



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

E.138

(06/2002)

SÉRIE E: EXPLOITATION GÉNÉRALE DU RÉSEAU,
SERVICE TÉLÉPHONIQUE, EXPLOITATION DES
SERVICES ET FACTEURS HUMAINS

Exploitation des relations internationales – Dispositions de
caractère général concernant les usagers

**Ergonomie des téléphones publics: facilitation
de leur emploi par les personnes âgées**

Recommandation UIT-T E.138

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE E
**EXPLOITATION GÉNÉRALE DU RÉSEAU, SERVICE TÉLÉPHONIQUE, EXPLOITATION DES
SERVICES ET FACTEURS HUMAINS**

EXPLOITATION DES RELATIONS INTERNATIONALES	
Définitions	E.100–E.103
Dispositions de caractère général concernant les Administrations	E.104–E.119
Dispositions de caractère général concernant les usagers	E.120–E.139
Exploitation des relations téléphoniques internationales	E.140–E.159
Plan de numérotage du service téléphonique international	E.160–E.169
Plan d'acheminement international	E.170–E.179
Tonalités utilisées dans les systèmes nationaux de signalisation	E.180–E.189
Plan de numérotage du service téléphonique international	E.190–E.199
Service mobile maritime et service mobile terrestre public	E.200–E.229
DISPOSITIONS OPÉRATIONNELLES RELATIVES À LA TAXATION ET À LA COMPTABILITÉ DANS LE SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL	
Taxation dans les relations téléphoniques internationales	E.230–E.249
Mesure et enregistrement des durées de conversation aux fins de la comptabilité	E.260–E.269
UTILISATION DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL POUR LES APPLICATIONS NON TÉLÉPHONIQUES	
Généralités	E.300–E.319
Phototélégraphie	E.320–E.329
DISPOSITIONS DU RNIS CONCERNANT LES USAGERS	E.330–E.349
PLAN D'ACHEMINEMENT INTERNATIONAL	E.350–E.399
GESTION DE RÉSEAU	
Statistiques relatives au service international	E.400–E.409
Gestion du réseau international	E.410–E.419
Contrôle de la qualité du service téléphonique international	E.420–E.489
INGÉNIERIE DU TRAFIC	
Mesure et enregistrement du trafic	E.490–E.505
Prévision du trafic	E.506–E.509
Détermination du nombre de circuits en exploitation manuelle	E.510–E.519
Détermination du nombre de circuits en exploitation automatique et semi-automatique	E.520–E.539
Niveau de service	E.540–E.599
Définitions	E.600–E.649
Ingénierie du trafic des réseaux à protocole Internet	E.650–E.699
Ingénierie du trafic RNIS	E.700–E.749
Ingénierie du trafic des réseaux mobiles	E.750–E.799
QUALITÉ DE SERVICE: CONCEPTS, MODÈLES, OBJECTIFS, PLANIFICATION DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT	
Termes et définitions relatifs à la qualité des services de télécommunication	E.800–E.809
Modèles pour les services de télécommunication	E.810–E.844
Objectifs et concepts de qualité des services de télécommunication	E.845–E.859
Utilisation des objectifs de qualité de service pour la planification des réseaux de télécommunication	E.860–E.879
Collecte et évaluation de données d'exploitation sur la qualité des équipements, des réseaux et des services	E.880–E.899

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Recommandation UIT-T E.138

Ergonomie des téléphones publics: facilitation de leur emploi par les personnes âgées

Résumé

La présente Recommandation contient les principes de conception des terminaux téléphoniques publics visant à faciliter l'emploi de ceux-ci par les personnes âgées susceptibles de souffrir de troubles sensoriels, cognitifs ou moteurs. Par "téléphones publics" on entend tout appareil téléphonique non situé dans des bureaux ou des logements privés, mais accessible en règle générale à un grand nombre d'utilisateurs. Les présents principes de conception ont été établis d'après les besoins des personnes âgées définis pour chacune des opérations nécessaires pour utiliser un terminal de télécommunication public: localiser celui-ci; lancer la procédure d'établissement de la communication; procéder au paiement; s'identifier soi-même ainsi que son correspondant; communiquer effectivement avec celui-ci; éventuellement établir une nouvelle communication; mettre fin à la communication.

