'existe pas de liste exhaustive indiquant quelle aide auditive fonctionne le mieux avec quel téléphone. Ce document ne fait aucune déclaration sur l'adéquation d'un appareil mobile spécifique avec une aide auditive spécifique. Cela sort du cadre de ce document. Les utilisateurs finaux doivent confirmer la compatibilité de l'appareil mobile de leur choix avec leur appareil auditif.

#### Bluetooth

##### Vue d'ensemble du Bluetooth

Le Bluetooth est une fonctionnalité qui contribue directement à la compatibilité HAC. Bluetooth est une technologie sans fil qui utilise les fréquences radio pour partager des données sur de courtes distances. La technologie Bluetooth est l'une des caractéristiques d'accessibilité les plus importantes pour les personnes souffrant d'une perte auditive[[201]](#footnote-202),[[202]](#footnote-203), car les appareils auditifs peuvent soit se connecter directement par Bluetooth aux téléphones, soit passer par un dispositif intermédiaire souvent appelé "streamer Bluetooth". Cela permet à l'utilisateur de l'appareil auditif de diffuser tous les sons, et pas seulement les appels téléphoniques, et de les transmettre aux deux appareils auditifs, et pas seulement à un seul. Les aides auditives Bluetooth améliorent la reconnaissance vocale dans les environnements calmes et bruyants[[203]](#footnote-204) ce qui a un effet positif sur la qualité et l'efficacité des appels vocaux et vidéo, ainsi que sur des tâches telles que la diffusion de musique/vidéos.

##### Discussion Technique sur le Bluetooth

Si un appareil mobile fournit des points de connexion d'entrée ou de sortie à l'utilisateur, Bluetooth doit être fourni, soit directement, soit en utilisant des adaptateurs disponibles dans le commerce.

#### Messagerie

##### Aperçu de la Messagerie

La messagerie texte est l'acte de composer et d'envoyer des messages électroniques. Les technologies de messagerie classiques ont été massivement adaptées pour être utilisées par les personnes malentendantes et sont considérées comme l'une des caractéristiques fondamentales d'un appareil mobile, car elles constituent un moyen de télécommunication avancé.

##### Discussion Technique sur la Messagerie

Selon GARI, l'une des options de messagerie devrait être la possibilité de personnaliser et de réutiliser les SMS ; l'appareil mobile devrait permettre à ses utilisateurs de créer des messages texte standard qui peuvent être envoyés rapidement à n'importe qui sans avoir à les retaper à chaque fois, par exemple : "Je suis en réunion ; je vous rappellerai". En outre, l'envoi de messages prédictifs devrait être accessible aux utilisateurs malentendants, afin de les aider à rédiger des messages plus rapidement en prédisant les mots à partir des premières lettres tapées. Les options de messagerie telles que MMS, IM et e-mail doivent être disponibles en plus des SMS.

Pour maintenir l'accessibilité à ces fonctions pour les personnes souffrant d'un handicap auditif modéré, une interface utilisateur appropriée doit offrir une messagerie multimédia, qui est une fonction cruciale pour ceux qui utilisent la langue des signes comme principale forme de communication, en particulier dans les situations d'urgence.[[204]](#footnote-205) En outre, une interface utilisateur (IU) doit inclure une fonction de recherche, des archives de messages, ainsi que des capacités de synthèse vocale et de synthèse vocale.[[205]](#footnote-206)

## Persona 3: Persona à Perte Auditive Sévère

### Mesures de Performance pour un Persona Souffrant d'une Perte Auditive Sévère

A picture containing person, wall, indoor, purple

Description automatically generated

Figure 12. Phillip - un persona souffrant de déficience auditive sévère.

Tableau 23. Mesures de performance pour un personnage souffrant d'une perte auditive sévère.

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Acuité acoustique | Perte d'audition de 81 dB ou plus au-dessus du seuil de 0 dB |
| Acuité acoustique dans les deux oreilles | Non |
| Capacité d'isoler (séparer) les sons | Non dans certaines situations (beaucoup de sons sont superposés les uns aux autres, en particulier la parole). |
| Capacité à déterminer la directionnalité du son | Non |

### Autres Aptitudes et Caractéristiques d'un Persona Atteint de Déficience Auditive Sévère

* Ils ont une perte totale de l'audition
* Ils utilisent l'American Sign Language ou la Langue des Signes du Québec comme langue principale.
* Leurs compétences en écriture et en lecture se situent au niveau de la 4e année.
* Ils ont le plein usage de leurs jambes, de leurs bras et de leurs mains.
* Ils s'appuient sur des formes de retour visuel et tactile pour percevoir les instructions ou les changements d'état.

### Cas d'Utilisation : Sourd

Phillip est né sourd. Il est âgé d'une trentaine d'années et travaille comme assistant d'un bricoleur local. Il effectue généralement des travaux à forte intensité de main-d'œuvre, comme l'aménagement paysager. Sa principale forme de communication est le langage des signes. Étant donné qu'il est sourd depuis sa naissance et qu'il n'a pas fréquenté une école intégrée, il n'a que des compétences de base en lecture et en écriture, du niveau de la quatrième année. Son père était également sourd et sa mère parlait couramment la langue des signes, ce qui rendait moins nécessaire la maîtrise d'une langue écrite. Ses compétences écrites sont suffisantes pour qu'il puisse communiquer avec son patron au travail.

Il considère sa surdité comme faisant partie d'une culture distincte plutôt que comme un handicap. Il a une vie sociale active avec ses amis, dont la plupart sont sourds. Il a un téléphone portable et utilise la messagerie texte pour se coordonner avec ses amis. Il n'utilise cependant pas beaucoup la messagerie texte et préfère communiquer en personne en utilisant la langue des signes ou par appel vidéo sur son ordinateur à la maison. Il considère la technologie comme un outil et l'utilise quand c'est pratique, mais elle ne fait pas partie intégrante de sa vie.

### Meilleures Pratiques pour un Persona Souffrant de Perte Auditive Sévère

Pour les personnes souffrant d'un grave handicap auditif, les caractéristiques impératives comprennent celles qui facilitent les solutions alternatives aux méthodes de communication avancées. La principale catégorie de solutions pour les personnes souffrant d'une grave déficience auditive repose sur l'obligation de remplacer les notifications destinées à l'utilisateur final par un format alternatif perceptible par les personnes souffrant d'une grave déficience auditive si elles sont fournies par défaut dans un format audio. Ces formats de notification obligatoires et modifiables s'appliquent à toutes les caractéristiques qui font partie des activités primaires identifiées à la section 8.3 du présent document. Les notifications pour les caractéristiques ou les activités qui ne sont pas incluses dans la liste des activités principales ne sont pas requises, bien qu'elles soient avantageuses pour les personnes atteintes d'une déficience auditive grave. En outre, les meilleures pratiques suggèrent que toute activité figurant sur cette liste qui met en œuvre une méthode de communication avancée soit remplacée par une méthode de communication avancée équivalente. Cela signifie généralement le remplacement de la voix par des formats textuels ou des formats de communication vidéo qui permettent à l'utilisateur final d'utiliser la langue des signes pour entamer et poursuivre une conversation. Les classes de meilleures pratiques pour les personnes souffrant d'une perte auditive sévère incluent :

1. Notifications alternatives
2. Services de relais de télécommunications
3. Texte en temps réel
4. Appel vidéo bidirectionnel
5. Légendes

#### Notifications Alternatives

##### Aperçu des Notifications Alternatives

Les notifications alternatives peuvent être soit vibrantes, soit visuelles (clignotantes), soit les deux. Ces alertes sont une solution alternative pour les personnes souffrant d'une perte auditive légère pour percevoir des informations sur les nouveaux messages texte, les appels vocaux/vidéo entrants, les nouveaux courriels et les courriels envoyés, les messages instantanés, la messagerie vocale, ainsi que les événements du calendrier. Les personnes sourdes ou malentendantes comptent particulièrement sur les notifications par vibration, qu'elles citent comme l'une des fonctions mobiles les plus utiles et le moyen le plus accessible d'être alerté des nouvelles notifications.[[206]](#footnote-207),[[207]](#footnote-208)

##### Discussion Technique sur les Notifications Alternatives

Les fabricants doivent fournir des vibrations et des motifs visuels différents pour distinguer le type ou la source des messages.[[208]](#footnote-209),[[209]](#footnote-210),[[210]](#footnote-211),[[211]](#footnote-212) De plus, si un appareil mobile est placé dans un sac à main ou accroché à une ceinture, par exemple, la vibration doit toujours être perceptible.[[212]](#footnote-213)

Il convient de noter que GARI recommande que des indicateurs visuels soient disponibles sur l'écran d'un appareil mobile : état de la ligne (en ligne/hors ligne), messagerie vocale, contrôle du volume (niveau de volume actuel et tout changement), connectivité réseau et puissance de la batterie. GARI suggère également qu'une alerte visuelle doit être envoyée pour, comme mentionné précédemment, les appels entrants et toute autre notification, l'état de la batterie du dispositif mobile (par exemple, en charge, nécessitant une recharge, etc.), et une alerte lorsque l'utilisateur appuie sur le bouton marche/arrêt (par exemple, une lumière). Si les indicateurs visuels sont fournis sous forme de flashs, il ne doit pas y avoir plus de trois flashs par intervalle d'une seconde.

Tous les dispositifs mobiles **doivent** disposer au moins des notifications alternatives suivantes :

1. Appel audio entrant
2. Appel vidéo entrant
3. Message texte entrant
4. Confirmation de l'envoi du message texte
5. Messages vocaux reçus
6. Nouvel e-mail reçu
7. Notification d'un événement du calendrier
8. État des connexions (réseau cellulaire, Wi-Fi, Bluetooth)
9. État de la batterie
10. Mise sous tension et hors tension
11. Notification de l'existence d'un sous-titrage ou d'un format alternatif pour les médias vidéo

#### Services de relais de télécommunications

##### Aperçu des services de relais de télécommunications

La technologie TTY traditionnelle transmise par les lignes téléphoniques est tombée en désuétude[[213]](#footnote-214),[[214]](#footnote-215), mais le TTY peut encore être utilisée dans les services de relais de télécommunications (SRT) alimentés par les opérateurs. Les services de relais textuel pour les appareils TTY permettent de passer du texte à la parole ou de la parole au texte. Un autre type de SRT est appelé service de relais vidéo (SRV). Il permet la communication en langue des signes entre une personne malentendante utilisant un interprète en langue des signes et un visiophone et toute personne possédant un téléphone ordinaire.

##### Discussion Technique pour les Services de Relais de Télécommunications

Les exigences relatives à l'intégration des services de relais sur les appareils mobiles sont les suivantes :

* 1. Les appels à destination ou en provenance d'une personne souffrant d'un handicap auditif **doivent** être automatiquement connectés à un service de relais si on le souhaite.
  2. Les appels entre deux utilisateurs qui souhaitent utiliser le même mode de communication **ou** différent pendant l'appel **doivent** être possibles sans service de relais, en fournissant une conversion
  3. Les services de relais **doivent** fonctionner sur tous les appareils mobiles couramment utilisés
  4. Les services de relais **ne doivent pas** coûter plus cher que les appels téléphoniques ordinaires

#### Texte en temps réel (TTR/RTT en anglais)

##### Aperçu du texte en temps réel (TTR)

Le texte en temps réel (TTR) est une fonction relativement récente qui permet la transmission instantanée d'un message en cours de composition. Il est cité comme l'une des caractéristiques les plus importantes pour les personnes souffrant d'un handicap auditif.[[215]](#footnote-216) L'utilisation plus élevée que la moyenne de la TTR chez les personnes sourdes et malentendantes suggère que cette fonction a le potentiel d'améliorer la convivialité et l'accessibilité des appareils mobiles.[[216]](#footnote-217)

##### Discussion Technique sur le Texte en Temps Réel (TTR)

Un appareil mobile doit prendre en charge la fonction TTR à condition que le réseau sur lequel il fonctionne prenne également en charge la fonction TTR, selon GARI. Pour fournir un service TTR, un appareil mobile doit faire la différence visuellement entre le texte tapé, le texte envoyé et le texte reçu ; cela peut être réalisé en concevant la zone de texte avec des couleurs différentes selon que vous êtes toujours en train de taper un message ou que vous avez envoyé un message permanent en appuyant sur la touche entrée.[[217]](#footnote-218) Il est également recommandé d'utiliser une interface à base de mots plutôt qu'une interface à base de caractères, car l'interface à base de mots offre des possibilités de correction de la frappe ; cependant, l'interface à base de mots peut donner l'impression d'être "en retard" ou "en mémoire tampon" au récepteur.[[218]](#footnote-219) Des options de convivialité devraient être disponibles, telles qu'un bouton de saut d'animation, un bouton marche/arrêt, un bouton d'avance rapide et un bouton de suppression sans affichage ; ces fonctions feraient de TTR un add-on hybride.[[219]](#footnote-220) Le dispositif mobile doit également prendre en charge la communication vocale bidirectionnelle pour permettre les appels vocaux en même temps qu'un service de messagerie TTR. Toute entrée TTR doit être transmise au réseau de l’appareil mobile supportant la TTR dans la seconde qui suit l'entrée.

#### Appel Vidéo Bidirectionnel

##### Aperçu de l'Appel Vidéo Bidirectionnel

L'appel vidéo bidirectionnel est la réception et la transmission multipoints de signaux audio et vidéo par des personnes situées à des endroits différents pour une communication en temps réel.

##### Discussion Technique sur l'Appel Vidéo Bidirectionnel

Les appareils mobiles doivent permettre une communication vocale et vidéo en temps réel. En outre, un appareil mobile doit permettre l'accès à un répondeur téléphonique accessible aux personnes ayant un handicap auditif. La fréquence d'images requise pour les appels vidéo bidirectionnels est d'au moins 12 images par seconde, et de préférence de 20 images par seconde. La résolution requise pour les appels vidéo bidirectionnels est d'au moins un quart du format intermédiaire commun, et de préférence au moins au format intermédiaire commun. L'audio et la vidéo doivent être synchronisés dans un délai de 100 ms. 12 images par seconde avec une résolution de format intermédiaire commun

#### Sous-titrage

##### Aperçu du Sous-Titrage

Les sous-titres sont une forme de texte écrit intégré à une vidéo, destiné à transcrire les dialogues et à décrire d'autres éléments audio pertinents pour les spectateurs qui ne peuvent pas entendre (plutôt que de ne pas comprendre l'audio) ; ils peuvent être fermés ou ouverts. La communauté des sourds ainsi que les personnes malentendantes utilisent le sous-titrage codé.[[220]](#footnote-221) Il est cité comme l'une des caractéristiques d'accessibilité les plus importantes pour les personnes souffrant d'un handicap auditif.[[221]](#footnote-222),[[222]](#footnote-223),[[223]](#footnote-224),[[224]](#footnote-225) Il existe des preuves à l'appui de l'affirmation selon laquelle l'ajout de texte aux signaux auditifs peut aider les auditeurs à comprendre la parole.[[225]](#footnote-226)

##### Discussion Technique sur le sous-titrage

Les appareils mobiles doivent prendre en charge la lecture de vidéos avec du son synchronisé avec des sous-titres ouverts et fermés. Lors de l'affichage de vidéos avec audio synchronisé, l'utilisateur a le choix d'afficher ou non les sous-titres. Les commandes permettant d'activer et de désactiver les sous-titres doivent être clairement visibles. La synchronisation entre les sous-titres et l'audio doit être maintenue dans les 100ms de l'horodatage des sous-titres. L'utilisateur doit également avoir la possibilité de modifier l'affichage des données de sous-titres codés. Les modes de présentation du texte suivants doivent être pris en charge : le texte qui apparaît en une seule fois, le texte qui défile vers le haut au fur et à mesure qu'un nouveau texte apparaît, et le texte où chaque nouvelle lettre ou nouveau mot est affiché au fur et à mesure qu'il arrive. Les caractères des sous-titres ainsi que la couleur de la fenêtre de sous-titre peuvent être affichés dans une palette d'au moins 8 couleurs, dont le blanc, le noir, le rouge, le magenta, le vert, le cyan, le bleu et le jaune ; en outre, les utilisateurs peuvent avoir la possibilité de remplacer la couleur originale des caractères et de la fenêtre de sous-titre. Les utilisateurs ont la possibilité de modifier l'opacité du texte sous-titré, les choix allant de l'opaque au semi-transparent. Les utilisateurs ont la possibilité de modifier la taille des caractères du texte sous-titré, dans une fourchette allant de 50 % à 200 % de la taille par défaut. Les utilisateurs ont le choix entre différentes polices.

# Personas Ayant Perdu la Parole

## Définition de la Perte de Parole

Aux fins du présent document, la définition suivante de la perte de la parole, dérivée de la définition de l'American Speech-Language Hearing Association (ASHA), est utilisée. La définition se concentre sur un sous-ensemble de ce que l'ASHA définit comme des conditions couvertes par les définitions des troubles et des variations de la communication.[[226]](#footnote-227)

"Un trouble de la parole est une déficience de l'articulation des sons de la parole, de la fluidité et/ou de la voix.

Un trouble de l'articulation est la production atypique de sons de la parole caractérisée par des substitutions, des omissions, des ajouts ou des distorsions qui peuvent nuire à l'intelligibilité.

Un trouble de la fluidité est une interruption du flux de la parole caractérisée par une cadence, un rythme et des répétitions atypiques des sons, syllabes, mots et phrases. Cela peut s'accompagner d'une tension excessive, d'un comportement de lutte et de maniérismes secondaires.

Un trouble de la voix est caractérisé par la production anormale et/ou l'absence de qualité vocale, de hauteur, de volume, de résonance et/ou de durée, qui est inappropriée pour l'âge et/ou le sexe d'un individu."[[227]](#footnote-228)

Les membres de la communauté des personnes souffrant de troubles de la parole sont généralement définis par les caractéristiques de leur voix, ou plus précisément par leur volume acoustique, leur intelligibilité, la cohérence de leur discours et leur débit de parole. L'intelligibilité, la cohérence et la vitesse d'élocution sont généralement mesurées au moyen d'un test d'écoute et d'une liste standard de mots, d'expressions et de phrases de vocabulaire. Il n'existe pas de test standardisé, prédominant et largement accepté pour ces dimensions. Il existe plusieurs méthodes de test et des tests validés, mais le test réel utilisé varie selon la formation de l'orthophoniste et les normes régionales.

## Mesures de Performance Spécifiques pour les Personas Atteints de Perte de la Parole

Plutôt que de se concentrer sur les tests qui sont administrés et interprétés par des orthophonistes qualifiés, ce document adopte un point de vue plus pragmatique et applique deux définitions fonctionnelles qui sont plus utiles pour les personnes qui connaissent peu ou pas le domaine.  Ces deux définitions fonctionnelles seront utilisées pour définir les principaux indicateurs de performance pour les membres de la communauté. Les deux mesures de performance sont :

1. Intensité acoustique
2. Taux effectif de communication

### Intensité Acoustique

L'intensité acoustique est mesurée en dB ou dBa. Si la personne ne peut pas générer de la parole avec une intensité acoustique équivalente à un chuchotement (20 – 30 dB) qui peut être entendu et compris à 1 mètre, cette personne est classée comme n'ayant pas une intensité acoustique suffisante pour tenir une conversation sans technologie d'assistance.[[228]](#footnote-229)

### Taux Effectif de Communication

Même s'il existe des outils spécifiques pour mesurer l'intelligibilité et le débit de la parole, ce document adopte une vision pragmatique. Le concept de Taux de Communication Effectif se réfère à la vitesse à laquelle un auditeur peut comprendre le discours d'une personne qui parle. Le taux de communication effectif sera mesuré comme la moyenne de mots par minute que le discours d'un orateur peut être compris par un auditeur non familier, c'est-à-dire une personne qui n'est pas habituée au discours de l'orateur. Le Taux Effectif de Communication est affecté par l'intelligibilité, la cohérence et le rythme de la parole. Dans un cas donné, une combinaison de ces facteurs peut affecter le taux effectif de communication. Le Taux Effectif de Communication peut également varier en fonction de la situation. En présence de personnes habituées à votre façon de parler, même si l'intelligibilité ou la cohérence peuvent varier, le Taux Effectif de Communication peut être plus élevé que dans une situation où les auditeurs ne sont pas familiers. En général, les taux de conversation utilisant des systèmes de Communication Améliorée et Alternative (CAA), y compris la prédiction de mots et l'abréviation de lettres, ont été trouvés à 12-18 WPM.[[229]](#footnote-230),[[230]](#footnote-231) La parole naturelle d'une personne qui n'a pas de problèmes de perte de parole a un taux de 125-185 mots par minute (WPM/MPM). Les techniques de sélection directe, y compris les systèmes de regard, qui permettent de suivre le regard de l'utilisateur, permettent d'obtenir des taux de conversation d'environ 8-10 WPM. De même, les commutateurs et claviers de CAA activés mécaniquement affectent également les taux de conversation. L'activation automatique, progressive et inverse des commutateurs oblige souvent les utilisateurs à attendre que la sélection souhaitée s'affiche, ce qui entraîne des délais de conversation. Les méthodes de balayage sont censées permettre des taux de communication d'environ 2 WPM.

## Persona 1: Persona à Faible Intensité Acoustique

La première catégorie d'utilisateurs est affectée par la faible intensité acoustique. Ce groupe est défini par le fait que le volume de leur discours est difficile à entendre s'ils parlent avec leur voix normale. Ils ont généralement une intensité auditive inférieure à 30 dB. le niveau d'un chuchotement.[[231]](#footnote-232)



Figure 13. Simon - Persona 1.

### Mesures de Performance pour le Persona 1

Tableau 24. Mesures de performance pour un Persona de Communication à Faible Taux d'Efficacité.

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Mesure du volume acoustique à 1 mètre (décibels) | 30 dB ou moins |
| Taux de Communication Effectif | Plus de 18 mots par minute |

### Cas d'utilisation

Simon (54 ans) a eu un cancer de la gorge il y a quelques années. À cause des traitements, ses cordes vocales ont été endommagées. Il peut parler de manière intelligible et a une capacité constante à articuler des mots, mais le volume de son discours est faible. Il parle au volume d'un murmure (30 dB), il faut donc être très près pour l'entendre. En d'autres termes, dans une pièce calme et pour un auditeur ayant une audition moyenne, l'oreille de l'auditeur doit se trouver à moins de 30 cm de la bouche de Simon pour comprendre ce qu'il dit.

Avant son cancer, Simon était cadre dans une entreprise technologique, mais il a pris une retraite anticipée en raison de la perte de la parole causée par le cancer de la gorge. Sa femme et lui vivent en ville dans un appartement, car leurs enfants ont quitté la maison il y a longtemps. Ils profitent toujours des activités disponibles du fait qu'ils vivent au centre-ville dans une ville dynamique, mais ils ne sont pas aussi actifs qu'avant sa perte de parole.

Simon a passé la majeure partie de sa vie autour de la technologie. Il reste donc en contact avec ses enfants et leurs familles par le biais de la messagerie, des médias sociaux et des appels vidéo hebdomadaires. Il le fait sur son smartphone et sur son ordinateur personnel.

Simon porte un petit appareil amplificateur personnel (des exemples sont disponibles sur https://www.luminaud.com). En utilisant un casque, il peut parler en utilisant sa voix naturelle et sa voix est amplifiée pour que les personnes autour de lui puissent l'entendre.

Lorsque Simon passe un appel téléphonique alors qu'il n'est pas à la maison, il doit utiliser le mode haut-parleur sur le téléphone car le téléphone a des problèmes pour capter sa voix lorsqu'il n'utilise pas le dispositif d'amplification. Bien que cela ne soit pas toujours nécessaire, il arrive qu'il parle au téléphone avec son médecin, son conseiller financier ou un membre de sa famille proche et qu'il soit important pour lui d'avoir un certain degré d'intimité. Dans ces situations, il doit avoir le téléphone en mode combiné et alterner entre l'écoute par le combiné et la présentation du téléphone au haut-parleur de son amplificateur vocal pour parler à la personne à l'autre bout de la ligne. Il s'agit d'une approche inconvénient mais pragmatique pour mener à bien une conversation semi-privée, similaire à celle qu'utilisent parfois les personnes sans problème de perte de parole.

Simon possède un Smartphone et l'utilise pour suivre ses emails personnels et ses appels téléphoniques tout au long de la journée. Il utilise également la messagerie texte pour rester en contact avec ses enfants et ses amis proches. Ses enfants, qui vivent dans des villes éloignées, lui envoient des textos tous les jours.

### Meilleures pratiques pour le Persona 1

#### Amplificateur vocal

##### Aperçu des Amplificateurs Vocaux

Un amplificateur vocal peut être utilisé comme mesure d'adaptation pour une personne qui a des difficultés à parler assez fort pour être entendue par des partenaires de communication proches ou dans certains environnements tels que les salles de classe, les auditoriums ou à l'extérieur, ou dans des environnements bruyants. Les amplificateurs peuvent être personnels, portables, tenus en main ou portés sur le corps, ou des systèmes commerciaux beaucoup plus importants. Des exemples de systèmes d'amplification de la voix peuvent être vus à [[https://www.luminaud.com]](https://www.luminaud.com/). Le dispositif auquel il est fait référence dans ce document ne concerne que les systèmes personnels portés à la main ou sur le corps à utiliser avec un dispositif mobile. La plupart des amplificateurs vocaux personnels sont conçus pour que la personne porte un casque, mais une personne qui peut communiquer facilement avec des partenaires de communication proches peut bénéficier davantage d'un microphone à main qu'elle prend au besoin, ou d'un microphone monté sur son fauteuil roulant. De plus, tout le monde ne tolère pas les choses qu'il doit porter. Une personne ayant subi l'ablation d'une partie ou de la totalité de son larynx peut utiliser une Aide à la Parole Larynx. La source de voix artificielle la plus courante pour la rééducation vocale post-laryngectomie est le buzzer manuel ou électrolarynx (EL) [[232]](#footnote-233). La parole de l'EL est souvent décrite comme ayant une consonance mécanique (robotique), et manque généralement de variation de hauteur, ce qui la rend monotone et peu naturelle. Il existe également un certain degré de variabilité dans l'intelligibilité de la parole.

##### Discussion technique sur les Amplificateurs de Voix

En fonction des handicaps coexistants, la personne peut avoir d'autres considérations qui doivent être prises en compte. Si le faible volume acoustique est dû à un accident vasculaire cérébral (AVC), il se peut que l'AVC ait également affecté la capacité à traiter l'information, par exemple, et qu'il soit nécessaire de prendre des mesures d'adaptation supplémentaires qui sont abordées dans la section sur les déficiences cognitives.

La personne décrite dans le persona peut effectuer toutes les tâches de la liste des tâches principales sans aucun aménagement supplémentaire, à l'exception d'un appel téléphonique privé, mais les appels téléphoniques privés peuvent être pris en compte sans modifier la conception du téléphone.