Source

La Recommandation E.138 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 2 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 29 juin 2002 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2002

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives.....	1
3	Termes et définitions	2
4	Abréviations.....	2
5	Troubles caractéristiques du grand âge.....	3
6	Structure de la présente Recommandation	6
7	Localiser un appareil téléphonique et y accéder: besoins des usagers souffrant de trouble visuels.....	7
	7.1 Panneaux signalant la présence d'un terminal	7
	7.2 Eclairage.....	7
	7.3 Instructions d'utilisation	7
	7.4 Affichage des informations et indicateurs visuels.....	10
8	Localiser un appareil téléphonique et y accéder: besoins des usagers souffrant de troubles auditifs.....	10
9	Localiser un appareil téléphonique et y accéder: besoins des usagers dont la force ou la mobilité sont réduites ou souffrant de troubles fonctionnels de la main	11
	9.1 Dégagement autour de l'appareil téléphonique.....	11
	9.2 Abords immédiats de l'appareil téléphonique	11
10	Phase d'initialisation – Etablissement de la communication: besoins des usagers souffrant de troubles de la vision, du toucher ou de troubles fonctionnels de la main	11
	10.1 Claviers.....	11
11	Phase d'initialisation – Etablissement de la communication: besoins des usagers souffrant de troubles auditifs	13
12	Phase d'initialisation – Etablissement de la communication: besoins des usagers souffrant de troubles cognitifs	14
13	Phase d'initialisation – Etablissement de la communication: besoins des usagers souffrant de troubles de la locomotion	14
14	Phase d'initialisation – Paiement: besoins des usagers souffrant de troubles visuels...	14
	14.1 Cartes.....	14
15	Phase d'initialisation – Paiement: besoins des usagers souffrant de troubles auditifs..	15

16	Etape d'initialisation – Paiement: besoins des usagers souffrant de troubles du toucher, dont la force ou la mobilité sont réduites et souffrant de troubles fonctionnels de la main.....	15
16.1	Emplacement des fentes pour les pièces, les cartes et les jetons.....	15
16.2	Cartes enfichables.....	15
16.3	Cartes à passer dans un lecteur.....	15
17	Phase de communication: besoins des usagers souffrant de troubles du toucher, dont la force ou la mobilité sont réduites ou souffrant de troubles fonctionnels de la main.....	16
17.1	Cordon reliant le combiné au terminal.....	16
17.2	Combiné: position, poids et forme.....	16
17.3	Mode mains-libres.....	16
18	Phase de communication.....	16
18.1	Légère perte d'acuité auditive (légère diminution de la perception des hautes fréquences).....	17
18.2	Perte d'acuité auditive plus tangible (diminution importante de la perception des hautes fréquences et légère diminution de la perception des moyennes fréquences).....	17
18.3	Importante perte d'acuité auditive (diminution importante de la perception des hautes et moyennes fréquences).....	18
18.4	Surdit�e profonde (perte totale d'acuit�e auditive interdisant toute forme de communication verbale).....	18
19	Appel suivant (reprise de numérotation): besoins des usagers souffrant de troubles visuels, de troubles du toucher, dont la force ou la mobilité sont réduites et de troubles fonctionnels de la main.....	18
19.1	Re-numérotation (autorappel).....	18
19.2	Appel d'un nouveau numéro.....	19
20	Fin de communication: besoins des malvoyants.....	19
20.1	Reçus.....	19
21	Fin de communication: besoins des malentendants.....	19
22	Fin de communication: besoins des usagers souffrant de troubles du toucher, dont la force ou la mobilité sont réduites ou souffrant de troubles fonctionnels de la main.....	19
22.1	Récupération des pièces inutilisées.....	19
22.2	Récupération des cartes.....	19
23	Bibliographie.....	20

Introduction et exposé du problème

Dans tous les pays occidentaux, ainsi que dans certaines régions d'Asie, l'espérance de vie a sensiblement augmenté tout au long du XX^e siècle [Dall, 1992]; [Collins *et autres*, 1992]. Non seulement les gens vivent de plus en plus longtemps, mais ils sont aussi, en règle générale, mieux éduqués et en meilleure santé que leurs aïeux, ce qui les conduit à mener une vie active beaucoup plus longtemps et, entre autres, à utiliser les équipements de télécommunication. Toutefois, maintes personnes âgées éprouvent des difficultés à utiliser bon nombre des appareils téléphoniques et autres terminaux de télécommunication d'aujourd'hui. Cela tient au fait que les facultés sensorielles, cognitives et motrices des êtres humains faiblissent à mesure qu'ils avancent en âge. Ce déclin des facultés, dans les cas graves, se traduit par des déficiences, voire des incapacités, mais il serait faux d'assimiler les personnes âgées à des handicapés – bien que cette confusion soit fréquente. En fait, pour autant que des mesures appropriées soient prises, la plupart des personnes âgées n'auront pas nécessairement de grandes difficultés à utiliser les équipements de télécommunication. Il importe, pour la société tout entière, d'aider les personnes âgées à rester actives le plus longtemps possible, à participer à des activités telles que les voyages et à communiquer au moyen de terminaux de télécommunication publics [Collins *et autres*, 1992]. D'où la nécessité de prendre en considération les données disponibles sur l'évolution des facultés des êtres humains à mesure qu'ils avancent en âge. Il convient d'entreprendre des recherches appropriées pour réunir les informations manquantes à ce sujet [Garbe *et autres*, 1992]. Il nous faut prendre conscience que toute amélioration des téléphones publics qui en facilite l'emploi par les personnes âgées – caractères de plus grande taille ou affichage plus contrasté des messages, par exemple – profitera aussi en principe aux jeunes utilisateurs [Blaich, 1992].

Recommandation UIT-T E.138

Ergonomie des téléphones publics: facilitation de leur emploi par les personnes âgées

1 Domaine d'application

La présente Recommandation contient les principes de conception des terminaux téléphoniques publics visant à faciliter l'emploi de ceux-ci par des personnes âgées souffrant de troubles visuels, auditifs, neurologiques (déficience des fonctions de traitement de l'information) et moteurs. On y trouvera des précisions sur les besoins des personnes âgées et sur les moyens d'adapter les téléphones à leur intention. Elle s'adresse aux fabricants, aux concepteurs, aux acheteurs, aux opérateurs de réseaux, aux organismes de réglementation et à tous ceux qui mettent en place des terminaux de télécommunication à l'usage du grand public. Dans la présente Recommandation, le terme *téléphone public* désigne tous les appareils téléphoniques non situés dans des bureaux ou des logements privés, mais qui sont, en règle générale, accessibles à un grand nombre d'utilisateurs, tels que publiphones, appareils téléphoniques à l'usage du public dans les hôtels, aéroports, hôpitaux, centres commerciaux, universités, écoles, services publics, par exemple.

Parallèlement à la Rec. UIT-T E.135 *Ergonomie des terminaux de télécommunication publics pour les déficients physiques* déjà en vigueur, la présente Recommandation apparaît comme étant nécessaire à deux égards:

- i) bien que les personnes âgées soient souvent assimilées, en littérature et dans l'esprit du public, à des handicapés, c'est là une vision erronée de la réalité de nature à induire en erreur quant aux besoins concrets de ces utilisateurs;
- ii) du fait que la Rec. UIT-T E.138 ne traite que des téléphones publics, par opposition aux terminaux publics, son domaine d'application à cet égard peut paraître plus étroit que celui de la Rec. UIT-T E.135; il est toutefois plus étendu car il englobe tous les types de "lieux publics" tels qu'hôtels, aéroports, hôpitaux et centres commerciaux, avec tous les modèles de téléphones existants qui s'y trouvent.

Il est dans l'intérêt de tous ceux qui travaillent dans le secteur des télécommunications de disposer d'un document qui les éclaire sur la corrélation entre leurs produits et les besoins d'une proportion toujours plus grande de leur clientèle, à savoir les personnes âgées.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document en tant que tel le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-T E.121 (1996), *Pictogrammes, symboles et icônes destinés à guider les usagers du service téléphonique.*
- Recommandation UIT-T E.134 (1993), *Ergonomie des terminaux publics: procédures générales d'exploitation.*
- Recommandation UIT-T E.135 (1995), *Ergonomie des terminaux de télécommunication publics pour les déficients physiques.*