Lorsque la confidentialité n'est pas nécessaire, en mode haut-parleur, l'utilisateur peut utiliser la sortie de l'amplificateur vocal pour créer sa propre fin de conversation. Ils peuvent entendre la personne qu'ils appellent, car la voix de la personne à l'autre bout de la ligne sera prononcée à haute voix par le haut-parleur du téléphone.

Dans le cas d'une conversation semi-privée, la personne souffrant d'un trouble de la parole peut utiliser un téléphone classique en coordonnant son appel, comme dans un système de communication où une seule personne peut parler à la fois. La personne disposant de l'amplificateur de parole peut tenir l'appareil mobile devant l'amplificateur de parole pour parler. L'utilisateur à l'autre bout de la ligne devra faire une courte pause pour permettre à l'appelant de placer son appareil mobile à son oreille afin d'entendre l'appelant à l'autre bout de la ligne. L'utilisation d'un câble, ou d'une connexion sans fil, qui achemine la sortie du téléphone vers un casque sans désactiver le microphone du téléphone, de sorte que le téléphone puisse toujours entendre la sortie de l'amplificateur du haut-parleur, serait une autre alternative.

Dans le cas où une conversation totalement privée est nécessaire, la personne doit trouver une pièce ou un endroit privé où les personnes extérieures à la pièce ne peuvent pas entendre la conversation, tout comme les utilisateurs de téléphone typiques qui n'ont pas de caractéristiques qui affectent négativement leur parole.

Une considération secondaire est la manière dont la parole générée synthétiquement par l'amplificateur vocal ou le dispositif électro-laryngé interagit avec les assistants vocaux tels qu'Alexa, Siri, etc.

"Le dispositif électro-larynx (EL) offre la possibilité de retrouver la parole lorsque le larynx est enlevé après une laryngectomie totale. La parole produite avec une EL souffre d'une qualité sonore inadéquate, il y a donc un fort besoin d'améliorer la parole de l'EL. Lorsque la parole désordonnée est appliquée aux systèmes de Reconnaissance Automatique de la Parole (RAV), les performances diminuent considérablement. Les systèmes ASR font de plus en plus partie de la vie quotidienne et, par conséquent, le taux de précision des mots de la parole désordonnée devrait être raisonnablement élevé afin de pouvoir rendre les technologies ASR accessibles aux patients souffrant de troubles de la parole. De plus, l'ASR est une méthode permettant d'obtenir une évaluation objective de l'intelligibilité de la parole désordonnée. Dans cet article, nous appliquons la parole désordonnée, à savoir la parole produite par un EL, à un système ASR qui a été conçu pour la parole normale et saine et nous évaluons sa performance avec différents types d'adaptation. En outre, nous montrons que deux approches visant à réduire le bruit EL Drectement Rayonné (DREL) provenant du dispositif lui-même sont capables d'augmenter le taux de précision des mots par rapport à la parole EL non traitée." [[233]](#footnote-234)

Des progrès récents ont été réalisés dans ce domaine, mais le taux de reconnaissance vocale reste inférieur à celui des personnes qui n'utilisent pas de technologies d'assistance pour les aider à parler. Pour les utilisateurs qui souhaitent utiliser des assistants vocaux, la précision de la reconnaissance vocale peut affecter leur capacité à utiliser avec succès cette catégorie de solutions. En outre, il n'est actuellement pas possible d'avoir une conversation téléphonique privée sans interruption. Les amplificateurs vocaux et les électro-larynx ne permettent pas actuellement de s'interfacer directement avec le canal d'entrée de la voix du dispositif mobile. En alternant entre l'écoute et le maintien de l'appareil mobile jusqu'au haut-parleur de l'amplificateur vocal ou Electro Larynx, il est possible d'avoir une conversation semi-privée, mais cela demande une certaine coordination.

## Persona 2: Utilisateur de CAA – Persona à Faible Taux de Communication Effective, CAA Hébergée sur un Appareil Mobile

La deuxième catégorie d'utilisateurs est celle des personnes à faible taux de communication effective, car leur taux de communication effective avec l'utilisation de la technologie d'assistance est bien inférieur à celui des locuteurs sans perte de capacité à parler. Comme mentionné ci-dessus, les taux de communication de ces utilisateurs avec l'utilisation de solutions de communication améliorée et alternative (CAA) sont généralement compris entre 12 et 18 mots par minute. Ce rythme peut être plus lent que celui qu'ils peuvent atteindre en utilisant leur voix naturelle, mais ils choisissent d'utiliser la CAA parce qu'elle est plus intelligible que leur voix naturelle ou moins fatigante.



Figure 14. Phillip - Persona 2.

### Mesures de performance pour le Persona 2

Tableau 25. Mesures de Performance pour un Persona à Faible Intensité Acoustique.

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Mesure du volume acoustique à 1 mètre (décibels) | Supérieur à 30 dB |
| Taux moyen de parole compréhensible | Moins de 18 mots par minute |

### Cas d'Utilisation : Stades Intermédiaires de Paralysie Cérébrale

Phillipa est une jeune fille active de seize ans atteinte d'Infirmité Motrice Cérébrale (IMC). Elle est née avec cette maladie, qui affecte ses capacités motrices. Elle souffre d'une forme spastique de la PC, ses muscles sont donc raides, ses mouvements peuvent être maladroits et les spasmes provoquent parfois des secousses ou des battements incontrôlables de ses bras. Elle utilise un fauteuil roulant électrique pour se déplacer car elle n'a pas la coordination nécessaire pour marcher toute seule. Elle a un contrôle moteur global suffisant de ses avant-bras pour pouvoir conduire le fauteuil roulant électrique à l'aide d'un joystick sur le fauteuil. Elle a des difficultés à articuler certains mots et sons et son discours n'est pas toujours cohérent. La plupart des gens ont du mal à la comprendre, mais sa famille et ses amis proches, qui la côtoient souvent, ont appris à comprendre la plupart de ses propos.

Elle dispose d'un dispositif de CAA qu'elle utilise pour communiquer avec des personnes extérieures à son entourage proche, qui peuvent la comprendre lorsqu'elle parle. Communiquer avec elle peut être frustrant pour les étrangers, et pour Phillipa, donc elle utilise son dispositif de CAA principalement dans ces situations.

Elle a un bon usage de sa main, de son poignet et de son bras droits. Elle utilise cette amplitude de mouvement pour conduire son fauteuil roulant électrique à l'aide d'un joystick et pour contrôler sa solution de CAA qu'elle utilise pour l'aider à communiquer. La solution de CAA est une application qui fonctionne sur son téléphone. Elle contrôle son téléphone en utilisant le support du dispositif de pointage qui se trouve sur l'appareil mobile. Le pointeur est contrôlé par le joystick de son fauteuil roulant via une liaison Bluetooth. Elle peut indépendamment faire passer le joystick du contrôle de son fauteuil roulant à la génération d'une sortie souris Bluetooth vers le dispositif mobile.

Phillipa fréquente un lycée pour adolescents ayant des besoins spéciaux. Elle assiste régulièrement aux cours tous les jours et passe une bonne partie de son temps à faire ses devoirs sur son ordinateur. Comme la plupart des adolescents, elle a une vie sociale active qui tourne autour de son smartphone et de nombreuses communautés de médias sociaux comme TikTok. Elle est sur Facebook car ses grands-parents utilisent cette plateforme pour se connecter avec les membres de leur famille. Elle est également une utilisatrice active des emails et des SMS. Ses parents utilisent la messagerie texte pour rester en contact avec elle tout au long de la journée et pour coordonner des activités telles que le moment de venir la chercher à ses activités extrascolaires.

Lorsqu'elle passe un appel téléphonique, elle doit utiliser l'application de CAA sur son appareil mobile, qui utilise le canal audio du téléphone, à moins que l'appel ne soit destiné à une personne de son cercle d'amis proches qui comprend ses modèles de langage naturels.

### Meilleures pratiques pour Persona 2

#### Application de CAA

##### Aperçu de l'application de CAA

Cet individu utilise le dispositif mobile pour héberger une application de CAA, ainsi que pour exécuter les fonctions typiques des dispositifs mobiles. L'application de CAA peut utiliser un clavier pour permettre à l'utilisateur de taper son message, puis utiliser la synthèse vocale pour prononcer ces mots, expressions ou phrases à voix haute. L'application de CAA peut également utiliser des icônes ou des symboles pour représenter des mots, des expressions ou des phrases courantes que l'utilisateur pourrait vouloir dire. Elle contrôle l'application de CAA en utilisant le pointeur contrôlé par le joystick de son fauteuil roulant. Dans certains cas, le système symbolique est plus rapide lorsqu'il utilise des fonctions d'amélioration de la vitesse telles que la prédiction des mots à taper.

L'appareil mobile doit avoir la capacité d'exécuter les fonctions de l'application. En général, les exigences techniques ne sont pas différentes de celles des applications typiques qui fonctionnent sur un appareil mobile et qui prennent en charge la fonction de synthèse vocale. Il existe de nombreuses voix de synthèse vocale sur le marché, de sorte qu'un utilisateur peut presque toujours choisir une voix intégrée au téléphone qui est facile à comprendre pour les autres personnes. Il existe de nombreux choix de voix qui peuvent ressembler davantage à la façon dont l'utilisateur souhaiterait s'exprimer, par exemple en fonction de l'âge, du sexe, de la morphologie, des langues étrangères, des accents, etc. Certains appareils mobiles sont limités aux voix prises en charge par les fonctions de synthèse vocale du système d'exploitation. Quelques appareils de téléphonie mobile d'entrée de gamme, destinés aux particuliers ou aux entreprises, ne prennent pas encore en charge la synthèse vocale ou sont destinés à des usages spécifiques qui ne nécessitent pas de synthèse vocale.

##### Discussion Technique sur l'Application de CAA

Le dispositif mobile doit prendre en charge l'acheminement de la sortie de l'application CAA vers les canaux audio du téléphone afin que le destinataire de l'appel téléphonique puisse entendre la sortie de l'application AAC, en particulier l'acheminement vers le circuit du microphone du dispositif mobile pour une utilisation dans des applications de réunion en ligne telles que Facetime, Zoom, Teams et les appels VoIP (Voice over Internet Protocol). La sortie CAA peut potentiellement être utilisée pour contrôler les fonctions d'assistance vocale du téléphone. De nombreux appareils mobiles suppriment les sons émis par l'appareil, tels que les alertes, afin de ne pas interférer ou perturber l'appel téléphonique grâce à leurs algorithmes d'annulation du bruit. La seule mise en œuvre de ce système qui existe aujourd'hui est limitée par le fait que l'application de CAA ne peut utiliser que les voix de synthèse vocale par défaut de l'appareil mobile. Les voix de synthèse vocale de tiers ne sont pas prises en charge sur cet appareil mobile. La nécessité d'utiliser la voix par défaut de la synthèse vocale peut être due au fait qu'elles ont des propriétés acoustiques connues qui peuvent être compensées par les algorithmes de suppression du bruit intégrés dans la mise en œuvre du système téléphonique sur le dispositif mobile.

##### Liste des Fonctionnalités Obligatoires pour les Applications de CAA sur les Appareils Mobiles :

* + être capable de supporter au moins une voix masculine et féminine
  + Être capable de soutenir la voix avec l'accent de la langue de la région (Français et Anglais au Canada)
  + être capable d'acheminer la sortie de l'application CAA vers les circuits audio du téléphone et du dispositif mobile pour permettre de passer des appels téléphoniques et d'utiliser les fonctions vocales du dispositif mobile en utilisant la sortie CAA, comme décrit à la section 14.4.3.1.2.1 de ce document.

###### Exigences Relatives au Passage de l'Audio des Applications AAC

Dans une configuration d'assistance typique, une application de CAA est installée sur l'appareil mobile. En tapant dans le champ de saisie de texte de l'application AAC, une phrase sera lue à haute voix. Des oreillettes filaires ou Bluetooth peuvent être connectées pour que l'utilisateur puisse surveiller ce que l'application de CAA dit en son nom.

Les systèmes d'exploitation des téléphones mobiles doivent fournir des API publiques permettant aux développeurs d'intégrer des données audio de synthèse vocale dans les appels téléphoniques. La sortie audio de l'application AAC doit être acheminée en interne vers l'entrée du microphone ou directement fusionnée avec le flux audio numérique de l'appel. En outre, la sortie audio de l'application CAA doit pouvoir être acheminée vers d'autres applications du téléphone, comme les assistants vocaux.

Pour que l'application AAC puisse être utilisée dans des conversations privées, semi-privées et publiques, des API publiques sont nécessaires pour basculer entre l'envoi de l'audio aux haut-parleurs du téléphone ou à la prise TRRS du téléphone, s'il en possède une. Ce commutateur doit permettre la lecture de l'audio sur les haut-parleurs du téléphone, même lorsque des écouteurs sont connectés. Cette bascule doit être facilement accessible à l'écran par un tapotement, par un balayage du commutateur et par une pression sur un commutateur externe.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | Graphical user interface in an application for setting up audio output. | Graphical user interface, application  Description automatically generated | |  |

Figure 15. Exemple d'un commutateur à bascule audio basé sur un logiciel

Les téléphones mobiles sans prise casque doivent permettre de connecter un casque filaire pour le contrôle. Cela peut être fait en prenant en charge un adaptateur qui permet d'utiliser des casques TRRS. Si l'oreillette est équipée d'un micro, celui-ci doit également être utilisable pendant l'appel.

Le système d'exploitation du dispositif mobile doit prendre en charge la fonction de synthèse vocale et avoir la capacité de prendre en charge plusieurs voix et langues. Lorsque le système d'exploitation ne prend pas en charge la fonction de synthèse vocale, il doit permettre à une fonctionnalité de synthèse vocale tierce de fonctionner dans le cadre de la fonctionnalité d'une application de CAA.

## Persona 3: Utilisateur de CAA – Persona à Faible Taux de Communication Effective, Dispositif de CAA Hébergé à l'Extérieur du Dispositif Mobile



Figure 16. Sophia – Persona 3.

### Mesures de Performance pour le Persona 3

Tableau 26. Mesures de Performance pour un Persona Utilisant un CAA Externe à un Appareil Mobile.

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Mesure du volume acoustique à 1 mètre (décibels) | Non applicable |
| Taux moyen de parole compréhensible | Non applicable |

### Cas d'Utilisation : SLA

Sophia a 42 ans et est atteinte de sclérose latérale amyotrophique (SLA). La SLA est une maladie progressive du système nerveux qui affecte les cellules nerveuses du cerveau et de la moelle épinière, entraînant une perte du contrôle musculaire. La SLA est souvent appelée maladie de Lou Gehrig, du nom du joueur de baseball à qui elle a été diagnostiquée. La SLA commence souvent par des contractions musculaires et une faiblesse dans un membre, ou par des troubles de l'élocution. La SLA finit par affecter le contrôle des muscles nécessaires pour bouger, parler, manger et respirer. On parle de SLA à début bulbaire si les muscles de la parole sont touchés en premier ou de SLA à début spinal si le contrôle musculaire des membres est atteint en premier. Par exemple, certaines personnes atteintes de SLA d'origine spinale peuvent perdre l'usage de leurs membres tout en conservant la capacité de parler pendant plusieurs années.

Sophia était institutrice avant de présenter l'un des symptômes de la SLA. Les symptômes de la SLA n'apparaissent généralement pas dans l'enfance ou au début de l'âge adulte. Sophia a été diagnostiquée à l'âge de 40 ans. Son premier symptôme était une faiblesse dans les jambes et son état a progressé rapidement après le diagnostic, au point qu'elle a dû se déplacer en fauteuil roulant en quelques semaines. Quelques mois plus tard, son discours est devenu difficile à comprendre car le contrôle de ses muscles de la parole a commencé à décliner, mais il y a eu des complications liées à la perte de la capacité à respirer de manière indépendante qui ont conduit à une trachéotomie pour installer un ventilateur, qui l'a complètement empêchée de parler.

Elle doit maintenant utiliser un dispositif de CAA pour communiquer. Elle scanne un ensemble de lettres, de mots et de phrases organisés en lignes et en colonnes sur l'écran de l'appareil de CAA, en utilisant un interrupteur branché sur l'appareil de CAA qui est activé par le clignement de ses yeux.

Elle cligne des yeux pour lancer le processus de balayage. Chaque ligne du tableau est mise en évidence dans l'ordre. Lorsque la ligne contenant la lettre, le mot ou les phrases qu'elle souhaite est mise en évidence, elle cligne à nouveau des yeux. Chaque colonne de cette ligne est ensuite mise en évidence de manière séquentielle. Lorsque la cellule de la ligne et de la colonne de droite est mise en évidence, elle cligne à nouveau des yeux pour activer la cellule. Si cette cellule contient du texte, celui-ci est ajouté à un tampon de texte qu'elle construit, ou ce texte peut être injecté dans n'importe quelle autre application fonctionnant sur le dispositif de CAA. Grâce à cette méthode, elle peut assembler des mots, des expressions et des phrases, pour parler, envoyer un message texte, un courriel, ajouter à un document plus long qu'elle est en train d'éditer, envoyer à un appareil mobile, etc.

Il y a généralement une cellule dans le tableau ligne-colonne qui correspond à une commande "Parler", et lorsqu'elle sélectionne cette cellule par le biais du processus de balayage ligne-colonne, le texte qu'elle a collecté est alors prononcé à haute voix à l'aide d'une voix synthétique de synthèse. La sortie audio du dispositif de CAA est acheminée vers l'entrée audio du dispositif mobile afin de lui permettre de mener une conversation téléphonique et de contrôler les fonctions de l'assistant vocal sur le dispositif mobile. Le fait que son appareil de CAA commande l'assistant vocal de l'appareil mobile est un moyen plus efficace pour elle d'effectuer certaines tâches, comme appeler son mari en faisant simplement dire à son appareil de CAA "Appelle Jim", tout comme l'utilisation de l'assistant vocal est souvent plus efficace pour les utilisateurs non handicapés.

### Meilleures pratiques pour Persona 3

Elle peut également contrôler l'appareil mobile par le biais de son appareil de CAA grâce à de multiples mécanismes :

* Miroir d'écran
* Assistant vocal
* Commandes directes
* Routage audio

#### Miroir d'Écran

##### Aperçu de la Mise en Miroir d'Écran

Le téléphone mobile lui permet de refléter l'écran de l'appareil mobile sur l'écran de son appareil de CAA. Elle peut ensuite interagir avec la représentation de l'écran de l'appareil mobile sur son appareil de CAA en utilisant sa méthode de balayage. Lorsqu'elle active un point d'intérêt ou saisit des données dans une commande sur l'écran du dispositif mobile représenté, cette information d'activation est envoyée au dispositif mobile et l'action équivalente se produit sur le dispositif mobile. Grâce à ce mécanisme, elle peut lancer des applications, passer un appel téléphonique, envoyer et recevoir un message texte ou un courriel sur l'appareil mobile.

##### Discussion Technique sur les Miroirs d’Écran

Le dispositif mobile doit fournir un moyen de refléter l'écran du dispositif mobile sur l'écran d'un dispositif de CAA.

La mise en miroir d'écran signifie que vous voyez le contenu de votre téléphone reflété sur un écran plus grand comme un téléviseur, un moniteur ou un ordinateur personnel. Toute action effectuée sur votre téléphone apparaîtra sur l'autre écran en temps réel.

La mise en miroir d'écran fonctionne en transformant un appareil en émetteur et l'autre en récepteur. Dans la plupart des cas, votre smartphone fait office d'émetteur et votre téléviseur intelligent ou votre PC de récepteur.

Ces trois technologies permettent toutes, d'une manière ou d'une autre, de voir un écran sur un autre, mais elles présentent des différences.

L'écriture miroir de l'écran fonctionne comme lorsque vous vous regardez dans un miroir. Ce que vous voyez sur un appareil est exactement ce qui se passe sur l'autre en temps réel. Le moulage d'écran est similaire à la mise en miroir, sauf que vous ne le voyez plus sur les deux. Par exemple, le contenu diffusé de votre téléphone vers votre téléviseur n'apparaîtra que sur votre téléviseur. Le partage d'écran est très similaire à la mise en miroir d'écran, mais au lieu d'afficher le contenu d'un appareil à un autre dans la même pièce, le contenu s'affiche d'un appareil à un autre dans une pièce séparée ou un emplacement distant."

Dans le cas de Sophia, l'écran de l'appareil mobile est reflété sur l'écran de son appareil CZZ, et non sur un téléviseur. Une interface filaire ou sans fil est généralement fournie par un câble USB, Bluetooth ou Wi-Fi.

##### Liste des Fonctionnalités Obligatoires pour la Mise en Miroir, la Diffusion et le Partage

* Affiche l'écran du dispositif
* Performances : taux de mise à jour >30 fps, selon l'appareil
* Prise en charge d'une qualité d'écran de 1920×1080 ou supérieure
* Faible temps de démarrage : <1 seconde pour afficher la première image
* Faible latence : <70ms de délai pour les images continues
* Non-intrusif : Rien n'est laissé installé sur l'appareil
* Contrôle bidirectionnel : Les opérations effectuées sur l'image miroir sont renvoyées au dispositif mobile et exploitées comme si elles étaient activées localement sur le dispositif mobile.

L'image de l'écran doit pouvoir être mise à jour avec un décalage d'au plus 700 millisecondes afin de fournir une image actualisée de l'état du dispositif mobile et de permettre une interaction bidirectionnelle en temps réel entre l'utilisateur du dispositif CAA et les éléments de l'écran du dispositif mobile, et inversement.

Il faut fournir un ensemble de commandes ou une API permettant à un dispositif de contrôler à distance les fonctions du téléphone, notamment en étant capable de sélectionner et d'activer un point d'intérêt représenté par l'image miroir de l'écran du téléphone et en étant capable d'entrer des données sur une représentation virtuelle du clavier du dispositif. Grâce à cette méthode d'interaction, l'utilisateur doit être en mesure d'effectuer toutes les tâches de la liste des tâches principales, y compris passer et recevoir un appel téléphonique et interagir avec les fonctions à commande vocale du téléphone via le dispositif externe de CAA.

#### Assistant vocal

##### Aperçu des Assistants Vocaux

Sophia peut générer des mots et des phrases sur son dispositif de CAA qu'elle peut ensuite prononcer en utilisant la fonction de synthèse vocale de son dispositif de CAA. La sortie orale peut consister en des commandes à l'assistant vocal de son appareil mobile, et l'appareil mobile suivra ses instructions comme il le ferait pour un utilisateur valide.

L'assistant vocal de l'appareil mobile doit être capable de comprendre la parole synthétisée, et l'environnement local doit être suffisamment exempt de bruit. Ce n'est généralement pas un problème. Un problème plus courant est que la parole synthétisée par les appareils de CAA n'est souvent pas assez forte pour déclencher l'assistant vocal d'un appareil mobile. Cependant, comme Sophia a son appareil de CAA et son appareil mobile montés à proximité de son fauteuil roulant, cela ne lui pose pas de problème.

##### Discussion Technique sur les Assistants Vocaux

Bien que la parole synthétique s'améliore chaque année, il n'est pas clair comment cela a affecté la précision de reconnaissance de l'assistance vocale avec la parole synthétique des systèmes de CAA. Il n'y a pas d'études disponibles publiquement qui ont examiné les taux de reconnaissance des assistants vocaux avec la parole synthétique des systèmes de CAA. Il existe des rapports anecdotiques sur l'utilisation de la synthèse vocale de CAA pour contrôler des assistants vocaux par des personnes handicapées, avec un succès mitigé.

"Les systèmes de reconnaissance vocale actuels fonctionnent mieux pour les personnes qui utilisent un langage assez "standard". Ils sont loin de décoder aussi bien les accents lourds, les régionalismes ou même les locuteurs au nez bouché. À moins que vous n'utilisiez un système qui a été minutieusement formé à votre voix, vous ne pouvez pas espérer une précision supérieure à 80-85%."[[234]](#footnote-235)

"La plupart des appareils dotés d'une reconnaissance vocale transmettent aujourd'hui un spectrogramme vocal au nuage pour qu'il y soit traité ; le fait de déplacer ce traitement hors du nuage élimine le goulot d'étranglement du temps de réponse et permet le développement d'interfaces de commande vocale pour des applications spécifiques qui seront beaucoup plus précises que l'expérience actuelle."[[235]](#footnote-236)

Pour les personnes handicapées, cela signifie qu'elles peuvent avoir une meilleure précision de reconnaissance lorsque leur appareil mobile a accès à un réseau et aucun accès ou une moins bonne précision de reconnaissance lorsque leur appareil mobile n'est pas connecté au réseau. Ces dernières années, les appareils mobiles ont été dotés d'une fonction de reconnaissance vocale lorsqu'ils sont connectés au réseau et lorsqu'ils ne le sont pas. Lorsqu'il n'est pas connecté, le dispositif mobile utilise la technologie de reconnaissance vocale hébergée sur le dispositif mobile. Les systèmes de reconnaissance hébergés sur les appareils mobiles se sont améliorés au fur et à mesure que les capacités matérielles des appareils mobiles se sont améliorées, mais ils n'ont toujours pas atteint le niveau de précision des implémentations hébergées en réseau. Si les personnes non handicapées disposent d'autres moyens d'accéder aux mêmes fonctions et services sur leur appareil mobile, ce n'est pas forcément le cas des personnes handicapées.

L'un des principaux problèmes à résoudre est l'amélioration de la précision des systèmes de reconnaissance vocale hébergés sur les appareils. Il est important de reconnaître également que les minutes de données pour transférer les spectrogrammes du dispositif mobile aux serveurs hébergés sur le réseau pour traiter la parole ne sont pas toujours bon marché ou illimitées. Dans de nombreux cas, la personne handicapée est désavantagée sur le plan économique si elle doit compter sur un système de reconnaissance vocale connecté comme seul moyen d'accéder à l'appareil mobile.

#### Commandes directes

##### Vue d'Ensemble des Commandes Directes

Pour Sophia, un autre moyen très efficace de contrôler son appareil mobile est que son appareil de CAA envoie des commandes directes à l'appareil mobile, par exemple via un profil mains libres Bluetooth.

Un exemple de situation dans laquelle c'est le meilleur moyen pour elle d'accéder au téléphone pourrait être d'appeler son mari, une tâche répétitive, ou d'appeler la ligne d'urgence 911, une tâche où le temps est compté. L'utilisation de l'écriture miroir de l'écran pour effectuer l'une ou l'autre de ces tâches demande beaucoup de temps et d'efforts pour effectuer des sélections multiples. L'utilisation de l'assistant vocal pour effectuer l'une ou l'autre de ces tâches demande également beaucoup de temps et d'efforts pour effectuer des sélections multiples et comporte un risque supplémentaire que l'assistant vocal n'interprète pas correctement la commande, par exemple dans une pièce bruyante.

L'utilisation d'une interface de commande directe entre le dispositif de CAA et le dispositif mobile permet à Sophia d'activer une sélection prédéfinie sur son dispositif de CAA qui envoie une commande directe d'une ou plusieurs étapes au dispositif mobile pour composer le numéro de téléphone donné.

Les commandes directes doivent permettre d'effectuer au moins les opérations de base du téléphone (composer un numéro, répondre, raccrocher, etc.). Il serait également avantageux que les commandes directes puissent contrôler la messagerie texte et l'envoi de courriels sur l'appareil mobile. Les commandes directes doivent être en mesure d'exécuter toutes les tâches de la liste des tâches principales pour être considérées comme une meilleure pratique. Une mise en œuvre possible serait que les commandes directes envoient du texte directement à l'assistant vocal de l'appareil mobile plutôt que de passer par des canaux audio. L'accès en ligne de commande aux assistants vocaux est disponible sur certains appareils mobiles. Notez que ce n'est pas la seule mise en œuvre de cette approche. Les commandes directes utilisant l'interface de l'assistant vocal ne sont proposées qu'à titre d'exemple de solution.

##### Liste des Caractéristiques Obligatoires pour les Commandes Directes

* Permettre la connexion d'un dispositif distant au dispositif mobile par le biais d'une connexion normalisée.
* Fournir un jeu de commandes standard pour contrôler les fonctions et les applications du dispositif mobile.
* Fournir un mécanisme de confiance pour effectuer la commande à distance du dispositif.

##### Discussion Technique sur les Commandes Directes

Il n'existe pas de méthode normalisée permettant à un appareil distant de contrôler un appareil mobile. Sur certains appareils mobiles, il est possible de taper la même phrase que celle qui est prononcée pour exécuter une commande pour l'assistant vocal. Cela nécessite actuellement une programmation personnalisée pour être exécuté.

Il est possible de créer une application qui écoute les données sur un port USB, Bluetooth ou Wi-Fi similaire à la convention actuellement utilisée pour connecter les commutateurs aux appareils mobiles, puis de faire en sorte que l'application envoie par programmation une requête textuelle à l'assistant vocal. Certains problèmes de confidentialité et de sécurité peuvent être associés à cette mise en œuvre, mais ils peuvent être résolus en utilisant des clés de sécurité ou des techniques de validation matérielle pour le dispositif distant qui contrôle le dispositif mobile.

#### Routage audio

##### Vue d'ensemble du Routage Audio

Le dispositif mobile doit fournir un mécanisme permettant d'acheminer la sortie audio d'un dispositif CAA externe vers le canal d'entrée audio du téléphone (pas via le mode haut-parleur) du dispositif mobile et vers l'entrée audio des fonctions à commande vocale du dispositif mobile. En même temps, le dispositif mobile doit préserver la capacité d'utiliser le canal audio existant pour entendre l'appelant à l'autre bout de la ligne en utilisant les canaux audio existants sur le dispositif. Cela doit inclure l'audition de l'appelant à l'autre bout du fil par le haut-parleur du téléphone en mode combiné, et par le haut-parleur du dispositif de CAA. Cela facilitera les conversations privées lorsque l'utilisateur en aura besoin.

Notez que ceci est différent des exigences techniques du persona de Phillip, l'adolescent atteint d'infirmité motrice cérébrale qui nécessite l'acheminement de l'audio des applications sur le dispositif mobile vers d'autres applications et le circuit audio du téléphone du dispositif mobile, également sur le téléphone. L'application de CAA de Phillip et les autres applications ne doivent communiquer qu'à l'intérieur du téléphone, alors que Sophia a besoin d'un acheminement bidirectionnel de l'audio entre son dispositif de CAA et son appareil mobile, soit par des moyens sans fil, soit par des câbles physiques.

##### Discussion Technique sur le Routage Audio

Il existe certaines configurations que les téléphones mobiles doivent prendre en charge afin de faciliter les conversations téléphoniques semi-privées ou privées utilisant des dispositifs de communication augmentative et alternative (CAA). Les normes suivantes permettront aux utilisateurs de CAA de disposer de moyens cohérents pour passer des appels téléphoniques privés chez tous les principaux fabricants de téléphones mobiles.

Ces configurations permettront un niveau d'accès égal ou supérieur pour les utilisateurs de CAA par rapport aux utilisateurs non handicapés en ce qui concerne les appels téléphoniques privés. Le "niveau égal d'accès" est défini pour les appels semi-privés comme étant les spectateurs dans la même pièce que l'utilisateur de CAA qui peuvent entendre le côté du dispositif de CAA de la conversation, mais pas la partie appelée, un niveau de confidentialité que les utilisateurs non handicapés connaissent également lorsqu'ils font un appel semi-privé. Le "meilleur niveau d'accès" est défini comme le fait que les personnes présentes ne peuvent entendre ni le dispositif de CAA ni l'appelé.

###### Câble séparateur en Y avec micro & casque

Cette solution utilise un câble répartiteur en Y de 3,5 millimètres à pointe, anneau, bague et manchon (TRRS), conforme à la norme American Headset Jack (AHJ). Ce câble divise une entrée TRRS en entrées distinctes pour le casque et le microphone.

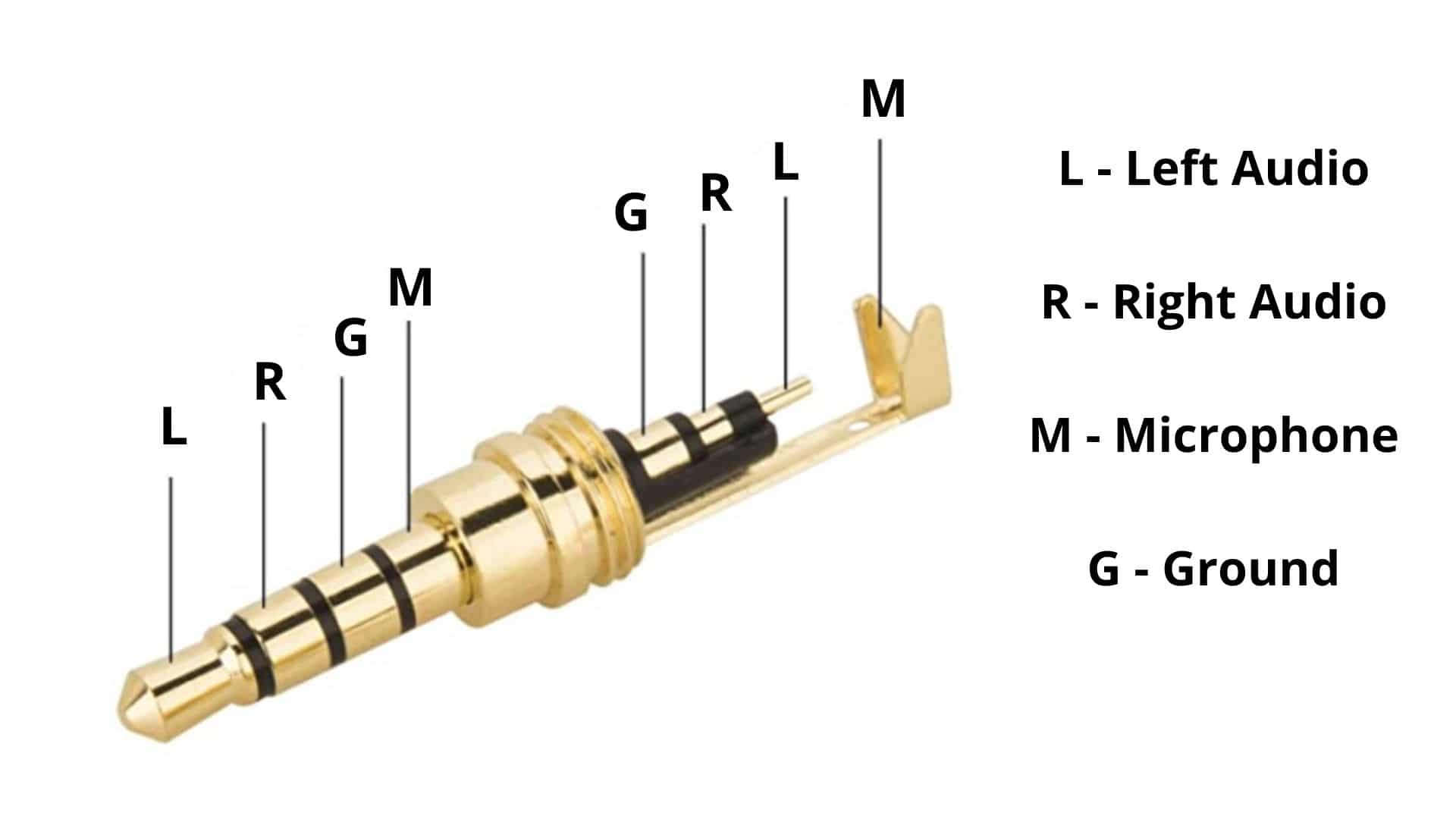
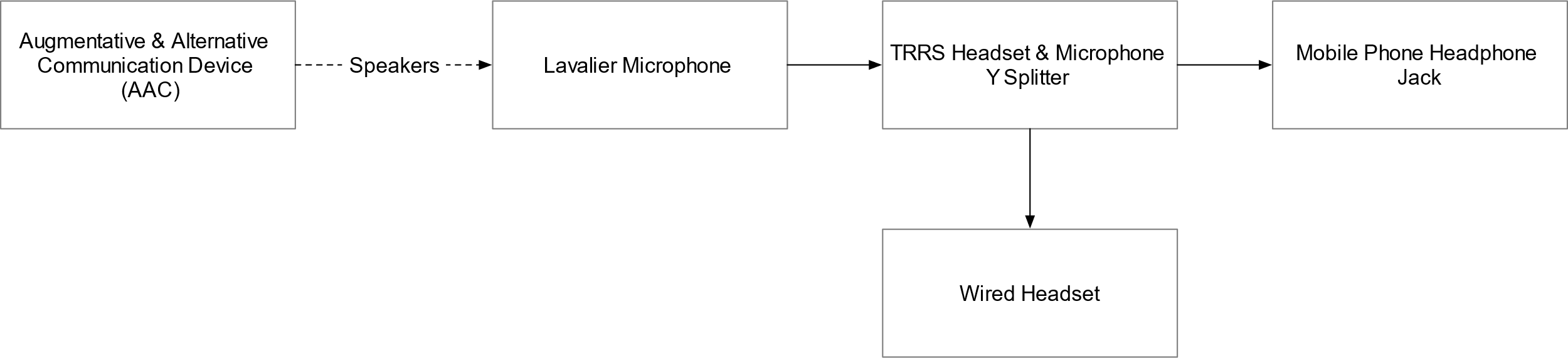


Figure 17. Configuration AHJ 3,5 mm TRRS



Figure 18. casque TRRS & répartiteur en Y du micro.

La parole émise par le dispositif de CAA est capturée par un micro-cravate fixé à l'entrée du microphone du répartiteur en Y. Un casque filaire est relié à la sortie casque du répartiteur en Y pour le contrôle.



Cette configuration permet d'utiliser le dispositif de CAA à la fois pour des conversations privées et publiques. Il est à noter que seul le son de la personne appelée est privé, ce qui équivaut à un appel téléphonique semi-privé pour une personne valide.

Les téléphones mobiles sans prise casque doivent permettre une fonctionnalité équivalente. Cela peut être réalisé à l'aide d'une connexion câblée, par exemple en incluant un adaptateur, tel qu'un adaptateur Lightning-to-TRRS ou un adaptateur USB-C-to-TRRS, qui permet d'utiliser le répartiteur en Y TRRS. Il est également possible de le faire sans fil en incluant un émetteur-récepteur Bluetooth-to-TRRS (émetteur & récepteur) pour permettre au microphone et au casque de communiquer sans fil avec le téléphone en même temps. Si le casque est équipé d'un micro, les deux entrées micro du câble répartiteur en Y doivent être utilisables simultanément.

###### Câble répartiteur en Y avec Sortie Micro et Casque d'Écoute

Cette solution utilise un câble répartiteur en Y de 3,5 millimètres à pointe, anneau, bague et manchon (TRRS), conforme à la norme American Headset Jack (AHJ). Ce câble divise une entrée TRRS en entrées distinctes pour le casque et le microphone.

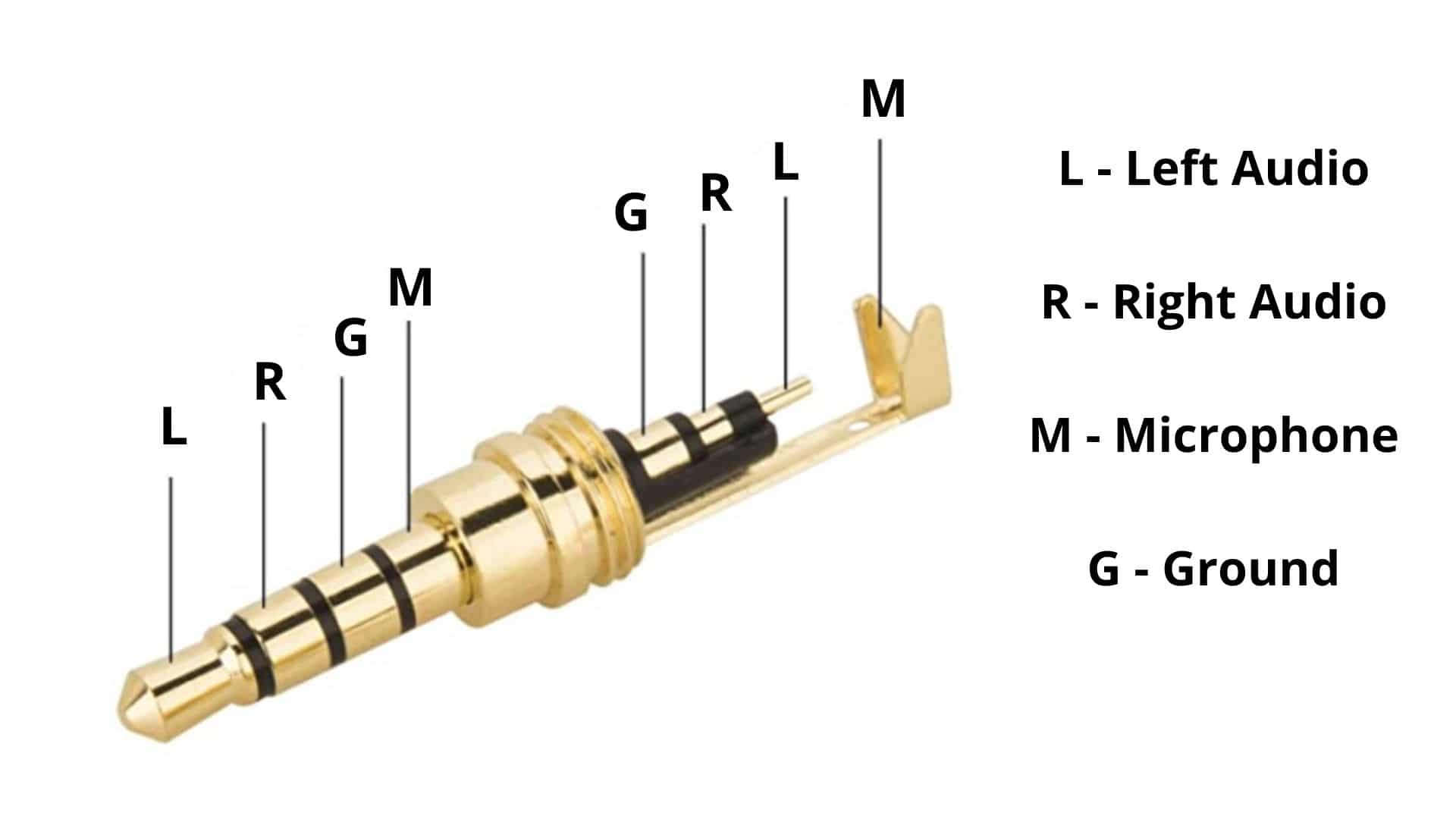


Figure 19. AHJ 3,5 mm configuration TRRS.



Figure 20. casque TRRS & répartiteur en Y du micro.

La sortie vocale du dispositif de CAA est redirigée vers le téléphone mobile en tant qu'entrée de microphone en utilisant un câble diviseur en Y. Un casque filaire est relié à la sortie casque du câble du répartiteur en Y pour le contrôle.

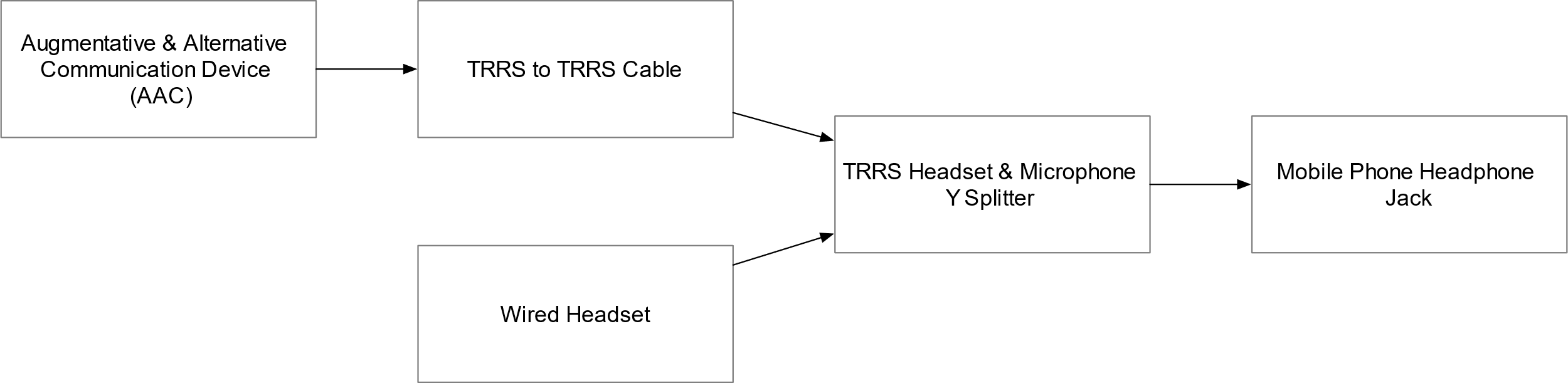


Figure 21. Un organigramme de la connexion d'un dispositif de CAA à un dispositif mobile en utilisant un câble diviseur en Y.

Pour permettre de passer facilement de l'utilisation du CAA pour des conversations privées à des conversations publiques, les appareils de CAA doivent avoir un logiciel permettant de basculer entre l'envoi de l'audio à la prise TRRS ou aux haut-parleurs du CAA. Ce commutateur doit permettre la lecture de l'audio sur les haut-parleurs du téléphone, même lorsque des écouteurs sont connectés. Ce commutateur doit être facilement accessible par une pression sur l'écran, par un balayage du commutateur et par une pression sur un commutateur externe.

|  |  |
| --- | --- |
| Graphical user interface, text, application, chat or text message  Description automatically generated | Graphical user interface, application  Description automatically generated |

Figure 22. Exemple d'un commutateur à bascule audio basé sur un logiciel.

Les téléphones mobiles sans prise casque doivent permettre une fonctionnalité équivalente. Cela peut être réalisé à l'aide d'une connexion câblée, par exemple en incluant un adaptateur, tel qu'un adaptateur Lightning-to-TRRS ou un adaptateur USB-C-to-TRRS, qui permet d'utiliser le répartiteur en Y TRRS. Il est également possible de le faire sans fil en incluant un émetteur-récepteur Bluetooth-to-TRRS (émetteur & récepteur) pour permettre au microphone et au casque de communiquer sans fil avec le téléphone en même temps. Si le casque est équipé d'un micro, les deux entrées micro du câble répartiteur en Y doivent être utilisables simultanément.

## Persona 4: Persona à Faible Taux de Communication Effective, Utilisateur de CAA avec une Condition Cognitive

### Mesures de Performance pour le Persona 4



Figure 23. Wendy – Persona 4.

Tableau 27. Métriques de performance d'un utilisateur de CAA avec une condition cognitive.

|  |  |
| --- | --- |
| **Métrique de Performance** | **Niveau de performance** |
| Mesure du volume acoustique à 1 mètre (décibels) | 30 dB ou moins |
| Taux de Communication Effectif | Moins de 18 mots par minute |

### Cas d'Utilisation : Aphasie

Wendy est une professionnelle de 30 ans qui travaillait dans les ressources humaines. Elle a récemment dû quitter son emploi et se mettre en invalidité de longue durée parce qu'elle a eu un grave accident de voiture. Dans l'accident de voiture, elle a été blessée à la tête. L'un des effets de son traumatisme crânien est l'aphasie. L'aphasie est un trouble qui affecte la façon dont vous communiquez. Elle peut avoir un impact sur votre discours, ainsi que sur votre façon d'écrire et de comprendre la langue parlée et écrite.

Wendy était auparavant une personne très articulée et bavarde, mais l'aphasie a affecté sa capacité à communiquer. Maintenant :

* parle en phrases courtes ou incomplètes
* fait des phrases qui n'ont pas de sens
* substitue un mot à un autre ou un son à un autre
* prononce des mots méconnaissables
* a du mal à trouver ses mots
* ne comprend pas toujours la conversation des autres.
* ne comprend pas ce qu'elle lit
* écrit des phrases qui n'ont pas de sens

Elle est frustrée par sa capacité actuelle à communiquer mais s'améliore avec la thérapie. Elle est motivée et déterminée à récupérer ce qu'elle a perdu. Elle fait régulièrement ses exercices chaque semaine et est soutenue par son mari et leurs familles élargies. Elle fait des progrès, mais ils sont lents, et elle doit se rappeler d'être patiente.

Elle a besoin d'utiliser un dispositif de CAA avec des symboles pour l'aider à communiquer actuellement. Les symboles l'aident à composer des phrases sans solliciter ses capacités cognitives. Elle utilise un dispositif de CAA basé sur une grande tablette car elle a beaucoup de choses à dire mais elle ne sait pas toujours comment le dire. Son dispositif de CAA est connecté à son téléphone portable afin que son mari puisse prendre des nouvelles d'elle tout au long de la journée. Ils restent connectés grâce aux appels vocaux. Son dispositif de CAA l'aide à composer ce qu'elle veut dire grâce à une série de symboles qui lui donnent le temps de rassembler ses pensées. Elle a encore du mal à écrire et à lire des textes écrits. Le fait d'être connecté par le biais de son CAA et de son appareil mobile lui donne, ainsi qu'à son mari, un sentiment de sécurité. Elle peut contacter son mari si elle est confuse et a besoin d'aide.

### Meilleures pratiques pour Persona 4

#### Aperçu

Ce groupe d'utilisateurs utilise des dispositifs externes de CAA basés sur de grandes tablettes ou des ordinateurs portables. Ils doivent utiliser des symboles plutôt que des mots écrits pour communiquer en raison de l'absence de compétences linguistiques. Ils peuvent être encore bavards et avoir beaucoup de choses à dire, mais leur état affecte leur capacité à choisir les bons mots. Ils utilisent des symboles pour réduire leur charge cognitive, mais ils ont besoin d'un grand nombre de symboles car ils veulent avoir plus qu'une conversation rudimentaire.  L'écran miroir, mentionné ci-dessus, impose une charge cognitive particulièrement élevée, car l'utilisateur doit comprendre la relation entre le dispositif de CAA et le téléphone, et utiliser les fonctions d'accessibilité du dispositif de CAA pour accéder à l'écran miroir du téléphone. Tous les utilisateurs ne sont pas capables du niveau de cognition nécessaire pour utiliser l'écriture miroir de l'écran, et n'utiliseraient que les deux autres modes, l'assistant vocal et les commandes directes.

Le dispositif de CAA utilise de grandes images disposées en lignes et en colonnes, que l'utilisateur touche pour les activer. Les images peuvent être utilisées individuellement ou en combinaison pour produire des mots, des expressions ou des phrases. Pour un jeune élève, une telle image pourrait être une photo de sa mère en train de parler au téléphone. Lorsque l'élève touche cette image, celle-ci peut commander à l'appareil mobile d'appeler la mère de l'élève de plusieurs manières :

* L'image pourrait prononcer la phrase "Siri, appelle maman" à partir du synthétiseur vocal de l'appareil de CAA. Ce message est entendu par l'assistant vocal du téléphone portable, qui appelle la mère de l'élève sur le haut-parleur.
* L'image pourrait envoyer une commande directe constituée du texte "Siri, appelle maman" par Bluetooth ou un autre moyen, et Siri, qui dispose d'un mode texte, interpréterait le texte et composerait le numéro de la mère de l'élève sur le haut-parleur.

Les images peuvent également être utilisées pour exécuter des fonctions préprogrammées sur l'appareil mobile (contrôler l'appareil dans son environnement local en utilisant les fonctions de l'assistant vocal ou passer un appel téléphonique à une personne spécifique). L'image pourrait envoyer une commande directe consistant en une commande de numérotation de téléphone mains libres contenant le numéro de téléphone de la mère, et le profil mains libres du dispositif mobile compose alors le numéro de la mère de l'élève sur le haut-parleur. Ce groupe d'utilisateurs dispose d'une liste de tâches réduite par rapport à la liste de tâches principale. En raison de leur manque de capacité à lire et à comprendre un texte, ils sont limités dans les tâches qu'ils peuvent accomplir. La liste des tâches principales pour ce groupe d'utilisateurs peut être réduite à :

Tableau 28. Liste de tâches primaires réduite pour Persona 4.

|  |  |
| --- | --- |
| **#** | **Tâche** |
| 1 | Effectuer et terminer une session de communication (appels téléphoniques, appels vidéo ou messages texte) |
| 2 | Réception d'une session de communication (appels téléphoniques, appels vidéo ou messages texte) |
| 3 | l'envoi de messages texte pré-composés à une personne figurant dans sa liste de contacts et à un numéro de téléphone spécifique |
| 4 | Utilisation d'un calendrier, y compris la saisie d'un nouveau rendez-vous pour une date située un mois plus tard et la recherche d'un rendez-vous déjà prévu pour cette semaine. |
| 5 | Prendre des photos/vidéos et les enregistrer sur l'appareil mobile |
| 6 | Regarder des vidéos ou écouter de la musique, notamment en modifiant le volume. |
| 7 | Terminer un appel vidéo ou une réunion (FaceTime, pas d'équivalent dans Android qui est livré avec le téléphone - Duo) |
| 8 | Réception d'une notification de batterie faible |
| 9 | Modification des paramètres de l'appareil mobile (tels que la luminosité de l'écran, la taille de police par défaut) |
| 10 | Mise sous tension du téléphone |
| 11 | Couper l'alimentation du téléphone |
| 12 | Augmenter le volume |
| 13 | Baisser le volume |
| 14 | Chargement de l'appareil mobile |

Cette liste de tâches a été modifiée. En ce qui concerne la tâche n° 2 et la réception d'un message texte, il se peut que le message texte doive être prononcé à haute voix pour que l'utilisateur le perçoive et le comprenne. En ce qui concerne la tâche n°3, l'utilisateur est seulement capable d'envoyer des messages texte pré-composés car il ne peut pas écrire en raison de son aphasie.