- Recommandation UIT-T E.136 (1997), *Spécification d'un repère tactile pour les télécartes.*
- Recommandation UIT-T E.137 (1997), *Instructions d'utilisation des publiphones.*
- Recommandation UIT-T E.161 (2001), *Disposition des chiffres, des lettres et des symboles sur les appareils téléphoniques et les autres dispositifs permettant d'accéder au réseau téléphonique.*
- Recommandation UIT-T E.180/Q.35 (1998), *Caractéristiques techniques des tonalités du service téléphonique.*
- Recommandation UIT-T F.901 (1993), *Evaluation de la facilité d'utilisation des services de télécommunication.*
- Recommandation UIT-T P.370 (1996), *Couplage de prothèses auditives aux appareils téléphoniques.*
- Recommandation UIT-T V.18 (2000), *Prescriptions d'exploitation et d'interfonctionnement des ETCD fonctionnant en mode textophone.*
- ISO 13406-2:2001, *Exigences ergonomiques pour travail sur écrans de visualisation à panneau plat – Partie 2: Exigences ergonomiques des écrans à panneau plat.*
- EN 1332-4, *Machine-readable cards, related device interfaces, and operations. Part 4: Coding of user requirements for people with special needs.* (Cartes lisibles par machine, interfaces avec dispositifs correspondants et modes de fonctionnement. Codage des normes d'utilisation applicables aux personnes ayant des besoins spéciaux).
- ETSI EN 301 462 (2000), *Human Factors (HF); Symbols to identify telecommunications facilities for deaf and hard of hearing people.* (Symboles d'identification des équipements de télécommunication à l'intention des sourds et des malentendants).
- JIS S 0012:2000, *Guidelines for all people including older people and people with disabilities – Usability of consumer products.* (Directives à l'intention de tous les usagers, y compris pour les personnes âgées et les déficients physiques – Facilité d'utilisation des équipements grand public).

3 Termes et définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 personne âgée: ce terme doit être compris dans une acception générale. Les personnes âgées se caractérisent souvent, mais en aucune manière toujours, par une dégénérescence de leurs facultés sensorielles, cognitives et motrices.

3.2 téléphones publics: ce terme désigne tous les appareils téléphoniques non situés dans des bureaux ou des logements privés, mais qui sont, en règle générale, accessibles à un grand nombre d'utilisateurs, tels que publiphones, appareils téléphoniques à l'usage du public dans les hôtels, aéroports, hôpitaux, centres commerciaux, universités, écoles, services publics, etc.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

CEN	Comité Européen de Normalisation
EN	norme européenne (<i>european norm</i>)
ES	norme européenne (<i>european standard</i>)
ETR	rapport technique de l'ETSI (<i>ETSI technical report</i>)

ETS	norme technique européenne (<i>european technical standard</i>)
ETSI	Institut européen des normes de télécommunication (<i>European Telecommunications Standards Institute</i>)
ISO	Organisation Internationale de Normalisation (<i>International Organization for Standardization</i>)
LCD	ecran à cristaux liquides (<i>liquid crystal display</i>)
LED	diode électroluminescente (<i>light-emitting diode</i>)
lux	unité d'intensité d'illumination
N	Newton (unité SI de mesure de force et de poids)
PIN	numéro d'identification personnel (<i>personal identification number</i>)
point	unité typographique de taille de police de caractères; 1 point = 0,376 mm
SI	système international d'unités

5 Troubles caractéristiques du grand âge

Les personnes âgées sont susceptibles de souffrir à des degrés divers de l'un ou de plusieurs des troubles suivants [selon Gill, 1997]:

- Troubles visuels.** La cécité se traduit par une perte totale ou quasi totale de l'aptitude à percevoir les formes par le sens de la vue. Une personne dont l'acuité visuelle est réduite conserve une aptitude à percevoir certaines formes, tout en étant davantage tributaire des informations qu'elle perçoit par ses autres sens. Chez tout individu, l'acuité visuelle commence à diminuer autour de la quarantaine, pour ce qui est de l'aptitude à distinguer les objets rapprochés, et continue de décliner jusqu'à la cinquantaine ou la soixantaine (presbytie). D'autres troubles de la vue surviennent chez les personnes âgées, tels que cataracte, obscurcissement des milieux oculaires (amaurose), glaucome, dégénérescence du fond de l'œil (maculas) et rétinopathie diabétique.