#### Discussion technique

Se référer à la section sur les "commandes directes" pour Persona 3.

# Processus d’Achat

L'objectif de ce document est de fournir un mécanisme d'acquisition d'appareils mobiles accessibles, soit pour une personne, soit pour un groupe de personnes ayant un type et une gravité de handicap spécifiques, soit pour un appareil mobile qui répond aux besoins de tous les utilisateurs de toutes les communautés de personnes handicapées, à utiliser par un ministère, une agence ou un département faisant partie du gouvernement. Cette section expliquera comment utiliser les différentes sections de ce document dans le cadre du processus de passation de marchés d'un département, d'une agence ou d'un ministère. En fin de compte, tout processus de passation de marché a pour but de produire un texte formel qui peut être inséré dans un document de passation de marché pour que les vendeurs potentiels puissent l'examiner et faire une offre pour fournir un produit ou un service. Le processus se compose des étapes suivantes :

* + Identifiez l'utilisateur final et déterminez les besoins de la personne ou des groupes de personnes pour lesquels le service achète le ou les appareils mobiles.
  + Confirmer les objectifs des utilisateurs finaux
  + Rassembler les mesures de performance et les conseils sur les meilleures pratiques pour chacun des groupes d'utilisateurs auxquels les appareils mobiles sont destinés.
  + Rassembler les exigences et les spécifications techniques qui définissent chaque meilleure pratique.
  + Saisissez les informations sur les personas d'utilisateurs, les mesures de performance, les meilleures pratiques et les exigences et spécifications techniques dans le modèle d'approvisionnement de votre service.
  + Acceptation du Produit Livré
  + Essais fonctionnels
  + Processus d'acceptation par l'utilisateur final

## Identifier les Parties Prenantes

Le processus de passation de marché peut consister à acheter un appareil mobile accessible pour une personne spécifique, un groupe de personnes ayant les mêmes besoins spécifiques, ou tous les utilisateurs potentiels au sein d'une communauté de personnes handicapées, en tenant compte des différents niveaux de gravité, ou encore un appareil mobile destiné à répondre aux besoins d'une section transversale de personnes appartenant à tous les groupes de personnes handicapées et présentant tous les niveaux de handicap.

Même en cas d'achat pour un particulier, les spécifications d'approvisionnement peuvent tenir compte des besoins d'accessibilité de l'individu et de l'appareil mobile lui-même. Certaines de ces considérations supplémentaires sont:

* Politiques et besoins du bureau, du département, du ministère ou de l'agence acheteur
* Besoins associés à l'infrastructure et aux politiques du bureau, du département, du ministère ou de l'organisme gouvernemental pour lequel l'utilisateur travaille
* Les types d'applications et de services que la division des technologies de l'information du ministère utilise et peut prendre en charge
* Problèmes de sécurité et de confidentialité

Tous ces facteurs doivent être pris en considération lors de la rédaction du texte du document de marché. Veillez à identifier toutes les parties prenantes liées à l'utilisation de l'appareil mobile et faites-les participer aux processus de développement, de test et d'acceptation des spécifications.

Le document ne traite que des spécifications nécessaires pour générer le texte en vue de l'acquisition et de l'essai d'un ou plusieurs appareils mobiles dotés des caractéristiques d'accessibilité appropriées. Le personnel chargé de la passation des marchés devra travailler avec les autres parties prenantes pour s'assurer que leurs besoins sont satisfaits et pour garantir le respect des exigences en matière d'accessibilité.

## Confirmation des Objectifs des Utilisateurs Finaux

Une liste de tâches représentatives est fournie à la section 8.3 (Liste des Tâches Principales). Cette liste avait pour but d'incorporer la majorité des actions individuelles nécessaires pour interagir avec un appareil mobile. Une liste des tâches représentatives est fournie à la section 8.3 (Liste des tâches principales). Cette liste visait à intégrer la majorité des actions individuelles requises pour interagir avec un appareil mobile. La liste est non exhaustive. L’individu, le bureau, le ministère ou l’agence peut avoir des applications ou des services spécifiques avec lesquels il souhaite que l’utilisateur final puisse interagir. Il est important d’inclure ces applications dans la liste des tâches. Cette liste de tâches sera utilisée dans le cadre des procédures de test et d’acceptation. Il est possible de se procurer un appareil mobile qui est techniquement accessible mais qui ne permet pas à l’utilisateur d’interagir pleinement avec les applications spécifiques.

En conséquence, il est possible de se procurer un appareil mobile qui permet à l’utilisateur d’interagir avec les applications spécifiées mais que toutes les fonctionnalités du téléphone ne sont pas accessibles. Il est donc important de refléter toutes les exigences des parties prenantes dans le document d’approvisionnement.

Bien que l’interaction puisse changer au fil du temps, les activités que l’utilisateur final souhaite réaliser changeront à un rythme plus lent. Par exemple, l’utilisation d’un assistant vocal pour composer et envoyer un message texte est très différent de cet ensemble d’étapes qui atteignent le même objectif:

1. Trouver l'icône de l'application SMS
2. Sélectionner cette icône et l'activer
3. Trouver le numéro de téléphone de la personne à qui vous voulez envoyer un message texte dans la liste de contacts.
4. Sélection et activation de ce nom de contact dans la liste des contacts
5. Entrer le texte de votre message
6. Sélectionner et activer le bouton "envoyer" ou modifier à nouveau le message texte avant de l'envoyer.

Les deux chemins devraient être accessibles car l’utilisation de l’assistant vocal est plus efficace pour de nombreuses personnes, mais n’est pas réalisable pour tous les utilisateurs ou pour tous les scénarios, par exemple, pour quelqu’un qui ne peut pas parler. Autant les objectifs de l’utilisateur que la manière d’atteindre ces objectifs doivent être pris en compte.

## Recueillir les Mesures de Performance et les Meilleures Pratiques pour Chaque Utilisateur Final

Une fois l'utilisateur final identifié, les personnalités et les meilleures pratiques qui décrivent le mieux l'utilisateur final serviront d'orientation de haut niveau à fournir dans le document d'approvisionnement. Les meilleures pratiques constituent les meilleures classes de solutions identifiées comme étant actuellement mises en œuvre dans les dispositifs mobiles qui existent aujourd'hui. Les meilleures pratiques ne sont pas nécessairement associées à une marque ou un modèle spécifique d'appareil mobile. Dans la mesure du possible, on a évité de privilégier une marque ou un modèle d'appareil spécifique. Dans certains cas, les meilleures solutions de leur catégorie peuvent exister dans différentes marques et modèles d'appareils mobiles. Les meilleures pratiques ont été choisies en fonction de la solution la plus efficace et efficiente pour le niveau de compétence des utilisateurs finaux.

## Collationner les Exigences Techniques et les Spécifications

Chaque meilleure pratique est associée à une liste d'exigences techniques et à une liste de spécifications prescriptives tirées des normes d'accessibilité existantes concernant les technologies de l'information et des communications et qui s'appliquent spécifiquement ou ont été modifiées pour s'appliquer aux dispositifs mobiles. La plupart des normes et directives existantes en matière d'accessibilité se réfèrent à la catégorie plus large des technologies de l'information et des communications (TIC). Les TIC englobent tout, des guichets automatiques bancaires et des télécopieurs aux appareils mobiles et à leurs applications respectives. Aucune des normes et directives n'est spécifique aux appareils mobiles. Le présent document s'inspire largement de ces lignes directrices et normes, et les applique spécifiquement aux appareils mobiles et aux applications, dans la mesure où elles s'appliquent à la fonctionnalité de communication avancée des appareils mobiles. Dans la mesure du possible, la norme prescriptive ou la spécification des lignes directrices existantes ont été utilisées en faisant référence à la norme, au paragraphe et à la section appropriés. Lorsque les normes et les lignes directrices n'étaient pas suffisamment détaillées, des compléments ont été apportés au cahier des charges. Lorsqu'il y avait des spécifications concurrentes ou des parties de spécifications qui étaient en conflit ou offraient des contradictions, une tentative a été faite pour résoudre les problèmes et faire une recommandation définitive avec une justification du changement.

Notez que les spécifications ont été tirées des normes d'accessibilité du monde entier. Les spécifications finales incluses dans ce document sont une combinaison de la norme européenne EN 301 549, de la section 508 de la loi sur la réhabilitation de 1973 (USA) et du W3C WCAG 2.1. Alors que ces normes devraient être connues de la plupart des grands fabricants d'appareils mobiles, elles sont souvent traitées comme une liste de contrôle régionale distincte à laquelle il faut se conformer. Comme les spécifications de ce document comprennent les spécifications les plus récentes et les plus pertinentes de chaque norme, il est important que les fournisseurs potentiels ne s'en remettent pas simplement à une norme régionale en supposant que toutes les spécifications sont les mêmes. Au Canada, la norme proposée pour les appareils mobiles est la norme EN 301 549. Voir la liste de contrôle de la section 7 pour les ajouts, les omissions et les modifications de la norme EN 301 549 afin de tenir compte spécifiquement des dispositifs mobiles. Chaque communauté de personnes handicapées aura un ensemble spécifique d'ajouts, d'omissions et de modifications qui devront être pris en compte dans le processus.

## Générer un Modèle de Contrat d'Achat

Le format réel du document d'achat dépendra des politiques et procédures du bureau, du département, de l'agence ou du ministère concerné. Les principales sections ont été décrites ci-dessus. Ce lien présente un modèle de document de passation de marché qui montre le modèle de passation de marché américain de la Section 508.

<https://assets.section508.gov/files/ART%20Contract%20Language%20Template.pdf>

## Acceptation du Produit Livré

Le processus d'acceptation comporte trois phases :

* 1. Déclaration de Conformité de l'Accessibilité par les fournisseurs/fabricants
  2. Essais fonctionnels pour confirmer la conformité par l'acheteur
  3. Processus d'acceptation par l'utilisateur final

La Déclaration de Conformité de l'Accessibilité (DAC en anglais) par les fournisseurs/fabricants est basée sur le modèle américain Voluntary Product Accessibility Template (VPAT) 2.0. Le DAC est un rapport attestant de l'accessibilité d'un produit ou d'un service dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC), et, plus spécifiquement pour ce document, produits et services pour appareils mobiles. Afin de maintenir un niveau de compatibilité avec le VPAT, établi de longue date, le DAC a utilisé un grand nombre des mêmes sections, descriptions et définitions. L'objectif est de faciliter la transition pour que les fournisseurs et les fabricants adoptent ce nouveau format.

La version du DAC peut potentiellement être adoptée comme le document officiel qui devrait être exigé sur toutes les sollicitations fédérales. Le DAC combine des éléments des normes et directives de la section 508 américaine, de la norme européenne EN 301 549, de la CVAA américaine, du G3ICT et du W3C WAG (ISO/IEC 40500:2012). Comme détaillé dans le document, la norme combine toutes les meilleures pratiques de toutes les normes et directives.

Dans le DAC, il est demandé au vendeur de fournir quelques informations de base :

* + Nom du Produit/Version
  + Description du Produit
  + Date
  + Informations de Contact
  + Notes
  + Liste des Déclarations de Bonnes Pratiques
  + Méthodes d'Évaluation Utilisées pour déterminer la conformité aux spécifications du document de passation de marché
  + Normes/Directives Applicables
  + Conditions
  + Tableaux pour Chaque Norme ou Ligne Directrice

Une partie importante de cette section est le champ "Notes". Les instructions du DAC fournissent des indications sur ce domaine, qui comprend :

* + Informations supplémentaires sur la version du produit à laquelle le document fait référence
  + Toute révision du document
  + Liens vers tout document connexe
  + Informations supplémentaires décrivant le produit
  + Informations supplémentaires sur ce que le document couvre ou ne couvre pas
  + Informations suggérées par la déclaration de conformité WCAG 2.0, le cas échéant, à [http://www.w3.org/TR/WCAG20/#conformance-claims](https://docs.google.com/document/d/1mOH_VepFm1B7LqVDv0bLb6zxmgp8k3Zv/edit#bookmark=id.28h4qwu)Informations nécessaires pour satisfaire à la norme ISO/IEC 17050-1:2004, Déclaration de conformité du fournisseur

Notez que le langage des marchés publics comportera des "meilleures pratiques" pour chaque communauté de personnes handicapées et chaque niveau de handicap. Si le produit du fournisseur ne contient pas une solution qui met en œuvre la meilleure pratique recommandée pour une communauté de personnes handicapées et un niveau de handicap spécifiques, il peut fournir des informations sur une solution équivalente qui offre un niveau d'accès équivalent. Les détails sur la façon de déterminer si une solution fournit un niveau d'accès équivalent sont couverts dans la section 15.13 : "Processus de Test pour les Nouvelles Solutions d'Accessibilité" du document "Normes relatives aux dispositifs mobiles pour l'approvisionnement".

L'ajout clé suivant est le champ "Méthode d'évaluation utilisée". Le DAC propose les suggestions suivantes comme réponses :

* + Les tests sont basés sur la connaissance générale du produit
  + Similaire à un autre produit évalué
  + Test avec les technologies d'assistance
  + Méthode d'essai publiée (fournir le nom, l'éditeur, l’adresse URL)
  + Méthode d'essai propre au fournisseur
  + Autre méthode d'essai

Cette section est destinée à permettre au fournisseur de présenter à l'acheteur les détails importants concernant l'accessibilité d'un produit. Par exemple, lorsqu'il atteste de l'accessibilité d'un produit ou d'un service, le fournisseur peut avoir utilisé des tests d'accessibilité automatisés. Ce type de test ne permet de détecter qu'une fraction des erreurs d'accessibilité pour cette catégorie de produits ou de services. Par conséquent, toute déclaration qui ne comprend pas de tests manuels et automatisés peut nécessiter un examen plus approfondi de la part de l'acheteur. Les fournisseurs sont encouragés à fournir autant de détails que possible afin que le produit ou le service ne soit pas inutilement retardé dans le processus d'évaluation et d'acceptation.

Le champ clé suivant est "Normes/Directives Applicables". Il demande explicitement le niveau de rapport de conformité. Cela s'applique généralement aux critères WCAG 2.0 mais peut également s'appliquer à la spécification de la norme EN 301 549. WCAG 2.0 demande au fournisseur d'indiquer quelles sections ont été incluses. Pour la plupart des produits, l'acheteur recherchera le WCAG niveau A ou niveau AA. Le niveau AAA est une catégorie hautement spécialisée et n'est pas nécessaire pour la plupart des organisations à l'heure actuelle.

Tableau 29. Tableau des normes/directives applicables pour le DAC.

|  |  |
| --- | --- |
| **Standard/Guideline** | **Inclus dans le Rapport** |
| Directives d'Accessibilité aux Contenus Web 2.0, à l'adresse [*www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/*](http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/) | Niveau A (Oui/Non)  Niveau AA (Oui/Non)  Niveau AAA (Oui/Non) |
| Section 508 telle que publiée en 2017, à [*www.Section508.gov*](http://www.section508.gov/). | (Oui/Non) |
| EN 301 549 Exigences d'accessibilité adaptées aux marchés publics de produits et services TIC en Europe, à [*http://mandate376.standards.eu/standard*](http://mandate376.standards.eu/standard) | (Oui/Non) |

Dans la colonne "Critères", les anciennes normes de la section 508 et la norme EN 301 549 sont mises en correspondance avec les exigences des WCAG. Il s'agit de réduire l'ambiguïté pour le vendeur lors de la mise en correspondance de ces anciennes normes avec les WCAG. Dans le cadre du "niveau de conformité", l'ITI décompose les éléments qui pourraient constituer un produit. Il incombe aux vendeurs d'utiliser l'un des niveaux de conformité suivants pour tous les composants concernés :

* **Passer:** La fonctionnalité du produit comporte au moins une méthode qui répond au critère pour chaque niveau de handicap dans les communautés de personnes handicapées requises, sans défaut connu ou avec une facilitation équivalente.
* **Échouer:** La majorité des fonctionnalités du produit ne répondent pas à ce critère.
* **Pas Applicable**: Le critère n'est pas pertinent pour le produit.
* **Non évalué**: Le produit n'a pas été évalué par rapport à ce critère.

Il existe plusieurs formes de VPAT soutenues par le Conseil de l'industrie des technologies de l'information (ITT). Les différents formats sont disponibles ici :

[VPAT - Conseil de l'industrie des technologies de l'information (itic.org)](https://www.itic.org/policy/accessibility/vpat)

VPAT 2.4 Rev 508 : Normes Révisées de la section 508 - la norme Fédérale Américaine en matière d'accessibilité 126

VPAT 2.4 Rev EU : EN 301 549 - les "Exigences d'accessibilité adaptées aux marchés publics de produits et services TIC en Europe" de l'Union européenne 127.

VPAT 2.4 Rev WCAG : WCAG 2.1 ou ISO/IEC 40500 (équivalent du WCAG 2.0) et WCAG2.1, les Directives d'Accessibilité au Contenu Web récemment mises à jour du W3C/WAI 128

VPAT 2.4 INT : Incorpore les trois normes ci-dessus 129

* Les instructions relatives à la dernière colonne, "Remarques et explications", tentent de rendre les rapports encore plus rigoureux grâce aux suggestions suivantes :
* Lorsque le niveau de conformité est "Soutient avec des exceptions" ou "Ne soutient pas", les remarques doivent identifier :
  1. Les fonctions ou caractéristiques présentant des problèmes
  2. Comment ils ne soutiennent pas entièrement
* Si le critère ne s'applique pas, expliquez pourquoi.
* Si une solution de rechange accessible est disponible, décrivez-la. C'est la clé pour répondre à cette section. L'absence d'une solution de rechange secondaire (hébergement) peut, à la discrétion de l'acheteur, disqualifier le produit de toute considération.

La dernière rubrique est intitulée "Mentions Légales". Bien que le domaine soit vaguement décrit, on espère que les vendeurs produiront un langage de bonne foi indiquant qu'un effort a été fait pour décrire de manière précise et complète l'accessibilité du produit, mais qu'il peut y avoir des défauts techniques mineurs qui n'empêcheront pas l'utilisation du produit ou du service par une personne souffrant de troubles cognitifs, de perte de parole, de vision, d'audition ou de mobilité. Ces clauses de non-responsabilité contiennent généralement un engagement clairement exprimé de garantir l'égalité d'accès à tous les utilisateurs et un résumé du niveau global de conformité aux normes de technologie accessible. L'élément clé de cette section est la conviction générale qu'une accessibilité à 100 % n'est pas réalisable, car il existe une myriade de défaillances techniques qui n'empêcheraient pas l'utilisation du produit mais qui violeraient les exigences des WCAG 2.1 ou d'autres normes d'accessibilité.

Comme le VPAT®, le DAC n'est pas une certification de conformité et n'est pas destiné à être un outil de réussite ou d'échec. Le DAC est destiné à donner l'occasion au fournisseur ou au fabricant de fournir au responsable des achats des informations significatives sur la mesure dans laquelle un produit sera perceptible et utilisable par une personne souffrant de troubles de la vision, de l'audition, de la mobilité, de la parole ou de problèmes cognitifs. Le fait de remplir le formulaire n'atteste que du degré de conformité aux normes ou aux lignes directrices prescrites. L'acheteur doit évaluer les réponses dans le DAC et déterminer si le produit tel qu'il est indiqué répond aux besoins d'accessibilité de l'organisation ou des individus. Il ne remplace pas l'étape suivante, à savoir les tests de conformité effectués par l'organisation qui achète le produit ou le service et le processus d'examen par le ou les utilisateurs finaux et les parties prenantes. Dans la déclaration de conformité, un fournisseur et/ou un fabricant doit fournir des informations sur le degré de conformité avec une norme ou une directive, le processus d'essai qu'il a utilisé pour le confirmer et une liste de toutes les exceptions concernant l'accessibilité du produit ou du service dans des conditions d'essai très spécifiques. Dans le cas d'une divulgation ultérieure, il incombera à l'organisation qui se procure l'appareil mobile de s'assurer que l'exception n'empêchera pas matériellement l'utilisateur final prévu d'accomplir la liste des tâches dont il a besoin pour accomplir son travail.

## Formulaire de Déclaration de Conformité d'Accessibilité (DAC)

|  |  |
| --- | --- |
| Nom du Produit/ Version |  |
| Description du Produit |  |
| Date de Création du Rapport |  |
| Informations de Contact |  |

Normes et Directives Applicables Utilisées dans le Rapport

|  |  |
| --- | --- |
| **Normes et directives** | **Notes** |
| EN 301 549 Exigences d'accessibilité pour les produits et services TIC -  V3.2.1 (2021-03) |  |
| Critères d'Encadrement des Dispositifs de Mobilité Améliorée (c.-à-d. le Présent Document) |  |
| Directives d'Accessibilité aux Contenus Web 2.1 |  |

### Termes

Les termes utilisés dans les informations sur le niveau de conformité sont définis comme suit :

* **Conforme:** La fonctionnalité du produit a au moins une méthode qui répond au critère sans défaut connu ou qui répond avec une facilitation équivalente.
* **Partiellement Conforme**: Certaines fonctionnalités du produit ne répondent pas au critère.
* **Ne Supporte Pas**: La majorité des fonctionnalités du produit ne répondent pas à ce critère.
* **Pas Applicable**: Le critère n'est pas pertinent pour le produit.
* **Non Évalué :** Le produit n'a pas été évalué par rapport à ce critère.

### Liste des Tâches Principales Fournie par l'Agence d'Approvisionnement

Note : Il ne s'agit que d'un échantillon de tâches. Chaque organisme adjudicateur aura une liste de tâches qui s'étendra potentiellement au-delà de cette liste primaire.

|  |  |
| --- | --- |
| **#** | **Tâche Principale** |
| 1 | Lire les instructions d'utilisation du dispositif qui accompagnent l'emballage du dispositif ou qui sont disponibles en ligne. |
| 2 | Configurer l'appareil pour la première fois |
| 3 | Établissement et fin d'une session de communication (appels téléphoniques, appels vidéo ou session de messages texte) |
| 4 | Réception d'une session de communication (appels téléphoniques, appels vidéo ou session de messages texte) |
| 5 | Envoi de messages texte à une personne figurant dans sa liste de contacts et à un numéro de téléphone spécifique |
| 6 | Réception de messages texte |
| 7 | Envoyer et Recevoir des e-mails à l'aide d'une application |
| 8 | Utiliser un navigateur web pour naviguer vers une URL, faire défiler jusqu'à la fin de l'URL, interagir avec les contrôles de la page web, saisir du texte dans les contrôles d'édition de cette page web et les contrôles du navigateur (recharger, avancer et reculer, menu du navigateur).  Exemple d'URL de test : |
| 9 | L'utilisation d'un calendrier comprend la saisie d'un nouveau rendez-vous pour une date située un mois plus tard et la recherche d'un rendez-vous déjà prévu pour cette semaine. |
| 10 | Prendre des photos/vidéos et les enregistrer sur l'appareil mobile |
| 11 | Regarder des vidéos ou écouter de la musique, y compris modifier le volume (à discuter App ou web ??? Légende configurable ?????) |
| 12 | Effectuer un appel ou une réunion vidéo (FaceTime, pas d'équivalent dans Android qui est livré avec le téléphone - Duo). |
| 13 | Recevoir une notification de batterie faible |
| 14 | Modifiez les paramètres de l'appareil mobile, tels que la luminosité de l'écran et la taille de police par défaut. |
| 15 | Allumer le téléphone |
| 16 | Éteindre le téléphone |
| 17 | Augmenter le volume |
| 18 | Baisser le volume |
| 19 | Charger l'appareil mobile |

## Rapport de Conformité à la Norme EN 301 549

Les spécifications suivantes de la norme EN 301 549 sont utilisées pour définir l'accessibilité des appareils mobiles sous forme de liste de contrôle. Il convient de noter que les spécifications ne garantissent pas nécessairement qu'un ensemble spécifique de solutions d'accessibilité sera disponible sur un dispositif mobile spécifique, ni que les solutions disponibles permettront à une personne d'accomplir la liste des tâches principales décrites ci-dessus. Reportez-vous à la section sur les Meilleures Pratiques du modèle pour connaître les autres exigences qui font référence à la Liste des Tâches Principales.