L'utilisation de couleurs pour identifier les diverses fonctions ou services de télécommunication peut déconcerter les personnes âgées. A mesure que la vision baisse avec l'âge, la perception des couleurs elle aussi se dégrade. Ajoutons à cela que 7% au moins des individus de sexe masculin sont daltoniens [c'est-à-dire souffrent d'une incapacité de voir le rouge (protanopie) ou le vert (deutéranopie)] et qu'encre 7% au moins de la population masculine souffre d'une anomalie de la perception des couleurs (du rouge ou du vert) à un degré quelconque. Moins de 1% des femmes sont daltoniennes ou souffrent d'une anomalie de la perception des couleurs. Une couleur ne devrait donc jamais être utilisée isolément pour identifier une fonction, mais toujours associée à une autre information (selon le principe de redondance).
- Troubles auditifs.** Le sens de l'ouïe commence à fléchir précocement chez l'être humain et continue à décliner tout au long de sa vie, lentement au début, puis plus rapidement dans le grand âge. Toutefois, l'audition chez les personnes âgées peut se dégrader à un rythme très différent d'un individu à l'autre. Ne commettons pas l'erreur de perpétuer le mythe populaire selon lequel les personnes âgées sont dures d'oreille – la vitesse de dégradation de l'audition pouvant varier considérablement d'un sujet à l'autre, si bien que des personnes de 80 ans entendent parfois mieux en réalité que des personnes de 50 ans. Le trouble de l'audition le plus communément caractéristique du grand âge est la perte continue de la perception des hautes fréquences, puis à plus ou moins brève échéance, des moyennes fréquences et parfois des basses fréquences. Les troubles de l'audition peuvent aller de légères difficultés à entendre (perte de la perception de certaines hautes fréquences) à la surdité totale. Un second type de phénomène a été constaté, à savoir qu'un nombre

important – quoique encore indéterminé – de personnes âgées sont moins à même de faire abstraction du bruit de fond et ont de ce fait plus de difficultés à entendre dans des environnements bruyants que des personnes plus jeunes dont l'acuité auditive est par ailleurs comparable [ETSI ETR 334, 1996]. C'est là une considération qui peut avoir son importance dans le choix de l'emplacement d'un publiphone. Outre les différents problèmes pratiques découlant d'un trouble de l'audition, une diminution de l'acuité auditive a d'abord et avant tout pour effet d'entraver la communication verbale entre deux personnes, que celles-ci soient l'une en face de l'autre ou qu'elles conversent par téléphone. Afin de compenser les différents degrés de perte d'acuité auditive, il convient d'apporter aux terminaux téléphoniques un certain nombre de modifications en fonction de la gravité des troubles de l'audition. Ces modifications sont répertoriées ci-dessous pour chaque procédure d'appel.

Un trouble de l'audition peut concerner la totalité ou une partie seulement du spectre des fréquences audibles dont la partie importante, pour la perception des sons vocaux, se situe entre 250 et 4000 Hz – ce qui correspond plus ou moins à la largeur de bande téléphonique normale de 300-3400 Hz. Le terme sourd s'applique à des personnes souffrant d'une perte profonde de l'acuité auditive chez qui une amplification n'apporte aucune amélioration; le terme malentendant s'applique à des personnes souffrant d'une diminution légère ou importante de l'acuité auditive, mais chez qui une amplification apporte une amélioration.

- **Troubles cognitifs.** Les facultés d'une personne que l'on désigne parfois sous le vocable d'intelligence varient très peu à mesure que cette personne avance en âge, pour autant qu'elle ne souffre pas d'atteintes neuronales ou psychiatriques (maladie d'Alzheimer, états démentiels, ou autres formes d'aliénation mentale par exemple). Les capacités intellectuelles des personnes âgées ne les empêchent en rien, en principe, d'utiliser les télécommunications.

Les personnes âgées seront parfois bien en peine d'exécuter les opérations de commande dans le délai imparti, du fait qu'il leur faut souvent plus de temps qu'aux jeunes pour localiser, lire et comprendre les instructions correspondantes. Par conséquent, le processus de transaction risque d'être interrompu avant même d'avoir été convenablement engagé, en raison de la brièveté du délai de temporisation par défaut retenu.

Les troubles de mémoire peuvent conduire les personnes âgées à intervertir les chiffres d'un numéro de téléphone ou d'un numéro d'identification personnel (code PIN, *personal identification number*). La séquence des opérations à effectuer pour procéder à l'établissement de la communication devrait être clairement indiquée sur le terminal, par exemple au moyen de panneaux indiquant les instructions à suivre et dont la couleur des caractères tranche nettement sur celle du fond. Si elles fonctionnent souvent normalement dans leur environnement habituel, les personnes souffrant de troubles cognitifs sont facilement déconcertées dès qu'elles doivent rapidement appliquer des instructions ou exécuter les opérations que des messages de guidage les invitent à accomplir.