Chapitre 4 : Déclarations de Performances Fonctionnelles (FPS)

Notes :

| Critères | Niveau de Conformité | Remarques et Explications |
| --- | --- | --- |
| 4.2.1 Utilisation sans vision |  |  |
| 4.2.2 Utilisation avec une vision limitée |  |  |
| 4.2.3 Utilisation sans perception de la couleur |  |  |
| 4.2.4 Utilisation sans audition |  |  |
| 4.2.5 Utilisation avec une audition limitée |  |  |
| 4.2.6 Utilisation avec une capacité vocale nulle ou limitée |  |  |
| 4.2.7 Utilisation avec une manipulation ou une force limitée |  |  |
| 4.2.8 Utilisation avec une portée limitée |  |  |
| 4.2.9 Minimiser les déclencheurs de crises photosensibles |  |  |
| 4.2.10 Utilisation avec une cognition, un langage ou un apprentissage limité |  |  |
| 4.2.11 Chapitre 5 sur la Confidentialité : Exigences Génériques |  |  |

Chapitre 5 : Exigences Génériques

Notes :

| Critères | Niveau de Conformité | Remarques/Explications |
| --- | --- | --- |
| 5.1 Fonctionnement fermé |  |  |
| 5.1.2 Intitulé général |  |  |
| 5.1.2.1 Fonctionnalité fermée | Voir 5.2 à 13 | Voir les informations de 5.2 à 13 |
| 5.1.2.2 Technologies d'assistance | Voir 5.1.3 à 5.1.6 | Voir les informations de 5.1.3 à 5.1.6. |
| 5.1.3 Accès non-visuel |  |  |
| 5.1.3.1 Sortie audio d'informations visuelles |  |  |
| 5.1.3.2 Transmission de la sortie auditive, y compris la parole |  |  |
| 5.1.3.3 Corrélation de la sortie auditive |  |  |
| 5.1.3.4 Contrôle de l'utilisateur de la sortie vocale |  |  |
| 5.1.3.5 Interruption automatique de la sortie vocale |  |  |
| 5.1.3.6 Sortie vocale pour le contenu non textuel |  |  |
| 5.1.3.7 Sortie vocale pour les informations vidéo |  |  |
| 5.1.3.8 Entrée masquée |  |  |
| 5.1.3.9 Accès privé aux données personnelles |  |  |
| 5.1.3.10 Sortie audio non interférente |  |  |
| 5.1.3.11 Volume d'écoute privée |  |  |
| 5.1.3.12 Volume du haut-parleur |  |  |
| 5.1.3.13 Réinitialisation du volume |  |  |
| 5.1.3.14 Langues parlées |  | Le Canada a deux langues officielles : le Français et l'Anglais. Pour les besoins du gouvernement, le support en dehors de ces deux langues n'est pas obligatoire. |
| 5.1.3.15 Identification des erreurs non visuelles |  |  |
| 5.1.3.16 Reçus, tickets et sorties transactionnelles |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 5.1.4 Fonctionnalité fermée à l'agrandissement du texte |  |  |
| 5.1.5 Sortie visuelle pour les informations auditives |  |  |
| 5.1.6 Fonctionnement sans interface clavier |  |  |
| 5.1.6.1 Fonctionnalité fermée |  | Voir les informations dans 5.1.3.1 à 5.1.3.16 |
| 5.1.6.2 Focus sur l'entrée |  |  |
| 5.1.7 Accès sans parole |  |  |
| 5.2 Activation des fonctions d'accessibilité |  |  |
| 5.3 Biométrie |  |  |
| 5.4 Préservation des informations sur l'accessibilité pendant la conversion |  |  |
| 5.5 Parties utilisables |  |  |
| 5.5.1 Moyens d'exploitation |  |  |
| 5.5.2 Discernabilité des parties opérables |  |  |
| 5.6 Commandes de verrouillage ou à bascule |  |  |
| 5.6.1 Statut tactile ou auditif |  |  |
| 5.6.2 Statut visuel |  |  |
| 5.7 Répétition des clés |  |  |
| 5.8 Acceptation de la clé à double frappe |  |  |
| 5.9 Actions simultanées des utilisateurs |  |  |

Chapitre 6 : TIC avec communication vocale bidirectionnelle

Notes :

| Critères | Niveau de Conformité | Remarques/Explications |
| --- | --- | --- |
| 6.1 Bande passante audio pour la parole |  |  |
| 6.2 Fonctionnalité de texte en temps réel (RTT) |  |  |
| 6.2.1.1 Communication RTT |  |  |
| 6.2.1.2 Voix et texte simultanés |  |  |
| 6.2.2.1 Affichage visuellement distinct |  |  |
| 6.2.2.2 Direction d'émission et de réception déterminable par le programme |  |  |
| 6.2.2.3 Identification du haut-parleur |  |  |
| 6.2.2.4 Indicateur visuel de l'Audio avec RTT |  |  |
| 6.2.3 Interopérabilité |  |  |
| 6.2.4 Réactivité du RTT |  |  |
| 6.3 Identification de l'appelant |  |  |
| 6.4 Alternatives aux services basés sur la voix |  |  |
| 6.5 Communication vidéo |  |  |
| 6.5.1 Généralités (informatif) |  |  |
| 6.5.2 Résolution |  |  |
| 6.5.3 Fréquence d'images |  |  |
| 6.5.4 Synchronisation entre l'audio et la vidéo |  |  |
| 6.5.5 Indicateur visuel de l'audio avec la vidéo |  |  |
| 6.5.6 Identification du locuteur avec la communication vidéo (langage des signes) |  |  |
| 6.6 Alternatives aux services vidéo (uniquement à titre consultatif) |  |  |

Chapitre 7 : TIC avec capacités vidéo

| Critères | Niveau de conformité | Remarques/Explications |
| --- | --- | --- |
| 7.1 Technologie de traitement des légendes |  |  |
| 7.1.1 Lecture de sous-titres |  |  |
| 7.1.2 Synchronisation du sous-titrage |  |  |
| 7.1.3 Préservation du sous-titrage |  |  |
| 7.1.4 Caractéristiques des légendes |  |  |
| 7.1.5 Sous-titres parlés |  |  |
| 7.2.1 Lecture de la description audio |  |  |
| 7.2.2 Synchronisation de la description audio |  |  |
| 7.2.3 Préservation de l'audiodescription |  |  |
| 7.3 Contrôles de l'utilisateur pour les sous-titres et la description audio |  |  |

Chapitre 8 : Matériel informatique

| Critères | Niveau de Conformité | Remarques/Explications |
| --- | --- | --- |
| 8.1.1 Exigences génériques |  |  |
| 8.1.2 Connexions standard |  |  |
| 8.1.3 Couleur |  |  |
| 8.2 Produits matériels avec sortie vocale |  |  |
| 8.2.1.1 Plage de volume de parole |  |  |
| 8.2.1.2 Contrôle du volume incrémental |  |  |
| 8.2.2.1 Dispositifs de la ligne fixe |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.2.2.2 Dispositifs de communication sans fil |  |  |
| 8.3 TIC stationnaires |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.2.1 Portée en avant haute et sans obstacle |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.2.2 Portée avant basse non obstruée |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.2.3.1 Espace libre |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.2.3.2 Portée avant obstruée (< 510 mm) |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.2.3.3 Portée avant obstruée (< 635 mm) |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.2.4 Largeur de dégagement des genoux et des orteils |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.2.5 Dégagement des orteils |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.2.6 Dégagement des genoux |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.3.1 Portée latérale haute non obstruée |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.3.2 Portée latérale basse non obstruée |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.3.3.1 Portée latérale obstruée (≤ 255 mm) |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.3.3.2 Portée latérale obstruée (≤ 610 mm) |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.4.1 Changement de niveau |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.4.2 Espace libre au sol ou au plancher |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.4.3.2 Approche prospective |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.4.3.3 Approche parallèle |  | Non applicable pour les appareils mobiles |
| 8.3.5 Visibilité |  |  |
| 8.3.6 Instructions d'installation |  |  |
| 8.4 Pièces à fonctionnement mécanique |  |  |
| 8.4.1 Touches numériques |  |  |
| 8.4.2.1 Moyens de fonctionnement des parties mécaniques |  |  |
| 8.4.2.2 Force de fonctionnement des pièces mécaniques |  |  |
| 8.4.3 Clés, tickets et cartes de transport |  |  |
| 8.5 Indication tactile du mode de parole |  |  |

Chapitre 9 : Web (voir la section WCAG 2.x)

Notes :

Rapport WCAG 2.x

Conformité à la norme EN 301 549. Sections applicables:

* Chapitre 9 - Web
* Sections 10.1-10.4 du chapitre 10 - Documents non web
* Sections 11.1- 11.4 et 11.8.2 du chapitre 11 - Logiciels (fonctionnalité ouverte et fermée)
* Sections 12.1.2 et 12.2.4 du chapitre 12 - Documentation

Chapitre 10 : Documents non-web

Notes :

| Critères | Niveau de Conformité | Remarques/Explications |
| --- | --- | --- |
| 10.0 Généralités (informatif) |  |  |
| 10.1.1.1 à 10.4.1.3 |  | Voir les informations dans la section WCAG 2.x |
| 10.5 Positionnement des sous-titres |  |  |
| 10.6 Synchronisation de la description audio |  |  |

Chapitre 11 : Logiciel

| Critères | Niveau de conformité | Remarques/Explications |
| --- | --- | --- |
| 11.0 Généralités (informatif) |  |  |
| 11.1.1.1 à 11.4.1.3 | Voir la section WCAG 2.x |  |
| 11.5 Interopérabilité avec les technologies d'assistance |  |  |
| 11.5.1 Fonctionnalité fermée |  |  |
| 11.5.2 Services d'accessibilité |  |  |
| 11.5.2.1 Prise en charge du service d'accessibilité de la plate-forme pour les logiciels qui fournissent  une interface utilisateur |  | Voir les informations dans 11.5.2.5 à 11.5.2.17 |
| 11.5.2.2 Soutien du service d'accessibilité de la plate-forme pour les technologies d'assistance |  | Voir les informations dans 11.5.2.5 à 11.5.2.17 |
| 11.5.2.3 Utilisation des services d'accessibilité |  | Voir 11.5.2.5 à 11.5.2.17 |
| 11.5.2.4 Technologie d'assistance |  |  |
| 11.5.2.5 Informations sur les objets |  |  |
| 11.5.2.6 Ligne, colonne et en-têtes |  |  |
| 11.5.2.7 Valeurs |  |  |
| 11.5.2.8 Relations entre les étiquettes |  |  |
| 11.5.2.9 Relations parents-enfants |  | Non applicable pour les marchés publics |
| 11.5.2.10 Texte |  |  |
| 11.5.2.11 Liste des actions disponibles |  |  |
| 11.5.2.12 Exécution des actions disponibles |  |  |
| 11.5.2.13 Suivi des attributs de mise au point et de sélection |  |  |
| 11.5.2.14 Modification des attributs de mise au point et de sélection |  |  |
| 11.5.2.15 Notification de changement |  |  |
| 11.5.2.16 Modifications des états et des propriétés |  |  |
| 11.5.2.17 Modifications des valeurs et du texte |  |  |
| 11.6 Utilisation documentée de l'accessibilité |  |  |
| 11.6.1 Contrôle des fonctions d'accessibilité par l'utilisateur |  |  |
| 11.6.2 Pas de perturbation des caractéristiques d'accessibilité |  |  |
| 11.7 Préférences de l'utilisateur |  |  |
| 11.8 Outils de création Titre |  |  |
| 11.8.1 Technologie du contenu |  |  |
| 11.8.2 Création de contenu accessible |  | Voir la section WCAG 2.x (S'il ne s'agit pas d'un outil de création, indiquez "Non applicable"). |
| 11.8.3 Préservation des informations d'accessibilité dans les transformations |  |  |
| 11.8.4 Aide à la réparation |  |  |
| 11.8.5 Modèles |  |  |

Chapitre 12 : Services de documentation et d'assistance

| Critères | Niveau de Conformité | Remarques/Explications |
| --- | --- | --- |
| 12.1 Documentation du produit Intitulé |  |  |
| 12.1.1 Caractéristiques d'accessibilité et de compatibilité |  |  |
| 12.1.2 Documentation accessible |  | Voir les informations dans la section WCAG 2.x |
| 12.2 Services d'appui Heading |  |  |
| 12.2.2 Informations sur les caractéristiques d'accessibilité et de compatibilité |  |  |
| 12.2.3 Communication efficace |  |  |
| 12.2.4 Documentation accessible |  | Voir les informations dans la section WCAG 2.x |

Chapitre 13 : TIC fournissant un accès aux services de relais ou d'urgence

| Critères | Niveau de Conformité | Remarques/Explications |
| --- | --- | --- |
| 13.1 Exigences relatives aux services de relais Intitulé |  |  |
| 13.1.2 Services de relais textuel |  |  |
| 13.1.3 Services de relais de signes |  |  |
| 13.1.4 Services de relais de lecture labiale |  | Service non disponible au Canada |
| 13.1.5 Services de téléphonie sous-titrée |  | Service non disponible au Canada |
| 13.1.6 Services de relais de la parole à la parole |  | Service non disponible au Canada |
| 13.2 Accès aux services de relais |  |  |
| 13.3 Accès aux services d'urgence |  |  |

Critères renforcés

| **Critères** | **Source** | **Conformité** | **Remarques/Explications** |
| --- | --- | --- | --- |
| *Section 508 : 408.3 Flashs.* Lorsque le TIC émet des lumières par flashs, il ne doit pas y avoir plus de trois flashs par période d'une seconde. | [Home | Section508.gov](https://www.section508.gov/) |  |  |
| *Section 508 : 411.1 Général.* Lorsqu'ils sont prévus, les signaux ou indices sonores ne doivent pas être utilisés comme seul moyen de transmettre des informations, d'indiquer une action ou de susciter une réponse. | [Home | Section508.gov](https://www.section508.gov/) |  |  |

## Mise en Oeuvre des Meilleures Pratiques

Pour faciliter le processus de sélection, si votre produit met en œuvre une meilleure pratique, veuillez le déclarer ici. Consultez les sections 9 à 14 du présent document sur les Meilleures Pratiques pour en savoir plus sur les meilleures pratiques requises pour chaque groupe de personnes handicapées.

Pour que votre mise en œuvre d'une meilleure pratique soit considérée comme une solution, elle doit être capable d'accomplir toutes les tâches de la liste des tâches principales sans dépendre d'autres fonctions ou applications qui ne sont pas considérées comme faisant directement partie de la solution. Par exemple, si une tâche spécifique sur le dispositif mobile nécessite un geste pour faire une capture d'écran, si la solution n'inclut pas une méthode permettant de faire explicitement l'action équivalente pour activer une capture d'écran sans utiliser un geste et qu'une capture d'écran figure sur la liste des tâches principales, alors la solution n'est pas considérée comme une solution appropriée équivalente.

Dans cette section, si le dispositif a mis en œuvre une ou plusieurs des meilleures pratiques, décrivez comment les solutions ont été testées pour s'assurer qu'il peut accomplir toutes les tâches de la liste des tâches principales qui a été fournie par l'organisme adjudicateur. Dans le cas où l'organisme adjudicateur exige que le dispositif mobile dispose de solutions pour toutes les communautés de personnes handicapées et tous les groupes au sein de chaque communauté, une meilleure pratique ou une solution équivalente doit être fournie pour chaque groupe au sein de chaque communauté. Voir la section 15.13 sur la façon dont les solutions équivalentes sont évaluées et les données d'essai qui doivent être soumises pour faire une déclaration de fonctionnalité équivalente.

### Système de Classement pour la Mise en Oeuvre des Meilleures Pratiques

Un système de classement a été mis en place dans ce document afin d'examiner rapidement le rapport de conformité pour la compatibilité et l'accessibilité des dispositifs mobiles. Le système de classement établit un moyen de classer les dispositifs mobiles en fonction du nombre de bonnes pratiques mises en œuvre et de l'exhaustivité de la mise en œuvre. Il convient de noter que le système de classement ne doit pas être utilisé comme un ensemble de critères strictement rigoureux, mais plutôt comme un processus de classement initial aux fins du tri des propositions. L'adéquation et l'acceptation par les utilisateurs finaux sont les critères les plus importants. Si un groupe spécifique d'utilisateurs ou un niveau de gravité ne sont pas pertinents pour le cas d'utilisation final, il est plus important d'en tenir compte que du classement général d'un appareil mobile.

Le système de classement comporte trois niveaux. Si le rang 0 est atteint, cela signifie qu'aucune des meilleures pratiques n'a été mise en œuvre. Le rang 1 indique que les meilleures pratiques ont été mises en œuvre avec des exceptions. Le rang 2 signifie que toutes les meilleures pratiques ont été mises en œuvre. Tous les points sont totalisés pour obtenir un score. Si deux produits sont égaux, celui qui obtient le score le plus élevé a la préférence, mais ce système de score ne doit pas constituer le seul critère. Si le soutien n'est pas nécessaire pour un groupe de personnes handicapées spécifique, les scores faibles dans ces sections ne sont pas pertinents.

#### Perte auditive légère

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Audio configurable** | | | |
| Fonctionnalité #1 Audio réglable à au moins 65 dB |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Étiquettes d'avertissement si la sortie audio dépasse 85 dB |  |  |  |
| **Mono Audio** | | | |
| Fonctionnalité #1 Au moins 1 microphone et 1 haut-parleur |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Activation/désactivation de l'audio mono |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Curseur pour ajuster la balance stéréo gauche et droite |  |  |  |

#### Perte auditive modérée

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **HAC** | | | |
| Fonctionnalité #1 Réduction des interférences |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Classement HAC M3/T3 ou supérieur |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Disponibilité de la connexion de la boucle à induction via une prise jack 3,5 mm et Bluetooth ou Wi-Fi |  |  |  |
| **Bluetooth** | | | |
| Fonctionnalité #1 Fournir Bluetooth directement ou en utilisant des adaptateurs disponibles dans le commerce |  |  |  |
| **Messagerie** | | | |
| Fonctionnalité #1 MMS, IM, e-mail disponibles en plus des SMS |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 L'interface utilisateur doit comporter une fonction de recherche. |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 L'interface utilisateur doit inclure des archives de messages |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 L'interface utilisateur doit inclure des fonctionnalités de synthèse vocale et de synthèse vocale. |  |  |  |

#### Perte auditive sévère

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Notifications alternatives** | | | |
| Fonctionnalité #1 Pas plus de trois clignotements par intervalle d'une seconde avec notifications visuelles |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Différents modèles de vibrations et de visuels |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Force de la vibration - la vibration doit être perceptible dans le sac à main/à la ceinture. |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 Au moins les notifications suivantes doivent être fournies :  Appel audio entrant  Message texte entrant  Confirmation de l'envoi du message texte  Messages vocaux reçus  Nouvel e-mail reçu  Notification d'un événement du calendrier  État des connexions (Wi-Fi, Bluetooth, réseau cellulaire)  État de la batterie  Mise sous tension/hors tension  Notification de l'existence d'un sous-titrage ou d'un format alternatif pour les médias vidéo |  |  |  |
| **Services de relais de télécommunications** | | | |
| Fonctionnalité #1 Les appels vers ou en provenance de doivent être connectés automatiquement au service de relais, si désiré. |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Un mode de communication identique ou différent entre deux utilisateurs doit être fourni par la conversion |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Les services de relais doivent fonctionner sur tous les appareils couramment utilisés |  |  |  |
| **Texte en temps réel** | | | |
| Fonctionnalité #1 Le support RTT existe |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Différenciation entre le texte tapé, le texte envoyé et le texte reçu |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Prise en charge de la communication vocale bidirectionnelle en même temps que la RTT |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 Transmission au réseau TIC dans la seconde suivant la saisie |  |  |  |
| **Appel vidéo bidirectionnel** | | | |
| Fonctionnalité #1 Fourniture de communications vocales et vidéo en temps réel |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Accès au répondeur |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Fréquence d'images d'au moins 12 ips, de préférence 20 ips |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 Résolution d'au moins QCIF, de préférence d'au moins CIF |  |  |  |
| Fonctionnalité #5 Synchronisation de la vidéo et de l'audio dans un délai de 100ms |  |  |  |
| **Légendes** | | | |
| Fonctionnalité #1 Prise en charge de la lecture de vidéos avec audio synchronisé et sous-titres ouverts et fermés |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Choix d'afficher les légendes |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Contrôles d'activation/désactivation des sous-titres clairement visibles |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 Les modes de présentation du texte qui doivent être pris en charge sont les suivants : texte qui apparaît en une seule fois, texte qui défile vers le haut au fur et à mesure qu'un nouveau texte apparaît, texte dans lequel chaque nouvelle lettre ou chaque nouveau mot est affiché au fur et à mesure qu'il arrive. |  |  |  |
| Fonctionnalité #5 Les caractères des sous-titres ainsi que la couleur de la fenêtre de sous-titre peuvent être affichés dans une palette d'au moins 8 couleurs : blanc, noir, rouge, magenta, vert, cyan, bleu, jaune. |  |  |  |
| Fonctionnalité #6 Possibilité pour l'utilisateur de remplacer la couleur originale des caractères et de la fenêtre de légende |  |  |  |
| Fonctionnalité #7 L'utilisateur a la possibilité de modifier l'opacité du texte sous-titré en choisissant entre opaque et semi-transparent. |  |  |  |
| Fonctionnalité #8 Possibilité pour l'utilisateur de modifier la taille des caractères du texte sous-titré, avec des plages allant de 50 % à 200 % de la taille par défaut. |  |  |  |
| Fonctionnalité #9 Les utilisateurs ont le choix entre plusieurs polices pour le texte sous-titré. |  |  |  |

#### Légère perte de mobilité

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Type de Diapositive Méthode d'Entrée Clavier** | | | |
| Fonctionnalité #1 Doit supporter le clavier pour les langues régionales (français et anglais au Canada) |  |  |  |
| **Menu Assistant** | | | |
| Fonctionnalité #1 Fournit un logiciel équivalent au bouton HOME de l'appareil, capture d'écran, contrôle du volume (haut et bas), contrôle du curseur. |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Fournit une alternative aux touches d'augmentation et de diminution du volume s'il n'existe pas d'équivalent logiciel à ces touches dans le menu des paramètres ou dans une application de l'appareil. |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Fournit une alternative à toutes les actions qui ne peuvent être accessibles que par un geste : capture d'écran, zoom avant par pincement, zoom arrière par pincement, contrôle du curseur du logiciel, contrôle de l'écran (défilement) accès aux notifications, menu d'arrêt, réglage du menu pour l'assistant, retour, récent |  |  |  |
| **Menu pour contrôler le curseur** | | | |

#### Perte de mobilité modérée

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dispositif de pointage externe** | | | |
| Fonctionnalité #1 Prise en charge d'un dispositif de pointage externe par le biais d'une connexion normalisée |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 prise en charge d'une taille de curseur réglable avec une hauteur d'au moins 8,4 mm |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 prise en charge d'une vitesse de curseur réglable d'au moins 87 mm par seconde |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 prise en charge d'une hauteur de police système réglable d'au moins 8,4 mm comme mesure pour la lettre majuscule "H". |  |  |  |
| **Clavier externe** | | | |
| Fonctionnalité #1 prise en charge d'un clavier externe via une connexion normalisée |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Le téléphone mobile doit prendre en charge les touches adhésives et les touches de rebond (jusqu'à 10 secondes au moins), les touches de répétition (jusqu'à 10 secondes au moins, puis désactivées). |  |  |  |

#### Perte de mobilité sévère

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Balayage des commutateurs** | | | |
| Fonctionnalité #1 : Prise en charge du balayage des commutateurs en entrée via une connexion normalisée. |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 : prise en charge du balayage à deux ou à un commutateur avec au moins la stratégie de balayage ligne-colonne décrite à la section 10.5.4.2.1. |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Possibilité de passer du mode de balayage automatique au mode de balayage manuel |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 Prise en charge de la vitesse de balayage de 25 millisecondes à 15 secondes |  |  |  |
| Fonctionnalité #5 prise en charge d'un délai d'entrée d'au moins 10 secondes |  |  |  |
| **Reconnaissance Vocale Complète – support de bout en bout** | | | |
| Fonctionnalité #1 Possibilité de mettre le focus sur un point d'intérêt arbitraire en utilisant uniquement des commandes vocales. |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 possibilité d'interagir avec le point d'intérêt à l'aide de commandes vocales |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Possibilité d'activer et de désactiver la reconnaissance vocale à l'aide de mots-clés prédéfinis |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 possibilité d'accéder à des fonctions ou à des applications auxquelles on accède généralement par des gestes, en utilisant uniquement des commandes vocales. |  |  |  |

#### Basse vision

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Police réglable** | | | |
| Fonctionnalité #1 Capable de voir la police du système à une hauteur d'au moins 8,4 mm mesure pour la lettre "H". |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Possibilité de voir le contraste entre la police du système et la couleur de fond par défaut à 4,5 pour 1. |  |  |  |
| **Paramètres du fond d’écran** | | | |
| Fonctionnalité #1 possibilité de mettre en place un arrière-plan sombre par défaut, qui devrait respecter l'exigence de contraste de 4,5 pour 1. |  |  |  |

#### Perte de vision modérée

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mise en œuvre du grossissement de l'écran #1** | | | |
| Fonctionnalité #1 Agrandit l'image complète de l'affichage |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Fournir un facteur de grossissement réglable |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Fournir un facteur de grossissement jusqu'à 15 fois[[236]](#footnote-237) |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 Mise en œuvre de l'agrandissement de l'écran #2 |  |  |  |
| Fonctionnalité #5 Dispose d'une fenêtre qui montre une vue agrandie de l'écran du dispositif mobile dans la région située sous le doigt de l'utilisateur. |  |  |  |
| Fonctionnalité #6 Fournir un facteur de grossissement réglable |  |  |  |
| Fonctionnalité #7 Fournir un facteur de grossissement jusqu'à 15 fois |  |  |  |
| Fonctionnalité #8 La loupe peut suivre la mise au point |  |  |  |
| Fonctionnalité #9 La loupe peut être utilisée en même temps que le lecteur d'écran et suivre les progrès de la parole[[237]](#footnote-238). |  |  |  |

#### Perte de vision sévère

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lecteur d'écran** | | | |
| Fonctionnalité #1 Possibilité d'utiliser au moins une voix masculine et une voix féminine pour le lecteur d'écran. |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Possibilité d'avoir des voix ayant au moins l'accent des langues régionales officielles (français et anglais pour le Canada) pour le lecteur d'écran. |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Le lecteur d'écran doit pouvoir naviguer dans le contenu à l'aide d'en-têtes, de liens et d'autres types de contrôles. |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 Le lecteur d'écran doit être capable de présenter le nom, la valeur et le rôle des contrôles. |  |  |  |
| Fonctionnalité #5 Le lecteur d'écran doit être en mesure de présenter des messages d'état. |  |  |  |
| Fonctionnalité #6 Le lecteur d'écran doit pouvoir présenter le focus lorsque celui-ci est modifié par l'application ou l'utilisateur. |  |  |  |
| Fonctionnalité #7 Le lecteur d'écran doit pouvoir activer des actions exposées de manière programmatique. |  |  |  |
| Fonctionnalité #8 Le lecteur d'écran doit être capable de présenter les informations et les relations des contrôles. |  |  |  |
| Fonctionnalité #9 Possibilité de régler le volume de la sortie du lecteur d'écran |  |  |  |
| Fonctionnalité #10 Possibilité d'ajuster la vitesse de sortie du lecteur d'écran |  |  |  |
| Fonctionnalité #11 Possibilité de lire une lettre à la fois, un mot à la fois, une phrase à la fois et tout le texte d'une page à l'aide du lecteur d'écran. |  |  |  |
| Fonctionnalité #12 Possibilité de contrôler le lecteur d'écran à l'aide d'un clavier connecté. |  |  |  |
| Fonctionnalité #13 Possibilité de contrôler le lecteur d'écran par l'intermédiaire d'un afficheur en braille attaché. |  |  |  |
| Fonctionnalité #14 Possibilité de lire le contenu des SMS |  |  |  |
| Fonctionnalité #15 Possibilité de lire les médias avec les descriptions audio disponibles |  |  |  |
| Fonctionnalité #16 Capacité d'identifier l'appelant par des moyens non visuels |  |  |  |
| Fonctionnalité #17 : Capacité à percevoir la sortie du lecteur d'écran par l'intermédiaire d'un afficheur Braille. |  |  |  |

#### Épilepsie photosensible

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Notifications clignotantes** | | | |
| Fonctionnalité #1 Aucun élément visuel n'aura plus de trois **clignotements généraux** et/ou plus de trois **clignotements rouges** dans une période d'une seconde ; o |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 La zone combinée des éclairs survenant simultanément n'occupe pas plus de 0,006 stéradian au total dans un champ visuel de 10 degrés sur l'écran (25 % d'un champ visuel de 10 degrés sur l'écran) à une distance d'observation typique. |  |  |  |

#### Cognitif groupe 1

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Texte pour parler** | | | |
| Fonctionnalité #1 Possibilité de sélectionner du texte:   * Un mot * Une expression * Une phrase * Un paragraphe * Tout le texte à l'écran   Possibilité de sélectionner une région qui contient du texte |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Possibilité de sélectionner une région contenant du texte à lire à voix haute |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Possibilité de lire tout le texte à l'écran |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 Possibilité de sélectionner au moins une voix masculine et une voix féminine dans les langues régionales (pour le Canada, français et anglais). |  |  |  |
| Fonctionnalité #5 possibilité de sélectionner le rythme de lecture à haute voix du texte, de deux secondes par mot à 7 mots par minute. |  |  |  |
| Fonctionnalité #6 Possibilité de mettre en évidence ce qui est dit à ce moment-là:   * Un mot à la fois * Une expression à la fois * Une phrase à la fois |  |  |  |
| **Autocorrection** | | | |
| Fonctionnalité #1 Avoir la possibilité d'ajouter des mots personnalisés au dictionnaire |  |  |  |
| **Vérification orthographique et grammaticale – prédiction des mots** | | | |
| Fonctionnalité #1 Avoir un dictionnaire dans la langue officielle de la région (au Canada : français et anglais) |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Avoir la possibilité d'ajouter de nouveaux mots au dictionnaire |  |  |  |
| **Dictée pour les Applications Primaires** | | | |
| Fonctionnalité #1 Intégré au clavier virtuel de l'appareil, et non pas spécifique à une application. |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 - Le clavier virtuel devrait avoir une fonction permettant d'activer le mode dictée (speech to text). |  |  |  |
| **Ne Pas Déranger/Mode de Mise au Point** | | | |
| Fonctionnalité #1 - Le clavier virtuel devrait avoir une fonction pour activer le mode dictée (speech to text) |  |  |  |
| **Tutoriels de première exécution rejouables** | | | |
| Fonctionnalité #1 Avoir des marques de chapitre dans les vidéos |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Maintenir le langage au niveau de la 5e année si possible. |  |  |  |
| **Annuler l'Action** | | | |
| **Disponibilité d'alternatives médiatiques pour le texte d'aide et les instructions** | | | |
| Fonctionnalité #1 Avoir des marques de chapitre dans les vidéos |  |  |  |
| **Marques de chapitre vidéo** | | | |
| Fonctionnalité #1 Le lecteur vidéo doit prendre en charge les marques de chapitre vidéo |  |  |  |
| **Transcriptions Interactives** | | | |
| Fonctionnalité #1 Possibilité d'enregistrer la transcription sous un nom personnalisé pour le fichier |  |  |  |
| **Coordonnées pour le support des appareils** | | | |
| Fonctionnalité #1 Caractéristique binaire : présente ou non |  |  |  |
| **Assistants Personnels Intelligents Basés sur la Voix** | | | |
| Fonctionnalité #1 Nécessaire pour pouvoir effectuer toutes les tâches primaires |  |  |  |
| **Couper, copier et coller** | | | |

#### Cognitif groupe 2

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Notes/enregistrements vocaux** | | | |
| Fonctionnalité #1 Possibilité de donner un nom spécifique aux enregistrements |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 Possibilité de nommer automatiquement l'enregistrement par défaut |  |  |  |
| **Trouver Mon Appareil** | | | |
| Fonctionnalité #1 Caractéristique binaire : présente ou non |  |  |  |
| **Signalisation** | | | |
| Fonctionnalité #1 navigation virage par virage avec instructions audibles. |  |  |  |
| **Minuteurs et rappels programmés** | | | |
| Fonctionnalité #1 Possibilité de définir un rappel à l'aide de l'assistant vocal |  |  |  |
| **Assistants Intelligents** | | | |
| Fonctionnalité #1 Possibilité d'utiliser l'assistant intelligent pour effectuer toutes les tâches principales, à l'exception des suivantes |  |  |  |
| **Mode d'Application Unique (épinglage des applications)** | | | |
| Fonctionnalité #1 Caractéristique binaire : présente ou non |  |  |  |
| **Ne Pas Déranger/Mode de Mise au Point** | | | |
| Fonctionnalité #1 Caractéristique binaire : présente ou non |  |  |  |
| **Confirmation Visuelle que le Dispositif a Reçu une Entrée de l'Utilisateur** | | | |
| Fonctionnalité #1 Devrait être disponible pour toutes les Apps qui implémentent les tâches primaires |  |  |  |
| **Lanceurs alternatifs** | | | |
| Fonctionnalité #2 Caractéristique binaire : présente ou non |  |  |  |
| **Composition de photos** | | | |
| Fonctionnalité #1 possibilité d'utiliser des photos personnalisées pour les contacts |  |  |  |
| **Services d'Urgence et Localisation** | | | |
| Fonctionnalité #1 Caractéristique binaire : présente ou non |  |  |  |
| **Pas de Temps d'Arrêt de l'Écran** | | | |
| Fonctionnalité #1 Caractéristique binaire : présente ou non |  |  |  |

#### Utilisateur de communications alternatives et améliorées (CAA)

| **Meilleure Pratique** | **Déclaration de Conformité**  La solution permet à l'utilisateur d'accomplir toutes les primaires tâches? (Oui/Non) | **Remarques /Explications**  Fournir des données de test pour la déclaration de conformité | **Class** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dispositif de CAA hébergé sur un dispositif mobile** | | | |
| Fonctionnalité #1 L'application CAA sur le téléphone doit supporter au moins une voix masculine et au moins une voix féminine. |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 AAC App doit avoir des paramètres pour personnaliser la voix qui incluent :   * Pitch * Taux d'élocution |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Prise en charge de l'exigence de transmission audio de l'application AAC dans la section 14.4.3.1.2.1. |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 possibilité d'acheminer la sortie de l'application AAC vers le circuit téléphonique de l'appareil mobile en mode haut-parleur. |  |  |  |
| #5 Prise en charge de la possibilité d'acheminer la sortie de l'application CAA vers le circuit téléphonique de l'appareil mobile, même lorsqu'un casque est fixé. |  |  |  |
| **Dispositif de CAA Hébergé à l'Extérieur du Dispositif Mobile** | | | |
| Fonctionnalité #1 Possibilité d'afficher en miroir l'écran de l'appareil sur un terminal distant à l'aide d'une connexion standard |  |  |  |
| Fonctionnalité #2 possibilité de contrôler les capacités de pointeur de l'appareil mobile en utilisant la même connexion standard que celle qui fournit la capacité de mise en miroir. |  |  |  |
| Fonctionnalité #3 Prise en charge de la fonction de commande directe décrite à la section 14.5.3.3. |  |  |  |
| Fonctionnalité #4 Prise en charge de la fonctionnalité de routage audio décrite à la section 14.5.3.4. |  |  |  |

Mentions Légales (Entreprise)

Incluez ici la clause de non-responsabilité de votre entreprise, si nécessaire.

Un classement est donné pour chaque meilleure pratique mise en œuvre et pour chaque fonctionnalité mise en œuvre pour cette meilleure pratique. Bien que le système de notation exact puisse varier en fonction de l'organisme ou du service chargé de la passation des marchés, une pondération égale est supposée pour chaque meilleure pratique et chaque caractéristique dans ce document. Il est possible d'accorder plus d'importance à des meilleures pratiques et à des fonctionnalités spécifiques si des utilisateurs finaux spécifiques exigent des meilleures pratiques et des fonctionnalités spécifiques. En tant que critère de sélection rapide, l'appareil ayant le score le plus élevé lorsque tous les rangs sont additionnés sera mieux classé dans le processus de sélection que les appareils concurrents ayant un score inférieur.

## Tests fonctionnels

Alors que le fournisseur et le fabricant rempliront le DAC. Le DAC lui-même n'est souvent pas suffisant pour garantir l'accessibilité d'un dispositif mobile pour accomplir toutes les tâches primaires requises par l'utilisateur final. Il se peut que le fournisseur ou le fabricant ait mal rempli sa déclaration ou qu'il ait mal interprété les critères. Le DAC est unique en ce sens qu'il exige non seulement l'existence de fonctionnalités accessibles, mais aussi que ces fonctionnalités soient en mesure d'accomplir une liste spécifique de tâches sans référence à des fonctionnalités qui ne sont pas explicitement incluses dans la solution pour une personne spécifique.

Il est recommandé de faire appel à une tierce partie pour effectuer des tests, soit à l'extérieur, soit en interne par l'organisme acheteur. Chacune des solutions proposées pour chaque persona doit être testée pour s'assurer qu'elle peut accomplir chaque tâche de la liste des tâches principales. Comme les tests sont spécifiques à une tâche, il n'est pas nécessaire d'évaluer les caractéristiques individuelles de la solution pour s'assurer qu'elles sont conformes aux spécifications. Lorsque différentes agences gouvernementales effectuent des tests indépendants, il peut être plus efficace de partager les résultats. S'assurer que les résultats sont à jour affecte l'efficacité du processus d'évaluation et élimine le besoin de dupliquer les processus de test.

## Processus d'Acceptation par l'Utilisateur Final

L'utilisateur final doit faire partie du processus de test et d'acceptation. Ils auraient dû faire partie du processus de passation de marché au moment de la création du document de passation de marché, mais il est reconnu que cela n'est pas possible dans tous les cas. Comme l'utilisateur final doit en fin de compte utiliser l'appareil, il doit être autorisé à l'utiliser pour essayer d'accomplir les tâches essentielles nécessaires à son rôle professionnel. Le service qui demande l'appareil peut également avoir des attentes quant à la rapidité et à l'efficacité avec lesquelles l'utilisateur final doit être en mesure d'accomplir les tâches dont il a besoin pour faire son travail et quant au temps qui lui est accordé pour apprendre à utiliser l'appareil. Comme les tests sont spécifiques à une tâche, il n'est pas nécessaire d'effectuer des tests élaborés pour tester des aspects spécifiques de la solution d'accessibilité.

## Test de Conformité des Dolutions aux Lignes Directrices Ci-Dessus

Pour vérifier si un produit est conforme aux exigences techniques qui définissent l'accessibilité pour cette communauté, le fabricant et le service des achats peuvent utiliser la procédure suivante :

[https://www.section508.](https://www.section508.gov/test/testing-overview)gov/test/testing-overview

Les tests manuels sont suggérés comme étant plus complets et plus efficaces. Plus de détails sont fournis dans la Section 15.13 : Processus de Test pour une Nouvelle Solution Accessible.

## Processus de Test pour une Nouvelle Solution Accessible

Les appareils mobiles sont constamment améliorés et mis à jour pour ajouter de nouvelles fonctionnalités et de nouveaux services. Au fur et à mesure que leurs capacités s'améliorent, de nouvelles solutions d'accessibilité peuvent être développées. Il est impossible d'élaborer des critères stricts et normatifs qui déterminent l'accessibilité d'un dispositif ou l'adéquation d'une nouvelle solution d'accessibilité avant sa création. Comme alternative, cette section présente un cadre pour tester une nouvelle solution d'accessibilité pour un dispositif spécifique ou des classes de dispositifs pour un sous-groupe spécifique d'une communauté d'utilisateurs. Les sous-groupes sont déterminés par les niveaux de gravité décrits dans ce document, car la plupart des solutions ne sont pas conçues pour traiter les obstacles à l'accessibilité de tous les niveaux de gravité.

Le processus de test s'articule autour d'une liste de tâches décrites à la section 8.2 du présent document. Cette liste est répétée ici pour en faciliter la consultation.

|  |  |
| --- | --- |
| **#** | **Tâche Principale** |
| 1 | Lire les instructions d'utilisation du dispositif qui accompagnent l'emballage du dispositif ou qui sont disponibles en ligne. |
| 2 | Configurer l'appareil pour la première fois |
| 3 | Établissement et fin d'une session de communication (appels téléphoniques, appels vidéo ou session de messages texte) |
| 4 | Réception d'une session de communication (appels téléphoniques, appels vidéo ou session de messages texte) |
| 5 | Envoi de messages texte à une personne figurant dans sa liste de contacts et à un numéro de téléphone spécifique |
| 6 | Réception de messages texte |
| 7 | Envoyer et Recevoir des e-mails à l'aide d'une application |
| 8 | Utiliser un navigateur web pour naviguer vers une URL, faire défiler jusqu'à la fin de l'URL, interagir avec les contrôles de la page web, saisir du texte dans les contrôles d'édition de cette page web et les contrôles du navigateur (recharger, avancer et reculer, menu du navigateur).  Exemple d'URL de test : |
| 9 | L'utilisation d'un calendrier comprend la saisie d'un nouveau rendez-vous pour une date située un mois plus tard et la recherche d'un rendez-vous déjà prévu pour cette semaine. |
| 10 | Prendre des photos/vidéos et les enregistrer sur l'appareil mobile |
| 11 | Regarder des vidéos ou écouter de la musique, y compris modifier le volume (à discuter App ou web ? ?? Légende configurable ? ????) |
| 12 | Effectuer un appel ou une réunion vidéo (FaceTime, pas d'équivalent dans Android qui est livré avec le téléphone - Duo). |
| 13 | Recevoir une notification de batterie faible |
| 14 | Modifiez les paramètres de l'appareil mobile, tels que la luminosité de l'écran et la taille de police par défaut. |
| 15 | Augmenter le volume |
| 16 | Baisser le volume |
| 17 | Mettre l'appareil sous tension |
| 18 | Mettre l'appareil hors tension |
| 19 | Brancher l'appareil mobile pour le charger |

Lors de l'essai d'une nouvelle catégorie de solutions d'accessibilité, il faut tenir compte de la liste des mesures de performance fournies avec chacun des personas qui représentent des niveaux de capacités et correspondent à des sous-groupes clés d'utilisateurs au sein d'une communauté de personnes handicapées particulière. Les combinaisons de ces mesures de performance représentent les capacités des sous-groupes d'utilisateurs au sein de chaque communauté. Une solution d'accessibilité particulière s'adresse généralement à un sous-groupe d'utilisateurs en raison de leur combinaison unique de capacités décrites par les mesures de performance. Bien qu'il puisse y avoir des cas où une solution répond aux besoins de plusieurs sous-groupes d'utilisateurs, l'adéquation d'une solution mesurée par l'efficacité (temps pour effectuer la tâche) aide généralement à définir le sous-groupe d'utilisateurs pour lequel la solution est la plus appropriée. Le concept selon lequel il n'est "pas impossible" d'accomplir une tâche à l'aide d'une solution particulière a historiquement conduit certains fournisseurs à créer ou à fournir uniquement une solution pour le niveau le plus sévère d'une communauté de personnes handicapées et à supposer que toute personne ayant plus de capacités peut également utiliser la même solution. La définition de l'adéquation prend en compte les capacités des utilisateurs finaux afin qu'ils puissent accomplir une tâche de la manière la plus efficace et efficiente possible compte tenu de leurs capacités.

Pour le processus d'évaluation, on suppose que le fournisseur propose une ou plusieurs solutions qui répondent aux besoins de chacun des niveaux de capacités décrits dans la section des personas. Une solution peut alors être évaluée par rapport aux utilisateurs avec la combinaison des mesures de performance fournies pour chaque niveau de capacité. La solution doit être en mesure d'accomplir chaque tâche de la liste des tâches principales, plus toute tâche supplémentaire spécifiée dans le document d'achat qui est essentielle aux besoins de l'utilisateur final. Il s'agit notamment des besoins dictés par l'employeur de l'utilisateur final. Il s'agit par exemple des applications que l'utilisateur final doit réaliser dans le cadre de son travail ou de toute question de compatibilité technique exigée par la division informatique de l'organisation.

Pour être accepté en tant que solution pour un ou plusieurs sous-groupes particuliers, un utilisateur disposant des paramètres de performance associés à ce sous-groupe doit être en mesure d'accomplir toutes les tâches de la liste de tâches principale sans avoir à recourir à des fonctionnalités ou applications supplémentaires qui ne font pas directement partie de la solution. Le fait de réaliser une partie des tâches à l'aide d'une solution d'accessibilité et une autre partie de la tâche à l'aide d'une autre solution d'accessibilité n'est pas considéré comme une solution appropriée qui satisfait aux critères d'essai.

Pour des raisons de simplicité, le format de rapport suivant sera utilisé. Les résultats concernent un groupe de personnes handicapées et un niveau d'aptitude spécifiques.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **#** | **Tâche** | **Résultat du test avec la solution d'accessibilité** | **Notes** |
| 1 | Lire les instructions d'utilisation du dispositif qui accompagnent l'emballage du dispositif ou qui sont disponibles en ligne. |  |  |
| 2 | Configurer l'appareil pour la première fois |  |  |
| 3 | Établissement et fin d'une session de communication (appels téléphoniques, appels vidéo ou session de messages texte) |  |  |
| 4 | Réception d'une session de communication (appels téléphoniques, appels vidéo ou session de messages texte) |  |  |
| 5 | Envoi de messages texte à une personne figurant dans sa liste de contacts et à un numéro de téléphone spécifique |  |  |
| 6 | Réception de messages texte |  |  |
| 7 | Envoyer et Recevoir des e-mails à l'aide d'une application |  |  |
| 8 | Utiliser un navigateur web pour naviguer vers une URL, faire défiler jusqu'à la fin de l'URL, interagir avec les contrôles de la page web, saisir du texte dans les contrôles d'édition de cette page web et les contrôles du navigateur (recharger, avancer et reculer, menu du navigateur).  Exemple d'URL de test : |  |  |
| 9 | L'utilisation d'un calendrier comprend la saisie d'un nouveau rendez-vous pour une date située un mois plus tard et la recherche d'un rendez-vous déjà prévu pour cette semaine. |  |  |
| 10 | Prendre des photos/vidéos et les enregistrer sur l'appareil mobile |  |  |
| 11 | Regarder des vidéos ou écouter de la musique, y compris modifier le volume (à discuter App ou web ? ?? Légende configurable ? ????) |  |  |
| 12 | Effectuer un appel ou une réunion vidéo (FaceTime, pas d'équivalent dans Android qui est livré avec le téléphone - Duo). |  |  |
| 13 | Recevoir une notification de batterie faible |  |  |
| 14 | Modifiez les paramètres de l'appareil mobile, tels que la luminosité de l'écran et la taille de police par défaut. |  |  |
| 15 | Augmenter le volume de l'appareil |  |  |
| 16 | Baisser le volume de l'appareil |  |  |
| 17 | Mettre l'appareil sous tension |  |  |
| 18 | Mettre l'appareil hors tension |  |  |
| 19 | Brancher l'appareil pour le charger |  |  |

Les résultats d'une tentative d'accomplir une tâche de la liste peuvent avoir l'un des trois résultats suivants :

* Passe
* Échec
* Passe avec des exceptions

La réussite indique que la solution pourrait accomplir chaque phase de la tâche sans s'appuyer sur des fonctionnalités ou des applications qui ne font pas partie de la solution et qui sont disponibles pour des utilisateurs qui n'ont pas les restrictions imposées par les mesures de performance de l'utilisateur final. L'échec indique que la solution n'a pas été en mesure d'accomplir toutes les phases de la tâche. Réussir avec des exceptions indique que la solution pourrait accomplir la plupart mais pas toutes les phases de la tâche sans s'appuyer sur des fonctionnalités ou des applications qui ne font pas partie de la solution et qui sont disponibles pour des utilisateurs qui n'ont pas les restrictions imposées par les mesures de performance de l'utilisateur final. La nature de l'exception et la raison de l'échec de la solution doivent être décrites en détail dans la section Notes du tableau de rapport. Les acheteurs peuvent déterminer que le dispositif mobile est destiné à un sous-ensemble d'utilisateurs, puis ils peuvent juger l'exception/les exceptions acceptables pour les utilisateurs finaux auxquels ils sont destinés.

# Annexe A : Liste des Textes Alternatifs

Figure 1. Une personne qui se tient le poignet avec une expression douloureuse. Ils sont sur un ordinateur portable.

Figure 2. Personne en fauteuil roulant électrique avec un assistant assis sur un banc à côté d'elle.

Figure 3. Une personne portant des lunettes et un joystick buccal est assise dans un fauteuil roulant électrique.

Figure 4. Une personne assise près d'une fenêtre, souriant et portant une main à son visage.

Figure 5. Une personne atteinte du syndrome de Down écoute de la musique grâce à des écouteurs filaires fixés à son téléphone.

Figure 6. Une personne âgée portant des lunettes tient son téléphone à bout de bras et le regarde.

Figure 7. Deux personnes sont assises l'une à côté de l'autre ; toutes deux regardent ensemble l'écran d'un ordinateur portable.

Figure 8. Une personne avec une canne blanche et des lunettes noires est assise sur un banc de parc.

Figure 9. Une personne souriant et tapant sur son téléphone.

Figure 10. Une personne avec des lunettes tenant son téléphone à l'oreille.

Figure 11. Une personne avec une prothèse auditive souriant à son téléphone dans sa main.

Figure 12. Une personne qui sourit en utilisant la Langue des Signes.

Figure 13. Une personne portant des lunettes qui se pince la trachée, avec une expression douloureuse sur le visage.

Figure 14. Une personne en fauteuil roulant qui sourit.

Figures 15 et 22. Interface utilisateur graphique dans une application pour la configuration de la sortie audio.

Figure 16. Personne assise dans un fauteuil roulant.

Figures 17 et 19. Un dessin étiqueté d'une configuration de TRRS 3,5 mm AHJ.

Figures 18 et 20. Gros plan d'un casque TRRS & un micro séparateur en Y.

Figure 21. Une personne qui regarde son téléphone en souriant.

1. <https://www.fcc.gov/consumers/guides/21st-century-communications-and-video-accessibility-act-cvaa> [↑](#footnote-ref-2)
2. <https://www.justinmind.com/blog/tap-or-swipe-mobile-gestures-which-one-should-you-design-with/#:~:text=Mobile%20gestures%20are%20the%20movements,%2C%20and%20rotating%20the%20device> [↑](#footnote-ref-3)
3. <https://www.tutorialspoint.com/android/android_gestures.htm> [↑](#footnote-ref-4)
4. <https://support.apple.com/en-in/HT208204> [↑](#footnote-ref-5)
5. <https://mraberthon.com/smartphone-gestures/> [↑](#footnote-ref-6)
6. <https://thenextweb.com/news/how-to-implement-gestures-into-your-mobile-design> [↑](#footnote-ref-7)
7. Nations Unies. [Accessibilité pour les personnes handicapées - Manuel de conception pour un environnement sans obstacles](https://www.un.org/esa/socdev/enable/designm/index.html)". " [Manuel de conception de l'accessibilité : 5-Annexes : 2-Anthropométrie 1/2 (un.org)](https://www.un.org/esa/socdev/enable/designm/AD5-02.htm) [↑](#footnote-ref-8)
8. Étude non publiée de la Société Neil Squire. "Préférences des utilisateurs en matière de vitesse de curseur sur les appareils mobiles." [↑](#footnote-ref-9)
9. Field, M. J., Jette, A. M., & America, I. of M. (US) C. on D. in. (2007). Technologies d'Assistance et d'Intégration pour les Personnes Handicapées. Dans L'Avenir du Handicap en Amérique. Presse des Académies Nationales (US). https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11418/ [↑](#footnote-ref-10)
10. <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/contrast-minimum.html> [↑](#footnote-ref-11)
11. <https://accessibility.shell.com/windows-10-changing-keyboard-settings-using-filter-keys#:~:text=Turn%20on%20Bounce%20Keys%3A,to%20time%20limits%20you%20set> [↑](#footnote-ref-12)
12. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/act/rules/9bd38c/proposed/> [↑](#footnote-ref-13)
13. Kiran Dandekar, Balasundar I. Raju et Mandayam A. Srinivasan. "Modèles 3D par éléments finis des bouts de doigts de l'homme et du singe pour étudier la mécanique du sens tactile". http://touchlab.mit.edu/publications/2003\_009.pdf [↑](#footnote-ref-14)
14. Zac Dickerson. "La taille compte ! Accessibilité et cibles tactiles". 4 avril 2018. https://medium.com/@zacdicko/size-matters-accessibility-and-touch-targets-56e942adc0cc#:~:text=An%20MIT%20Touch%20Lab%20study,average%20fingertip%20is%208%E2%80%9310mm. [↑](#footnote-ref-15)
15. Taille cible et 2.5.5 — Adrian Roselli [↑](#footnote-ref-16)
16. Karen B.ChenaAnne B.SavagebAmrish O.ChourasiaaDouglas A.WiegmannacMary E.Sesto. "Performance des écrans tactiles par des individus avec et sans handicap de contrôle moteur". [Ergonomie appliquée](https://www.sciencedirect.com/journal/applied-ergonomics) [↑](#footnote-ref-17)
17. ["Présentation Tech Crunch 50 Swype"](https://web.archive.org/web/20081022223642/http:/blip.tv:80/file/1372350). Blip.tv. Archivé de [l'original](http://blip.tv/file/1372350) le 2008-10-22. Extrait du 2011-10-27. <https://web.archive.org/web/20081022223642/http://blip.tv:80/file/1372350> [↑](#footnote-ref-18)
18. Rafe Needleman, [Oubliez le T9, voici Swype](http://news.cnet.com/8301-17939_109-10037202-2.html), CNet News, 9 septembre 2008. Extrait de : <https://www.cnet.com/news/move-over-t9-here-comes-swype/> [↑](#footnote-ref-19)
19. "Tenir les smartphones trop près provoque une fatigue oculaire". https://abc7ny.com/archive/8250594/#:~:text=%22C'est%20surtout%20entre%2012%20et,la%2C%20les%20yeux%20fatigués%20et%20les%20maux de tête. [↑](#footnote-ref-20)
20. Mark Rosenfield. "La fatigue oculaire numérique : Comment devrions-nous y faire face ?". <https://www.researchgate.net/publication/325127430_Digital_eye_strain_How_should_we_be_dealing_with_it> [↑](#footnote-ref-21)
21. Long J, Rosenfield M, Helland M, Anshel J. Normes d'ergonomie visuelle pour les environnements de bureau contemporains. Ergonomie Australie 2014;10 : 1-7. [↑](#footnote-ref-22)
22. Lan M, Rosenfield M, Liu L. Distance de visualisation des téléphones portables et âge dans une population chinoise. Optom Vis Perf 2018 : dans la presse. <https://www.researchgate.net/publication/328642903_Cell_Phone_Viewing_Distance_and_Age_in_a_Chinese_Population> [↑](#footnote-ref-23)
23. "Accessibilité pour les personnes Handicapées : un Manuel de Conception Pour un Environnement Sans Obstacles". [Accessibilité pour les personnes Handicapées (archive.org)](https://web.archive.org/web/20190704000400/https:/www.un.org/esa/socdev/enable/designm/index.html) [↑](#footnote-ref-24)
24. "Accessibilité pour les personnes Handicapées : un Manuel de Conception pour un Environnement Sans Obstacles". <https://web.archive.org/web/20190704000400/https://www.un.org/esa/socdev/enable/designm/index.html> [↑](#footnote-ref-25)
25. <https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.01.01_60/en_301549v030101p.pdf> [↑](#footnote-ref-26)
26. Karen B.ChenaAnne B.SavagebAmrish O.ChourasiaaDouglas A.WiegmannacMary E.Sesto. "Examen de la Facilité de Faire des Gestes sur Écran Tactile pour les Adultes plus ou Moins Âgés".mai 2015 [Le journal de la société des facteurs humains et de l'ergonomie](https://www.researchgate.net/journal/Human-Factors-The-Journal-of-the-Human-Factors-and-Ergonomics-Society-1547-8181) 57(5). [(4) (PDF) Examen de la Facilité de Faire des Gestes sur Écran Tactile pour les Adultes plus ou Moins Âgés (researchgate.net)](https://www.researchgate.net/publication/276067233_Examining_the_Usability_of_Touch_Screen_Gestures_for_Older_and_Younger_Adults) [↑](#footnote-ref-27)
27. <https://www.rammount.com/consumer/at-home/accessibility> [↑](#footnote-ref-28)
28. Corinna Trujillo Tanner, RN, MSN1 , Michael S. Caserta, PhD1,Julia J. Kleinschmidt, LCSW, PhD1, Margaret S. Clayton, RN, PhD1, Paul S. Bernstein, MD, PhD1, et Jia Wen Guo, RN, PhD. Mener des recherches avec des adultes âgés atteints de déficience visuelle : Leçons apprises et meilleures pratiques recommandées. Gérontologie & Médecine Gériatrique Volume 4 : 1-6 © The Author(s) 2018. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2333721418812624> [↑](#footnote-ref-29)
29. Jonny Nersveen. "La lisibilité des Textes Imprimés pour les Personnes Atteintes de Déficience Visuelle". Décembre 2017 Études en Technologie et Informatique de la Santé 256:862-869. <https://www.researchgate.net/publication/328611868_Legibility_in_Print_Text_for_People_with_Impaired_Vision> [↑](#footnote-ref-30)
30. Jeffrey Jutai. "Dégénérescence maculaire liée à l'âge et rééducation de la basse réduite" : Une revue systématique :. Avril 2008 Journal Canadien d'Ophtalmologie 43(2):180-7. <https://www.researchgate.net/publication/5504066_Age-related_macular_degeneration_and_low-vision_rehabilitation_A_systematic_review> [↑](#footnote-ref-31)
31. Étude non Publiée de la Société Neil Squire. [↑](#footnote-ref-32)
32. Société Neil Squire. Étude non publiée "Préférence de Citesse du Curseur pour les Utilisateurs de Dispositifs Mobiles Utilisant des Dispositifs de Pointage Alternatifs". Société Neil Squire. 2022. [↑](#footnote-ref-33)
33. Worldwide Web Consortium. [1.4.11 Contraste non textuel | WCAG](https://wcag.com/designers/1-4-11-non-text-contrast/) . Directives d'accessibilité au contenu Web du Worldwide Web Consortium [↑](#footnote-ref-34)
34. "Faire fonctionner une application Android sur Google Assistant avec App Actions". [Faire fonctionner une application Android sur Google Assistant avec App Actions](https://codelabs.developers.google.com/codelabs/appactions#0) [↑](#footnote-ref-35)
35. Richard C. Simpson et Heidi Horstmann Koester. "Balayage Adaptatif Ligne-Colonne à un Interrupteur". IEEE TRANSACTIONS SUR L'INGÉNIERIE DE LA RÉHABILITATION, VOL. 7, NO. 4, DÉCEMBRE 1999. Page 46-473 <https://www.academia.edu/52655351/Adaptive_one_switch_row_column_scanning> [↑](#footnote-ref-36)
36. Octavio Rivera. "Une Étude des Méthodes de Balayage à Deux Entrées pour Améliorer le Taux de Communication". <https://www.academia.edu/19098849/A_Study_of_Two_inputs_Scanning_Methods_to_Enhance_the_Communication_Rate> [↑](#footnote-ref-37)
37. Pradipta Biswas. "Un nouveau système de balayage d'écran basé sur le regroupement des objets de l'écran"... Journal des technologies d'assistance/ 2008. <https://www.academia.edu/18322833/A_new_screen_scanning_system_based_on_clustering_screen_objects> [↑](#footnote-ref-38)
38. Scott Mackenzie. Modélisation de la saisie de texte pour le balayage à un seul commutateur