A mesure qu'il avance en âge, un individu voit sa capacité à assimiler de nouvelles procédures diminuer, en raison des troubles de mémoire auxquels il est sujet et du fait qu'il lui faut plus de temps pour repérer, lire et comprendre les instructions. En outre, sa capacité à se concentrer sur plusieurs choses en même temps – pour effectuer plusieurs tâches simultanément, par exemple – diminue au fil des années. Dans bien des cas, les personnes âgées ne peuvent accomplir qu'une seule tâche à la fois.

- **Troubles de la parole ou du langage.** Les troubles de la parole peuvent affecter l'élocution de manière générale ou seulement certains aspects de celle-ci, tels que la fluidité ou le volume de la voix.
- **Troubles de la locomotion.** Un trouble fonctionnel des jambes et des pieds peut obliger les personnes atteintes de cette affection à utiliser un déambulateur pour marcher ou un fauteuil roulant pour se déplacer.

- **Troubles moteurs.** Une personne souffrant de troubles fonctionnels des mains se manifestant par une diminution de la force de préhension peut avoir des difficultés à saisir, tenir en main et manœuvrer des objets. Le grand âge peut entraîner une moindre résistance, d'où la difficulté qu'éprouvent les personnes âgées à rester debout longtemps sans se tenir ou trouver un point d'appui.
- **Troubles de la coordination des mouvements.** Un trouble fonctionnel des bras, des mains ou des doigts rend difficile, voire impossible, toute activité pour laquelle il est nécessaire de déplacer, de tourner ou de presser l'un contre l'autre des objets. Une telle atteinte rend plus difficile l'exécution de mouvements délicats et précis – des doigts, par exemple et peut s'accompagner d'une diminution des perceptions tactiles rendant difficile l'identification des objets.

Le Tableau 1 donne un aperçu des différentes affections dont les individus sont susceptibles d'être atteints à des degrés variables à différents stades de leur vie [d'après Charness & Brosman, 1992].
Age and Human factors.

Tableau 1/E.138 – Age et facteurs humains

	Age moyen (45-64)	Age avancé (65-74)	Age très avancé (75+)
Perceptions			
Vision	Diminution du pouvoir d'accommodation de l'œil et de la capacité à distinguer les objets rapprochés, d'où la nécessité pour le sujet atteint de porter des lunettes ou des verres à double foyer pour lire. Sensibilité accrue à l'éblouissement. Moins bonne adaptation à l'obscurité. Diminution de l'acuité visuelle statique et dynamique. Diminution de l'aptitude à distinguer les couleurs.	Perte d'une grande partie du pouvoir d'accommodation de l'œil et diminution de l'acuité visuelle même avec des verres correcteurs. Perméabilité de la rétine à la lumière réduite de 1/3 par rapport à son niveau normal chez de jeunes adultes. Plus grande sensibilité à l'éblouissement. Adaptation lente à l'obscurité. Réduction sensible de l'acuité visuelle statique et dynamique, du champ visuel utile et de l'aptitude à distinguer les couleurs.	Réduction sensible de l'acuité visuelle (dynamique et statique), de l'aptitude à distinguer les couleurs et de la largeur du champ visuel. Risque important de troubles visuels tels que cataracte, glaucome et dégénérescence du fond de l'oeil.
Audition	Diminution de l'acuité auditive aux hautes fréquences.	Diminution importante de l'acuité auditive aux hautes fréquences et légère diminution aux moyennes fréquences. Le port d'une prothèse auditive peut aider ces personnes. Sensibilité accrue au masquage par le bruit.	Diminution importante de l'acuité auditive aux hautes fréquences et moyennes. Le port d'une prothèse auditive n'est guère susceptible d'aider ces personnes.
Goût, odorat, sensibilité cutanée	Diminution négligeable.	Diminution limitée.	Diminution importante.