    * Juillet 2012
    * DOI :
    * [10.1007/978-3-642-31534-3\_63](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-31534-3_63)
    * Conférence : Actes de la 13è conférence internationale sur les Ordinateurs Aidant les Personnes Ayant des Besoins Particuliers - Volume Partie II. https://www.researchgate.net/publication/262289943\_Modeling\_Text\_Input\_for\_Single-Switch\_Scanning

    [↑](#footnote-ref-39)
39. Emli-Mari NelPer Ola KristenssonDavid J. C. MacKay. Modélisation de Systèmes de Balayage à Commutateur Unique Résistants au Bruit

    Décembre 2017. <https://www.researchgate.net/publication/322160174_Modelling_Noise-Resilient_Single-Switch_Scanning_Systems> [↑](#footnote-ref-40)
40. Susie Blackstien-AdlerFraser SheinFraser SheinJanet Quintal Montrer les 5 auteurs Patrice Lynne WeissPatrice Lynne Weiss. Manipulation de Souris par le Biais de la Numérisation à un Seul Commutateur

    Février 2004 Technologie d'assistance : le journal officiel de RESNA 16(1):28-42

    DOI: 10.1080/10400435.2004.10132072. https://www.researchgate.net/publication/8355636\_Mouse\_Manipulation\_Through\_Single-Switch\_Scanning [↑](#footnote-ref-41)
41. Commutateur Clic USB page web du produit. https://www.ablenetinc.com/switch-click-usb [↑](#footnote-ref-42)
42. https://support.google.com/accessibility/android/answer/6301490?hl=en [↑](#footnote-ref-43)
43. https://developer.android.com/training/accessibility/testing.html#switch-access [↑](#footnote-ref-44)
44. https://support.apple.com/en-us/HT201370 [↑](#footnote-ref-45)
45. <https://www.youtube.com/watch?v=8cJa-VIzO_8> [↑](#footnote-ref-46)
46. <https://www.adaptivetechsolutions.com/tapio/> [↑](#footnote-ref-47)
47. <https://askjan.org/> [↑](#footnote-ref-48)
48. [Qu'est-ce que la littéracie fonctionnelle, et pourquoi notre société de haute technologie en a-t-elle besoin ? (mindfultechnics.com)](https://mindfultechnics.com/what-is-functional-literacy/) [↑](#footnote-ref-49)
49. Ellen Francik. "PROBLEMES DE TELECOMMUNICATIONS ET STRATÉGIES DE CONCEPTION POUR LES PERSONNES AVEC DES HANDICAPS COGNITIFS Bibliographie annotée et recommandations de recherche". INSTITUT MONDIAL DU HANDICAP. 16 août 1999. https://www.academia.edu/2480886/Telecommunications\_Problems\_and\_Design\_Strategies\_For\_People\_With\_Cognitive\_Disabilities?auto=download [↑](#footnote-ref-50)
50. Ellen Francik. "PROBLEMES DE TELECOMMUNICATIONS ET STRATÉGIES DE CONCEPTION POUR LES PERSONNES AVEC DES HANDICAPS COGNITIFS Bibliographie annotée et recommandations de recherche". INSTITUT MONDIAL DU HANDICAP. Le 16 août 1999. https://www.academia.edu/2480886/Telecommunications\_Problems\_and\_Design\_Strategies\_For\_People\_With\_Cognitive\_Disabilities?auto=download [↑](#footnote-ref-51)
51. Ellen Francik. "PROBLEMES DE TELECOMMUNICATIONS ET STRATÉGIES DE CONCEPTION POUR LES PERSONNES AVEC DES HANDICAPS COGNITIFS Bibliographie annotée et recommandations de recherche". INSTITUT MONDIAL DU HANDICAP. 16 août 1999. https://www.academia.edu/2480886/Telecommunications\_Problems\_and\_Design\_Strategies\_For\_People\_With\_Cognitive\_Disabilities?auto=download [↑](#footnote-ref-52)
52. Ellen Francik. "PROBLEMES DE TELECOMMUNICATIONS ET STRATÉGIES DE CONCEPTION POUR LES PERSONNES AVEC DES HANDICAPS COGNITIFS Bibliographie annotée et recommandations de recherche". INSTITUT MONDIAL DU HANDICAP. 16 août 1999. https://www.academia.edu/2480886/Telecommunications\_Problems\_and\_Design\_Strategies\_For\_People\_With\_Cognitive\_Disabilities?auto=download [↑](#footnote-ref-53)
53. Linda Mechling. "Système Combiné d'Autopromptation Audio/Vidéo pour l'Enseignement de Tâches Enchaînées à des Étudiants Présentant des Déficiences Intellectuelles". Éducation et formation en matière de déficience mentale et de troubles du développement. Juin 1997. https://www.researchgate.net/publication/234657903 [↑](#footnote-ref-54)
54. Johnson, B., Ile Cuvo, A. (1981). Apprendre à cuisiner à des adultes souffrant d'un retard mental. Modification du comportement, 5, 187- 202. [↑](#footnote-ref-55)
55. Thinesen, P., Ile Bryan, A. (1981). L'utilisation d'images séquentielles dans l'initiation et le maintien des comportements de toilettage chez les adultes présentant un retard mental. Déficience Mentale, 19, 246-250. [↑](#footnote-ref-56)
56. Wacker, D., Ile Betg, W. (1983). Effets des invites illustrées sur l'acquisition de tâches professionnelles complexes par des adolescents présentant un retard mental. Journal d'Analyse Comportementale Appliquée, 16, 417-433. [↑](#footnote-ref-57)
57. Colleen McMahon. "Enseignement de compétences micro-informatiques sélectionnées à des étudiants retardés par le biais d'invites illustrées. Article dans le Journal d'Analyse Comportementale Appliquée - Février 1985". https://www.researchgate.net/publication/234657903\_Combination\_AudioVisual\_Self-Prompting\_System\_for\_Teaching\_Chained\_Tasks\_to\_Students\_with\_Intellectual\_Disabilities/references [↑](#footnote-ref-58)
58. Linda Mechling. "Système Combiné d'Autopromptation Audio/Vidéo pour l'Enseignement de Tâches Enchaînées à des Étudiants Présentant des Déficiences Intellectuelles". Éducation et formation en matière de déficience mentale et de troubles du développement. Juin 1997. https://www.researchgate.net/publication/234657903 [↑](#footnote-ref-59)
59. Ellen Francik. "PROBLEMES DE TELECOMMUNICATIONS ET STRATÉGIES DE CONCEPTION POUR LES PERSONNES AVEC DES HANDICAPS COGNITIFS Bibliographie annotée et recommandations de recherche". INSTITUT MONDIAL DU HANDICAP. 16 août 1999. https://www.academia.edu/2480886/Telecommunications\_Problems\_and\_Design\_Strategies\_For\_People\_With\_Cognitive\_Disabilities?auto=download [↑](#footnote-ref-60)
60. Ellen Francik. "PROBLEMES DE TELECOMMUNICATIONS ET STRATÉGIES DE CONCEPTION POUR LES PERSONNES AVEC DES HANDICAPS COGNITIFS Bibliographie annotée et recommandations de recherche". INSTITUT MONDIAL DU HANDICAP. 16 août 1999. https://www.academia.edu/2480886/Telecommunications\_Problems\_and\_Design\_Strategies\_For\_People\_With\_Cognitive\_Disabilities?auto=downloa [↑](#footnote-ref-61)
61. Raskind, Marshall, H. et Eleanor L. Higgins. 1998. "Technologie d'assistance pour les étudiants postsecondaires ayant des troubles d'apprentissage": Un aperçu". Journal des Troubles d'Apprentissage, 31, 1 : 27-40 [↑](#footnote-ref-62)
62. Ellen Francik. "PROBLEMES DE TELECOMMUNICATIONS ET STRATÉGIES DE CONCEPTION POUR LES PERSONNES AVEC DES HANDICAPS COGNITIFS Bibliographie annotée et recommandations de recherche". INSTITUT MONDIAL DU HANDICAP. 16 août 1999. https://www.academia.edu/2480886/Telecommunications\_Problems\_and\_Design\_Strategies\_For\_People\_With\_Cognitive\_Disabilities?auto=downloa [↑](#footnote-ref-63)
63. "Ellen Francik. "PROBLEMES DE TELECOMMUNICATIONS ET STRATÉGIES DE CONCEPTION POUR LES PERSONNES AVEC DES HANDICAPS COGNITIFS Bibliographie annotée et recommandations de recherche". INSTITUT MONDIAL DU HANDICAP. 16 août 1999. https://www.academia.edu/2480886/Telecommunications\_Problems\_and\_Design\_Strategies\_For\_People\_With\_Cognitive\_Disabilities?auto=download [↑](#footnote-ref-64)
64. Susan B. Palmer . "L'utilisation de la Technologie par les Étudiants Ayant une Déficience Intellectuelle" : Un aperçu". Journal de la technologie de l'éducation spécialisée. https://www.academia.edu/22659787/Technology\_Use\_by\_Students\_with\_Intellectual\_Disabilities\_An\_Overview [↑](#footnote-ref-65)
65. MICHAELL. WEHMEYER ,SEAN J. SMITH, SUSAN B. PALMER, DANIEL K. DAVIES." Utilisation de la Technologie par les Étudiants Ayant une Déficience Intellectuelle : Un aperçu". Journal de la technologie et de l’éducation spécialisée. <https://www.academia.edu/22659787/Technology_Use_by_Students_with_Intellectual_Disabilities_An_Overview> [↑](#footnote-ref-66)
66. Thierry Dutoit. "Synthèse texte-parole de haute qualité  : Un aperçu". 1997, JOURNAL DE L’ELECTRIQUE ET ELECTRONIQUE. <https://www.academia.edu/416816/High_Quality_Text_to_Speech_Synthesis_An_Overview> [↑](#footnote-ref-67)
67. Melissa Oberembt. "Les effets de la synthèse vocale sur les étudiants ayant des difficultés de lecture". [Les effets de la synthèse vocale sur les étudiants ayant des difficultés de lecture (uni.edu)](https://scholarworks.uni.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1919&context=grp) [↑](#footnote-ref-68)
68. Melissa Oberembt. "Les effets de la synthèse vocale sur les étudiants ayant des difficultés de lecture". [Les effets de la synthèse vocale sur les étudiants ayant des difficultés de lecture (uni.edu)](https://scholarworks.uni.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1919&context=grp) [↑](#footnote-ref-69)
69. [↑](#footnote-ref-70)
70. [↑](#footnote-ref-71)
71. [↑](#footnote-ref-72)
72. [↑](#footnote-ref-73)
73. [↑](#footnote-ref-74)
74. <https://www.makeuseof.com/tag/fix-turn-off-autocorrect-android/> [↑](#footnote-ref-75)
75. <https://support.apple.com/en-us/HT207525> [↑](#footnote-ref-76)
76. Alsobhi, A. Y., & Abeysinghe, G. (2013, décembre). Une évaluation de l'accessibilité de l'apprentissage en ligne pour les étudiants dyslexiques. En 2013 Conférence Internationale sur les Tendances Actuelles en Matière de Technologies de l'Information (CTIT) (pp. 1-4). IEEE [↑](#footnote-ref-77)
77. Cunningham, U., Rashid, S., & Le, T. (2019). L'effet de la formation de l'apprenant sur l'utilisation des outils numériques pour soutenir les compétences en rédaction anglaise. Asian EFL Journal, 21(2.1), 27-49. [↑](#footnote-ref-78)
78. Adebisi, R. O., Liman, N. A., & Longpoe, P. K. (2015). Utilisation de la Technologie d'Assistance dans l'Enseignement aux Enfants Ayant des Difficultés d'Apprentissage au 21e Siècle. Journal de l'Éducation et de la Pratique, 6(24), 14-20. [↑](#footnote-ref-79)
79. <https://publications.ici.umn.edu/nceo/accommodations-toolkit/word-prediction-policies> [↑](#footnote-ref-80)
80. Raskind, M. H., & Higgins, E. L. (1999). Parler pour lire : Les effets de la technologie de reconnaissance vocale sur les performances en lecture et en orthographe des enfants ayant des difficultés d'apprentissage. Annales de la dyslexie, 49(1), 251-281. [↑](#footnote-ref-81)
81. Braddock, D., Rizzolo, M. C., Thompson, M., & Bell, R. (2004). Technologies émergentes et handicap cognitif. Journal de la technologie de l'éducation spécialisée, 19(4), 49-56. [↑](#footnote-ref-82)
82. Gardner, T. J. (2008). Reconnaissance vocale pour les étudiants handicapés à l'écrit. Handicaps physiques : Éducation et Services Associés, 26(2), 43-53. [↑](#footnote-ref-83)
83. ROBERT BRANSFORD DOYLE. "LES EFFETS DE LA DISTRACTION ET DES DÉFICITS D'ATTENTION CHEZ LES ENFANTS AVEC DES DÉFICITS D'APPRENTISSAGE SUR UNE TÂCHE DE VIGILANCE", <https://ttuir.tdl.org/bitstream/handle/2346/9962/31295001390078.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [↑](#footnote-ref-84)
84. David Roldán-Álvarez , Estefanía Martín et Pablo A. Haya. "Apprentissage Collaboratif Basé sur la Vidéo Utilisant des Tablettes Électroniques pour Enseigner des Compétences Professionnelles à des Étudiants Présentant des Déficiences Intellectuelles". x0\_"https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1307348.pdf [↑](#footnote-ref-85)
85. <https://www.w3.org/WAI/WCAG2/supplemental/#cognitiveaccessibilityguidance> [↑](#footnote-ref-86)
86. "QuickTime: Afficher les Marqueurs de Chapitre". <https://larryjordan.com/articles/chapter-markers/> [↑](#footnote-ref-87)
87. Voix note définition et signification | Collins Dictionnaire Anglais (collinsdictionary.com) [↑](#footnote-ref-88)
88. Comment utiliser les mémos vocaux sur iPhone et iPad | iMore [↑](#footnote-ref-89)
89. Moyens les plus Rapides pour Prendre des Notes Vocales sur Android (guidingtech.com) [↑](#footnote-ref-90)
90. Qu'est-ce qu'un widget - Définition, signification et exemples (arimetrics.com) [↑](#footnote-ref-91)
91. <https://support.google.com/accounts/answer/6160491?hl=en> [↑](#footnote-ref-92)
92. <https://support.apple.com/guide/icloud/locate-a-device-mmfc0f2442/icloud> [↑](#footnote-ref-93)
93. Southall, C. (2013). Utilisation de la technologie pour tenir compte des différences associées aux troubles du spectre autistique dans le programme d'études et l'environnement général. Journal de la Technologie de l'Éducation Spécialisée, 28(1), 23-34. [↑](#footnote-ref-94)
94. Zamfir, B., Tedesco, R., & Reichow, B. (2012, juillet). Une "application" portable offrant un soutien visuel aux élèves atteints de troubles du spectre autistique (TSA). Dans la Conférence Internationale sur les Ordinateurs pour Handicapés Persons (pp. 105-112). Springer, Berlin, Heidelberg. [↑](#footnote-ref-95)
95. Boucher, J., Hoerl, C., & McCormack, T. (2001). Analyse temporelle et autisme. Temps et mémoire : Questions de philosophie et de psychologie, 111-135 [↑](#footnote-ref-96)
96. Giulio E. Lancioni,1,\* Nirbhay N. Singh,2 Mark F. O'Reilly,3 Jeff Sigafoos,4 Gloria Alberti,5 Carmen Zimbaro,5 et Valeria Chiariello5 "Utilisation de smartphones pour aider les personnes souffrant de handicaps intellectuels et sensoriels à accomplir leurs activités quotidiennes". Front Santé Publique. 2017 ; 5 : 282. Publié en ligne le 24 octobre 2017. doi : 10.3389/fpubh.2017.00282. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5660726/> [↑](#footnote-ref-97)
97. Masina, F., Orso, V., Pluchino, P., Dainese, G., Volpato, S., Nelini, C., ... & Gamberini, L. (2020). Enquête sur l'accessibilité des assistants vocaux auprès d'utilisateurs handicapés : étude à méthodes mixtes. Journal de la recherche médicale sur Internet, 22(9), e18431. [↑](#footnote-ref-98)
98. Pradhan, A., Mehta, K., & Findlater, L. (2018, avril). " Accessibilité Venue par Accident" Utilisation des Assistants Personnels Intelligents à Commande Vocale par les Personnes Handicapées. Dans les actes de la 2018 CHI Conference on human factors in computing systems (pp. 1-13). [↑](#footnote-ref-99)
99. Assistant Office - Wikipédia [↑](#footnote-ref-100)
100. Qu'est-ce qu'un assistant personnel intelligent (IPA en anglais) ? | Webopedia [↑](#footnote-ref-101)
101. https://www.microsoft.com/en-us/research/project/contextually-intelligent-assistants/ [↑](#footnote-ref-102)
102. Comment puis-je utiliser Siri en utilisant la ligne de commande sur le terminal ? - Stack Overflow [↑](#footnote-ref-103)
103. Díaz-Bossini, J. M., & Moreno, L. (2014). Accessibilité des interfaces mobiles pour les personnes âgées. Procedia Computer Science, 27, 57-66. ://www.academia.edu/44988664/Accessibility\_to\_Mobile\_Interfaces\_for\_Older\_People [↑](#footnote-ref-104)
104. ROBERT BRANSFORD DOYLE. "LES EFFETS DE LA DISTRACTION ET DES DÉFICITS D'ATTENTION CHEZ LES ENFANTS AVEC DES DÉFICITS D'APPRENTISSAGE SUR UNE TÂCHE DE VIGILANCE", <https://ttuir.tdl.org/bitstream/handle/2346/9962/31295001390078.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [↑](#footnote-ref-105)
105. "Comment le Chunking aide le traitement du contenu". ["https://www.nngroup.com/articles/chunking/"](https://www.nngroup.com/articles/chunking/) [↑](#footnote-ref-106)
106. <https://www.makeuseof.com/tag/3-best-simple-android-launchers-parents-grandparents/> [↑](#footnote-ref-107)
107. <https://apps.apple.com/us/app/launcher-with-multiple-widgets/id905099592> [↑](#footnote-ref-108)
108. <https://www.tomsguide.com/round-up/best-android-launchers> [↑](#footnote-ref-109)
109. <https://www.androidpolice.com/best-android-launchers/> [↑](#footnote-ref-110)
110. <https://www.androidauthority.com/best-android-launcher-apps-222408/> [↑](#footnote-ref-111)
111. <https://www.howtogeek.com/736926/how-to-add-a-contact-to-the-home-screen-on-iphone/> [↑](#footnote-ref-112)
112. <https://www.howtogeek.com/736742/how-to-add-a-contact-to-the-home-screen-on-android/> [↑](#footnote-ref-113)
113. Dawe, M. (2007, octobre). Comprendre les exigences des téléphones mobiles pour les jeunes adultes souffrant de troubles cognitifs. Dans les actes de la 9e conférence internationale ACM SIGACCESS sur les ordinateurs et l'accessibilité (pp. 179-186). [↑](#footnote-ref-114)
114. Astrauskas, M. J., Black Jr, J. A., & Panchanathan, S. (2008, octobre). Une démonstration de phototacs : une interface simple de composition de numéros de téléphone basée sur l'image pour les personnes souffrant de déficiences cognitives ou visuelles. Dans les actes de la 10e conférence internationale ACM SIGACCESS sur les ordinateurs et l'accessibilité (pp. 299-300). [↑](#footnote-ref-115)
115. Borg, J., Lantz, A., & Gulliksen, J. (2015). L'accessibilité à la communication électronique pour les personnes souffrant de troubles cognitifs : une recherche systématique et un examen des preuves empiriques. L'accès universel dans la société de l'information, 14(4), 547-562. [↑](#footnote-ref-116)
116. Vanderheiden, Gregg. 1998. "Techniques d'assistance & dispositifs pour les personnes souffrant de troubles cognitifs et du langage." Dans Accessible Design. Centre de traçage. Madison, WI : Centre de recherche et de développement, Université du Wisconsin, Madison. [↑](#footnote-ref-117)
117. "L'impact de l'âge sur la cognition". [Semin Hear.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4906299/) 2015 Août ; 36(3) : 111-121. [L'impact de l'âge sur la cognition - PMC (nih.gov)](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4906299/)

     [↑](#footnote-ref-118)
118. # ” Aménagements scolaires pour les étudiants ayant des troubles d'apprentissage ". [Adaptations scolaires pour les étudiants ayant des difficultés d'apprentissage | DO-IT (washington.edu)](https://www.washington.edu/doit/academic-accommodations-students-learning-disabilities)