Tableau 1/E.138 – Age et facteurs humains

	Age moyen (45-64)	Age avancé (65-74)	Age très avancé (75+)
Facultés cognitives			
Temps de réaction	Léger allongement du temps de réaction.	Allongement sensible du temps de réaction.	Allongement marqué du temps de réaction.
Mémoire/ attention au travail	Légère diminution de la capacité d'apprentissage et de l'aptitude à se concentrer sur plusieurs choses en même temps.	Ralentissement modéré de la vitesse d'apprentissage et de l'aptitude à se concentrer sur plusieurs choses en même temps.	Réduction de moitié de la vitesse d'apprentissage comparativement à une personne de 20 ans et diminution sensible de l'aptitude à réaliser deux tâches en même temps.
Base de connaissances	Faible variation de l'intelligence fluide et stabilité ou augmentation de l'intelligence cristallisée.	Légère diminution de l'intelligence fluide et stabilité ou légère diminution de l'intelligence cristallisée.	Diminution importante de l'intelligence fluide et de l'intelligence cristallisée.
Physique et motricité			
Modification de la taille et du poids	Faible diminution de taille et légère prise de poids.	Tassement et perte de poids importants associés à d'autres signes de vieillissement propres aux individus de cette tranche d'âge qui accentuent ces effets.	La taille moyenne de cette population est nettement inférieure à celle de la génération actuelle, et il y a de plus tassement et perte de poids importants.
Force physique	Légère perte de force et de la capacité à faire de l'exercice.	Perte un peu plus sensible de force et de la capacité à faire de l'exercice. Faible diminution de la densité osseuse.	Importante perte de force physique et de la capacité à faire de l'exercice. Diminution importante de la densité osseuse.
Equilibre et mobilité	Légère perte du sens de l'équilibre associée à une réduction minime de la mobilité.	Perte importante du sens de l'équilibre associée à des difficultés au niveau de la mobilité.	Risques importants de troubles de l'équilibre et de réduction de la mobilité.
Santé	Assez bonne.	Vulnérabilité accrue aux infections chroniques (arthrite, diabète, ostéoporose, hypertension, par exemple).	Risques importants de multiples infections chroniques.

6 Structure de la présente Recommandation

La procédure d'utilisation d'un terminal de télécommunication public peut se subdiviser en plusieurs opérations:

- localiser l'appareil téléphonique et y accéder;
- déterminer les conditions applicables à l'appel;
- lancer la procédure d'appel;
- procéder au paiement (s'il y a lieu);
- décliner son identité et celle de son correspondant;
- mener à bien la communication;
- le cas échéant, établir une nouvelle communication;
- mettre fin à la communication.

Avant, entre et pendant ces différentes opérations, des instructions complémentaires pourront être nécessaires. Pour chaque opération, les besoins des usagers, souvent fonction de l'âge de ceux-ci, pourront être identifiés. Ces besoins seront examinés ci-après; pour chaque opération, ils se répartissent dans les catégories suivantes:

- besoins des usagers souffrant de troubles visuels (lorsqu'il y a lieu, cette catégorie est associée aux catégories Besoins des usagers souffrant de troubles du toucher et de troubles fonctionnels de la main);
- besoins des usagers souffrant de troubles auditifs;
- besoins des usagers souffrant de troubles de la sensibilité cutanée (toucher et mouvement);
- besoins des usagers souffrant de troubles cognitifs, de la parole ou du langage;
- besoins des usagers souffrant de troubles fonctionnels de la main et dont la force ou la mobilité sont réduites.

7 Localiser un appareil téléphonique et y accéder: besoins des usagers souffrant de trouble visuels

7.1 Panneaux signalant la présence d'un terminal

Dans les lieux publics souvent très fréquentés (et où toutes sortes d'objets obstruent le champ de vision), il peut être difficile de repérer un téléphone – notamment pour les aveugles ou les malvoyants. Un panneau normalisé portant une inscription d'une taille suffisante (rapport de la hauteur des lettres à la distance de visibilité maximale d'au moins 1/200) et placé à proximité de l'appareil téléphonique (c'est-à-dire immédiatement au-dessus de celui-ci ou associé à d'autres indications telles que des flèches indiquant l'endroit où il se trouve) aidera un malvoyant à localiser le téléphone. En outre, le panneau devrait être très contrasté (caractères blancs ou jaunes sur fond sombre, de préférence) et bien éclairé.

Dès qu'il a localisé le téléphone, l'utilisateur doit savoir de quel type d'appareil il s'agit, quelles fonctions il assure et les communications qu'il permet d'établir. Les instructions de base sont généralement présentées sous la forme d'étiquettes ou de panneaux fixés sur la face antérieure du terminal ou sous forme de messages apparaissant sur l'écran.

Les étiquettes devraient être fixées en des emplacements où on puisse les lire facilement. Dans le cas où elles sont placées à proximité du clavier, il importe qu'elles ne puissent pas facilement s'érafler ou s'effacer. Lorsqu'elles tendent à s'effacer, il convient de les remplacer régulièrement.