     [↑](#footnote-ref-119)
119. 4.5.9 Éviter les Pertes de Données et les "Coupures" (motif). Directives du W3C sur l’Accessibilité des Contenus Web. [Rendre le Contenu Utilisable par les Personnes Souffrant de Troubles Cognitifs et d'Apprentissage (w3.org)](#bookmark=id.l7a3n9) [↑](#footnote-ref-120)
120. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment> [↑](#footnote-ref-121)
121. Carmen Willings. "Classifications de la vision". 25 Mai, 2019.<https://www.teachingvisuallyimpaired.com/vision-classifications.html#:~:text=20/30%20to%2020/60%20is%20considered%20mild%20vision%20loss,,in%20the%20BETTER%20eye%20is%20considered%20legally%20blind>. Téléchargé en mars 21202 [↑](#footnote-ref-122)
122. Carmen Willing. “Vision Classifications.”<https://www.teachingvisuallyimpaired.com/vision-classifications.html>. [↑](#footnote-ref-123)
123. <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/8585-low-vision> [↑](#footnote-ref-124)
124. <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/eye-conditions-and-diseases/color-blindness> [↑](#footnote-ref-125)
125. <https://www.visioncenter.org/conditions/photophobia/> [↑](#footnote-ref-126)
126. Dr. Ananya Mandal, "Causes de la déficience visuelle".<https://www.news-medical.net/health/Causes-of-visual-impairment.aspx> [↑](#footnote-ref-127)
127. <https://www.youtube.com/watch?v=9Vk5bAEwV4g> [↑](#footnote-ref-128)
128. "Déficience de la vision des couleurs". Association Américaine d'Optométrie. [Déficience de la vision des couleurs | AOA](https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/color-vision-deficiency?sso=y) [↑](#footnote-ref-129)
129. [Que signifie une vision de 20/20 ? - Académie américaine d'ophtalmologie (aao.org)](https://www.aao.org/eye-health/tips-prevention/what-does-20-20-vision-mean) [↑](#footnote-ref-130)
130. [snellen-chart (hves.com)](https://www.hves.com/wp-content/uploads/snellen-chart.pdf) [↑](#footnote-ref-131)
131. Robert H.. "Spector. Méthodes cliniques : L'histoire, la physique et les examens de laboratoire. 3ème édition : Chapitre 16 Champ de vision". [Champs visuels - Méthodes cliniques - Bibliothèque NCBI(nih.gov)](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK220/) [↑](#footnote-ref-132)
132. [La vision des couleurs - un aperçu | Topics ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com/topics/psychology/colour-vision#:~:text=Color%20vision%20is%20defined%20as,such%20as%20brightness%20or%20polarization).) [↑](#footnote-ref-133)
133. [vision des couleurs | Britannica](https://www.britannica.com/science/color-vision) [↑](#footnote-ref-134)
134. [Types de daltonisme | National Eye Institute (nih.gov)](https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/eye-conditions-and-diseases/color-blindness/types-color-blindness) [↑](#footnote-ref-135)
135. Carmen Willings. "Classifications de la vision". 25 Mai, 2019.<https://www.teachingvisuallyimpaired.com/vision-classifications.html#:~:text=20/30%20to%2020/60%20is%20considered%20mild%20vision%20loss,,in%20the%20BETTER%20eye%20is%20considered%20legally%20blind>. Téléchargé en mars 212021 [↑](#footnote-ref-136)
136. <https://www.healthline.com/health/deuteranopia#:~:text=Red%2Dgreen%20color%20blindness%20is,red%2C%20green%2C%20and%20yellow>. [↑](#footnote-ref-137)
137. "Presbytie". Clinique Mayo. [Presbytie - Symptômes et causes - Mayo Clinic](https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/presbyopia/symptoms-causes/syc-20363328#:~:text=Overview,worsen%20until%20around%20age%2065.). <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/presbyopia/symptoms-causes/syc-20363328> [↑](#footnote-ref-138)
138. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/cataracts/symptoms-causes/syc-20353790> [↑](#footnote-ref-139)
139. <https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.01.01_60/en_301549v030101p.pdf> [↑](#footnote-ref-140)
140. <https://www.blindshell.com/> [↑](#footnote-ref-141)
141. <https://www.razmobility.com/> [↑](#footnote-ref-142)
142. <https://www.youtube.com/watch?v=zTzPxlxfCTc> [↑](#footnote-ref-143)
143. <https://www.youtube.com/watch?v=ZrPlwIEDqW4> [↑](#footnote-ref-144)
144. <https://www.youtube.com/watch?v=AhMRNMMy7A0> [↑](#footnote-ref-145)
145. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3313831.3376576#:~:text=Senorita%20is%20a%20novel%20two-thumb%20virtual%20chorded%20keyboard,the%20actions%20are%20unknown%2C%20facilitating> [↑](#footnote-ref-146)
146. Gulnar Rakhmetulla Ahmed Sabbir Arif. Senorita : Un Clavier à Cordes pour les Utilisateurs Mobiles Voyants, Malvoyants et Aveugles Avril 2020. Conférence : CHI '20 : Conférence CHI sur les Facteurs Humains dans les Systèmes Informatiques. <https://www.researchgate.net/publication/341696846_Senorita_A_Chorded_Keyboard_for_Sighted_Low_Vision_and_Blind_Mobile_Users> [↑](#footnote-ref-147)
147. <https://www.youtube.com/watch?v=LW-auK5HA8g> [↑](#footnote-ref-148)
148. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3313831.3376576#:~:text=Senorita%20is%20a%20novel%20two-thumb%20virtual%20chorded%20keyboard,the%20actions%20are%20unknown%2C%20facilitating> [↑](#footnote-ref-149)
149. <https://www.youtube.com/watch?v=LW-auK5HA8g> [↑](#footnote-ref-150)
150. <https://www.youtube.com/watch?v=ZrPlwIEDqW4> [↑](#footnote-ref-151)
151. <https://www.boia.org/blog/screen-magnifiers-who-and-how-they-help> [↑](#footnote-ref-152)
152. <https://www.boia.org/blog/screen-magnifiers-who-and-how-they-help> [↑](#footnote-ref-153)
153. <https://www.boia.org/blog/screen-magnifiers-who-and-how-they-help> [↑](#footnote-ref-154)
154. <https://www.boia.org/blog/screen-magnifiers-who-and-how-they-help> [↑](#footnote-ref-155)
155. IUI. 2020 Mar ; 2020 : 10–21. [↑](#footnote-ref-156)
156. "Cécité infantile". <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/childhood-blindness#:~:text=Childhood%20blindness%20is%20commonly%20caused,resource%20settings%20(Table%2067.)>. [↑](#footnote-ref-157)
157. <https://webaim.org/techniques/screenreader/> [↑](#footnote-ref-158)
158. "Calculateur de débit: combien de temps faut-il pour prononcer votre discours ?". <https://debatrix.com/en/tools/speech-calculator/#:~:text=How%20many%20words%20per%20minute,how%20long%20a%20speech%20takes> [↑](#footnote-ref-159)
159. <https://webaim.org/techniques/screenreader/> [↑](#footnote-ref-160)
160. <https://webaim.org/techniques/screenreader/> [↑](#footnote-ref-161)
161. <https://axesslab.com/what-is-a-screen-reader/> [↑](#footnote-ref-162)
162. [Hedy Marks](https://www.webmd.com/hedy-marks). "Epilepsie photosensible". [https://www.webmd.com/epilepsy/guide/photosensitive-epilepsy-symptoms-causes-traitement](https://www.webmd.com/epilepsy/guide/photosensitive-epilepsy-symptoms-causes-treatment) [↑](#footnote-ref-163)
163. <https://www.w3.org/WAI/WCAG22/Understanding/three-flashes-or-below-threshold.html#dfn-general-flash-and-red-flash-thresholds> [↑](#footnote-ref-164)
164. Anastasiadou, S., & Al Khalili, Y. (2022). Perte auditive. Dans StatPearls. Publications StatPearls. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542323/ [↑](#footnote-ref-165)
165. Linda, N., Maia, M., Hennen, L., Wolbring, G., Bratan, T., Kukk, P., Cas, J., Capari, L., Krieger-Lamina, J., & Mordini, E. (2018). Technologies d'assistance pour les personnes handicapées - Partie II : Technologies actuelles et émergentes. https://doi.org/10.2861/567013 [↑](#footnote-ref-166)
166. Linda, N., Maia, M., Hennen, L., Wolbring, G., Bratan, T., Kukk, P., Cas, J., Capari, L., Krieger-Lamina, J., & Mordini, E. (2018). Technologies d'assistance pour les personnes handicapées - Partie II : Technologies actuelles et émergentes. https://doi.org/10.2861/567013 [↑](#footnote-ref-167)
167. Cunningham, L. L., & Tucci, D. L. (2017). La Perte Auditive chez les Adultes. Journal de Médecine de Nouvelle Angleterre,, 377(25), 2465-2473. https://doi.org/10.1056/NEJMra1616601 [↑](#footnote-ref-168)
168. Cunningham, L. L., & Tucci, D. L. (2017). La Perte Auditive chez les Adultes. Journal de Médecine de Nouvelle Angleterre, 377(25), 2465-2473. https://doi.org/10.1056/NEJMra1616601 [↑](#footnote-ref-169)
169. Cunningham, L. L., & Tucci, D. L. (2017). La Perte Auditive chez les Adultes. Journal de Médecine de Nouvelle Angleterre, 377(25), 2465-2473. https://doi.org/10.1056/NEJMra1616601 [↑](#footnote-ref-170)
170. Cunningham, L. L., & Tucci, D. L. (2017). Perte d’Audition chez les Adultes. *Journal de Médecine de Nouvelle Angleterre*, *377*(25), 2465–2473. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1616601>  [↑](#footnote-ref-171)
171. Cohen, B. E., Durstenfeld, A., & Roehm, P. C. (2014). Causes Virales de la Perte d'Audition : Une Revue pour les Professionnels de la Santé Auditive. Tendances en matière d'audition, 18, 2331216514541361. https://doi.org/10.1177/2331216514541361 [↑](#footnote-ref-172)
172. Cohen, B. E., Durstenfeld, A., & Roehm, P. C. (2014). Causes Virales de la Perte d'Audition : Une revue pour les professionnels de la santé auditive. *Tendances en matière d'audition*, *18*, 2331216514541361. <https://doi.org/10.1177/2331216514541361> [↑](#footnote-ref-173)
173. Cohen, B. E., Durstenfeld, A., & Roehm, P. C. (2014). Causes Virales de la Perte d'Audition : Une revue pour les professionnels de la santé auditive. *Tendances en matière d'audition*, *18*, 2331216514541361. <https://doi.org/10.1177/2331216514541361> [↑](#footnote-ref-174)
174. Cohen, B. E., Durstenfeld, A., & Roehm, P. C. (2014). Causes Virales de la Perte d'Audition : Une revue pour les professionnels de la santé auditive. *Tendances en matière d'audition*, *18*, 2331216514541361. <https://doi.org/10.1177/2331216514541361> [↑](#footnote-ref-175)
175. Berger, E. H., Royster, L. H., & Thomas, W. G. (1978). Déplacement de seuil permanent présumé induit par le bruit résultant de l'exposition à un Leq pondéré A de 89 dB. Le Journal de la Société Acoustique d'Amérique, 64(1), 192-197. https://doi.org/10.1121/1.381984 [↑](#footnote-ref-176)
176. Dobie, R. A. (1985). L'audiométrie industrielle et l'otologiste. The Laryngoscope, 95(4), 382-385. https://doi.org/10.1288/00005537-198504000-00002 [↑](#footnote-ref-177)
177. Abd-Elbasseer, M. (2013). Exposition Professionnelle au Bruit et Effets sur l'Audition des Travailleurs dans les Usines d'Égypte. https://www.academia.edu/41073644/OCCUPATIONAL\_NOISE\_EXPOSURE\_AND\_HEARING\_EFFECT\_ON\_WORKERS\_IN\_EGYPTIAN\_FACTORIES [↑](#footnote-ref-178)
178. https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803095433707 [↑](#footnote-ref-179)
179. Byung In Han, MDa ; Ho Won Lee, MDb ; Tae You Kim, MDc ; Jun Seong Lim, MDd ; Kyoung Sik Shin, MDe . " Acouphènes : Caractéristiques, Causes, Mécanismes et Traitements". J Clin Neurol 2009;5:11-19. https://www.academia.edu/20694920/Tinnitus\_Characteristics\_Causes\_Mechanisms\_and\_Treatments [↑](#footnote-ref-180)
180. Direction du son - direction des ondes sonores | hear-it.org   [↑](#footnote-ref-181)
181. [Directionalité: Qu'est-ce que c'est et Pourquoi s'y Intéresser ? (starkey.com)](https://www.starkey.com/blog/articles/2015/02/directionality-what-is-it-and-why-should-you-care#:~:text=Directionality%20is%20an%20important%20consideration%20for%20hearing%20aid,environments%2C%20which%20adds%20to%20the%20fun%20and%20ambiance.)  [↑](#footnote-ref-182)
182. Christian Lorenzi, Gaëtan Gilbert, Héloïse Carn, Stéphane Garnier et Brian C. J. Moore" [Les problèmes de perception de la parole des malentendants reflètent l'incapacité à utiliser la structure fine temporelle | PNAS](https://www.pnas.org/content/103/49/18866)   [↑](#footnote-ref-183)
183. [Directionalité: Qu'est-ce que c'est et Pourquoi s'y Intéresser ? (starkey.com)](https://www.starkey.com/blog/articles/2015/02/directionality-what-is-it-and-why-should-you-care#:~:text=Directionality%20is%20an%20important%20consideration%20for%20hearing%20aid,environments%2C%20which%20adds%20to%20the%20fun%20and%20ambiance.) [↑](#footnote-ref-184)
184. Byung In Han, MDa ; Ho Won Lee, MDb ; Tae You Kim, MDc ; Jun Seong Lim, MDd ; Kyoung Sik Shin, MDe . " Acouphènes : Caractéristiques, Causes, Mécanismes et Traitements". J Clin Neurol 2009;5:11-19. <https://www.academia.edu/20694920/Tinnitus_Characteristics_Causes_Mechanisms_and_Treatments>  [↑](#footnote-ref-185)
185. Champ de recherche GD. Aides auditives et acouphènes. En : Tyler RS. Traitement des acouphènes. New York : Thieme, 2006;161-175.  [↑](#footnote-ref-186)
186. Byung In Han, MDa ; Ho Won Lee, MDb ; Tae You Kim, MDc ; Jun Seong Lim, MDd ; Kyoung Sik Shin, MDe . " Acouphènes : Caractéristiques, Causes, Mécanismes et Traitements". J Clin Neurol 2009;5:11-19.   <https://www.academia.edu/20694920/Tinnitus_Characteristics_Causes_Mechanisms_and_Treatments>  [↑](#footnote-ref-187)
187. " Perte Auditive Unilatérale (Surdité Unilatérale) ". Clinique Clevland. <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/21625-unilateral-hearing-loss-single-sided-deafness>  [↑](#footnote-ref-188)
188. [Hillary A. Snapp](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Snapp%20HA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=32260087)\* et [Sebastian A. Ausili](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ausili%20SA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=32260087). " Entendre avec une Seule Oreille : Conséquences et Traitements de la Perte Auditive Unilatérale Profonde". [J Clin Med.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7230949/) 2020 Apr ; 9(4) : 1010. Publié en ligne le 3 avril 2020. doi : [10.3390/jcm9041010](https://dx.doi.org/10.3390%2Fjcm9041010). Récupérée de : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7230949/ [↑](#footnote-ref-189)
189. [MWF - Accessibilité mobile (gari.info)](https://www.gari.info/) [↑](#footnote-ref-190)
190. LaForce, S., & Bright, D. (2021). On en est déjà là ? L'état d'avancement de l'équité en matière d'accès mobile. Assistive Technology, 0(0), 1-9. [↑](#footnote-ref-191)
191. Macmillan, R. H. (1990). 74,20 décibels arithmétiques. The Mathematical Gazette, 74(468), 150-153. https://doi.org/10.2307/3619365 [↑](#footnote-ref-192)
192. Lutman, M. E. (2000). Quel est le Risque de Perte Auditive Induite par le Bruit à 80, 85, 90 dB(A) et Plus ? Occupational Medicine, 50(4), 274-275. https://doi.org/10.1093/occmed/50.4.274 [↑](#footnote-ref-193)
193. Loftis, M. (2007). Sources de la Perte Auditive Due au Bruit. AAOHN Journal, 55(11), 476-476. https://doi.org/10.1177/216507990705501107 [↑](#footnote-ref-194)
194. LaForce, S., & Bright, D. (2021). On en est déjà là ? L'état d'avancement de l'équité en matière d'accès mobile. Assistive Technology, 0(0), 1-9.  [↑](#footnote-ref-195)
195. Jones, M. L., Morris, J. T., Mueller, J. L., Lippincott, B., & Sweatman, W. M. (2020). Réglementer la compatibilité des téléphones portables avec les appareils auditifs : Résultats d'une enquête nationale. Technologie d'Assistance : The Official Journal of RESNA, 32(4), 173-181. [↑](#footnote-ref-196)
196. Jones, M. L., Morris, J. T., Mueller, J. L., Lippincott, B., & Sweatman, W. M. (2020). Réglementer la compatibilité des téléphones portables avec les appareils auditifs : Résultats d'une enquête nationale. Technologie d'Assistance : The Official Journal of RESNA, 32(4), 173-181. [↑](#footnote-ref-197)
197. Morris, J. (2014). Compatibilité des Téléphones Portables avec les Appareils Auditifs : Résultats d'une enquête nationale. Journal sur la Technologie et les Personnes Handicapées, 2014, 13-28. [↑](#footnote-ref-198)
198. Morris, J. (2014). Compatibilité des Téléphones Portables avec les Appareils Auditifs : Résultats d'une enquête nationale. Journal sur la Technologie et les Personnes Handicapées, 2014, 13-28. [↑](#footnote-ref-199)
199. Jones, M. L., Morris, J. T., Mueller, J. L., Lippincott, B., & Sweatman, W. M. (2020). Réglementer la compatibilité des téléphones portables avec les appareils auditifs : Résultats d'une enquête nationale. Technologie d'Assistance : The Official Journal of RESNA, 32(4), 173-181. [↑](#footnote-ref-200)
200. Jones, M. L., Morris, J. T., Mueller, J. L., Lippincott, B., & Sweatman, W. M. (2020). Réglementer la compatibilité des téléphones portables avec les appareils auditifs : Résultats d'une enquête nationale. Technologie d'Assistance : The Official Journal of RESNA, 32(4), 173-181. [↑](#footnote-ref-201)
201. Garcia, A., Bright, D., & Laforce, S. (2019). EXAMEN DE L'ACCESSIBILITÉ DES TÉLÉPHONES PORTABLES. RERC sans fil. [↑](#footnote-ref-202)
202. LaForce, S., & Bright, D. (2021). On en est déjà là ? L'état d'avancement de l'équité en matière d'accès mobile. Assistive Technology, 0(0), 1-9. [↑](#footnote-ref-203)
203. Kim, M.-B., Chung, W.-H., Choi, J., Hong, S. H., Cho, Y.-S., Park, G., & Lee, S. (2014). [↑](#footnote-ref-204)
204. Liu, C.-H., Chiu, H.-P., Hsieh, C.-L., & Li, R.-K. (2010). Optimiser la Convivialité des Téléphones Mobiles pour les Personnes Sourdes. Technologie d'Assistance, 22(2), 115-127. https://doi.org/10.1080/10400435.2010.483649 [↑](#footnote-ref-205)
205. Chiu, H.-P., Liu, C.-H., Hsieh, C.-L., & Li, R.-K. (2010). Besoins Essentiels et Exigences des Téléphones Mobiles pour les Sourds. Technologie d'Assistance, 22(3), 172-185. https://doi.org/10.1080/10400435.2010.483649  [↑](#footnote-ref-206)
206. Harkins, J., Tucker, P. E., Williams, N., & Sauro, J. (2010). Signalisation par vibrations dans les appareils mobiles pour les alertes d'urgence : Une étude avec des évaluateurs sourds. Journal des Études et de l'Éducation des Sourds, 15(4), 438-445. https://doi.org/10.1093/deafed/enq018  [↑](#footnote-ref-207)
207. Power, M. R., & Power, D. (2004). Tout le monde ici parle le TXT : Les personnes sourdes utilisant les SMS en Australie et dans le reste du monde. Journal des Études et de l'Éducation des Sourds, 9(3), 333–343. https://doi.org/10.1093/deafed/enq018 [↑](#footnote-ref-208)
208. Garcia, A., Bright, D., & Laforce, S. (2019). EXAMEN DE L'ACCESSIBILITÉ DES TÉLÉPHONES PORTABLES. RERC sans fil. [↑](#footnote-ref-209)
209. Harkins, J., Tucker, P. E., Williams, N., & Sauro, J. (2010). Signalisation par vibrations dans les appareils mobiles pour les alertes d'urgence : Une étude avec des évaluateurs sourds. Journal des Études et de l'Éducation des Sourds, 15(4), 438-445. https://doi.org/10.1093/deafed/enq018 [↑](#footnote-ref-210)
210. LaForce, S., & Bright, D. (2021). On en est déjà là ? L'état d'avancement de l'équité en matière d'accès mobile. Technologie d'Assistance, 22(3), 172-185. https://doi.org/10.1080/10400435.2010.483649 [↑](#footnote-ref-211)
211. Morris, J., & Mueller, J. (2014). Préférences des Consommateurs Aveugles et Sourds pour les Smartphones Android et iOS (pp. 69-79). https://doi.org/10.1007/978-3-319-05095-9\_7 [↑](#footnote-ref-212)
212. Morris, J., & Mueller, J. (2014). Préférences des Consommateurs Aveugles et Sourds pour les Smartphones Android et iOS (pp. 69-79). https://doi.org/10.1007/978-3-319-05095-9\_7 [↑](#footnote-ref-213)
213. Maiorana-Basas, M., & Pagliaro, C. (2014). Utilisation de la Technologie Chez les Adultes Sourds et Malentendants : Une Enquête Nationale. Journal des Études et de l'Éducation des Sourds, 19. https://doi.org/10.1093/deafed/enu005  [↑](#footnote-ref-214)
214. Singleton, J. L., Remillard, E. T., Mitzner, T. L., & Rogers, W. A. (2019). Utilisation quotidienne de la technologie chez les adultes sourds âgés. Handicap et Réadaptation. Technologie d'Assistance, 14(4), 325–332. https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1447609  [↑](#footnote-ref-215)
215. LaForce, S., & Bright, D. (2021). On en est déjà là ? L'état d'avancement de l'équité en matière d'accès mobile. Assistive Technology, 0(0), 1-9. [↑](#footnote-ref-216)
216. Moon, N. W., Griffiths, P. C., LaForce, S., & Linden, M. (2020). Utilisation des Appareils Sans Fil par les Personnes Handicapées : Résultats d'une Enquête Nationale. [↑](#footnote-ref-217)
217. Kim, C. M., Yi, H.-B., Nam, J.-W., & Lee, G. (2017). Application du Texte en Temps Réel à la Messagerie Instantanée pour une Expérience de Conversation Rapide et Enrichie. Actes de la Conférence 2017 sur la Conception de Systèmes Interactifs, 625-629. https://doi.org/10.1145/3064663.3064679 [↑](#footnote-ref-218)
218. Kim, C. M., Yi, H.-B., Nam, J.-W., & Lee, G. (2017). Application du Texte en Temps Réel à la Messagerie Instantanée pour une Expérience de Conversation Rapide et Enrichie. Actes de la Conférence 2017 sur la Conception de Systèmes Interactifs, 625-629. https://doi.org/10.1145/3064663.3064679 [↑](#footnote-ref-219)
219. Kim, C. M., Yi, H.-B., Nam, J.-W., & Lee, G. (2017). Application du Texte en Temps Réel à la Messagerie Instantanée pour une Expérience de Conversation Rapide et Enrichie. Actes de la Conférence 2017 sur la Conception de Systèmes Interactifs, 625-629. https://doi.org/10.1145/3064663.3064679 [↑](#footnote-ref-220)
220. Andes, S. M., & Castro, D. (2010). Opportunités et Innovations dans l'Économie du Haut Débit Mobile. Fondation pour la Technologie de l'Information et l'Innovation. [↑](#footnote-ref-221)
221. Garcia, A., Bright, D., & Laforce, S. (2019). EXAMEN DE L'ACCESSIBILITÉ DES TÉLÉPHONES MOBILES. *RERC sans fil*. [↑](#footnote-ref-222)
222. LaForce, S., & Bright, D. (2021). On en est déjà là ? L'état d'avancement de l'équité en matière d'accès mobile. Technologie d'assistance, *0*(0), 1-9. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1926372>  [↑](#footnote-ref-223)
223. Raja, D. S. (2016). Réduire la barrière du handicap grâce aux technologies numériques. [↑](#footnote-ref-224)
224. Siebra, C., Gouveia, T. B., Macedo, J., da Silva, F. Q. B., Santos, A. L. M., Correia, W., Penha, M., Anjos, M., & Florentin, F. (2017). Vers l'accessibilité par l'utilisabilité : Comprendre les besoins des utilisateurs handicapés dans le contexte de la mobilité. Actes de la 11e conférence internationale sur la gestion et la communication de l'information ubiquitaire, 1-8. https://doi.org/10.1145/3022227.3022233 [↑](#footnote-ref-225)
225. Zhong, L., Noud, B. P., Pruitt, H., Steven C. Marcrum, & Picou, E. M. (2021). Effets de la supplémentation textuelle sur l'intelligibilité de la parole pour des auditeurs ayant une audition normale et déficiente : Un examen systématique avec des implications pour les télécommunications. Journal International d'Audiologie, 0(0), 1-11. https://doi.org/10.1080/14992027.2021.1937346 [↑](#footnote-ref-226)
226. "Définitions des Troubles de la Communication et des Variations". ["https://www.asha.org/policy/rp1993-00208/"](https://www.asha.org/policy/rp1993-00208/) [↑](#footnote-ref-227)
227. "Définitions des Troubles de la Communication et des Variations". ["https://www.asha.org/policy/rp1993-00208/"](https://www.asha.org/policy/rp1993-00208/) [↑](#footnote-ref-228)
228. https://www.nps.gov/teachers/classrooms/sound-intensity-and-loudness.htm [↑](#footnote-ref-229)
229. Waller A. Raconter des histoires : Libérer le potentiel des technologies de CAA. Int. J. Lang. Commun. Disord. 2019:1-11. doi : 10.1111/1460-6984.12449. [↑](#footnote-ref-230)
230. Yasmin Elsahar, Sijung Hu,\* Kaddour Bouazza-Marouf, David Kerr, et Annysa Mansor. "Les progrès de la Communication Améliorée et Alternative (CAA) : Un Examen des Configurations pour les Personnes Souffrant d'un Trouble de la Parole". Capteurs (Bâle). 2019 Avr ; 19(8) : 1911. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6515262/#:~:text=Généralement%2C%20les%20rate%20de%20conversation,de%20la%20parole%20naturelle%5B104%5D.

     Publié en ligne le 22 Avril 2019. doi : 10.3390/s19081911. [↑](#footnote-ref-231)
231. "Quels Bruits Provoquent une Perte d'Audition". Centre de Contrôle des Maladies. [Quels Bruits Provoquent une Perte d'Audition? | NCEH | CDC](https://www.cdc.gov/nceh/hearing_loss/what_noises_cause_hearing_loss.html#:~:text=Sound%20is%20measured%20in%20decibels,start%20to%20damage%20your%20hearing.) [↑](#footnote-ref-232)
232. \ <https://www.luminaud.com/artificial_larynx> [↑](#footnote-ref-233)
233. Anna K. Fuchs ; Juan A. Morales-Cordovilla ; Martin Hagmüller. " ASR pour la parole électro-laryngée:. <https://ieeexplore.ieee.org/document/6707735> [↑](#footnote-ref-234)
234. Tobias Denge. "La Précision et la Réactivité de la Reconnaissance Vocale Façonnent l'Avenir de la Voix". x0\_"https://www.linkedin.com/pulse/voice-recognition-accuracy-responsiveness-shaping-future-dengel [↑](#footnote-ref-235)
235. Tobias Denge. "La Précision et la Réactivité de la Reconnaissance Vocale Façonnent l'Avenir de la Voix". https://www.linkedin.com/pulse/voice-recognition-accuracy-responsiveness-shaping-future-dengel [↑](#footnote-ref-236)
236. <https://www.imore.com/how-use-zoom-accessibility-iphone-and-ipad> [↑](#footnote-ref-237)
237. <https://www.imore.com/how-use-zoom-accessibility-iphone-and-ipad> [↑](#footnote-ref-238)