Sur des terminaux extérieurs, des inscriptions en braille ne présente guère d'intérêt par temps froid du fait que la sensibilité tactile est sensiblement réduite aux basses températures. Seule une minorité d'aveugles sachant lire le braille, recourir uniquement au braille n'est pas une bonne solution.

Voir la Rec. UIT-T E.137 pour de plus amples informations.

7.2 Eclairage

L'éclairage des surfaces interactives du téléphone devrait être au moins de 200 lux. L'éclairage ne doit occasionner pour les utilisateurs aucun effet direct d'éblouissement ou de réflexion à la surface de l'écran, par exemple. Il est recommandé que l'éclairage au niveau du sol soit d'au moins 50 lux pour permettre aux utilisateurs de repérer facilement tout objet qu'ils auraient laissé tomber.

7.3 Instructions d'utilisation

7.3.1 Généralités

Pour les alphabets latins, les directives relatives aux instructions d'utilisation des services de télécommunication publics figurant dans la Rec. UIT-T E.137 et dans [Gill, 1997] sont applicables.

Pour les caractères japonais, la norme JIS S 0012-2000 "*Guidelines for all people including older people and people with disabilities – Usability of consumer products*" (Directives à l'intention de tous les usagers, y compris les personnes âgées et les déficients physiques – Facilité d'utilisation des équipements grand public), contient des directives générales et qualitatives. L'adoption de normes de lisibilité satisfaisantes constitue une aide pour tous les utilisateurs; mais pour beaucoup de malvoyants, c'est là une condition sine qua non pour qu'ils puissent utiliser le téléphone.

Les instructions devraient figurer au moins dans la ou les langues nationales [Brandt, 1995].

Les instructions figurant sur un mur derrière le téléphone, devraient être placées assez bas afin qu'elles puissent être lues aisément par des personnes en fauteuil roulant ou qui utilisent pour lire la partie inférieure de leurs verres à double foyer.

7.3.2 Taille et épaisseur des caractères

Jusqu'à un certain point, de gros caractères seront sensiblement plus faciles à lire pour la plupart des personnes ayant une mauvaise vue. Au-delà de ce point, toute nouvelle augmentation de la taille des caractères aura pour effet d'en réduire la lisibilité. Une taille minimale de caractères de 16 points est recommandée pour aider les utilisateurs ayant une mauvaise vue. Une plus grande taille de caractères peut permettre en partie, mais en partie seulement, de compenser la faiblesse du contraste et peut donc être utilisée dans les cas où il est impossible d'accentuer suffisamment le contraste des caractères (voir le § 7.3.4). Pour les caractères japonais, la Kyoyo-Hin Foundation recommande une taille de caractères d'au moins 23 points dans les manuels d'instructions à l'intention des personnes âgées ou ayant une mauvaise vue. Voir <http://kyoyohin.org/eng/02kyoyohin/specifications.html>.

L'épaisseur des caractères contribue pour beaucoup à déterminer la lisibilité. Les caractères maigres sont à éviter. Les caractères normaux ne sont parfois pas assez lisibles, et il est recommandé d'utiliser des caractères moyens ou gras pour renforcer au maximum la lisibilité. Les caractères extra gras ne sont pas recommandés car ils s'accompagnent d'une réduction très importante des espaces internes des lettres, lesquels deviennent flous pour beaucoup de personnes ayant une mauvaise vue.

Pour les caractères japonais, il est également souhaitable d'utiliser des polices de caractères dont les lignes horizontales soient en trait gras et non pas en trait fin; c'est à dire des polices de caractères gothiques plutôt que Minchō.

7.3.3 Contraste

Le contraste entre les caractères et le fond est un élément qui influe beaucoup sur la lisibilité. Dans le cas de caractères foncés sur un fond de couleur vive, le contraste doit être au moins de 1:3. Toutefois, pour des caractères de couleur claire sur un fond de couleur sombre, le contraste revêt une importance sensiblement plus grande et devrait être au moins de 9:1. Il convient de noter que les limites susmentionnées pour les valeurs de contraste tiennent compte des réflexions éventuelles à la surface de l'écran du moniteur [Peli, 1996]; [Roelofs, 1997].

Pour les écrans à cristaux liquides (LCD, *liquid crystal display*), le contraste dépend en outre beaucoup de l'angle d'observation [ISO 13406-2]. Les personnes âgées déclarent souvent avoir des difficultés à lire les écrans à cristaux liquides, et il y a de nombreuses raisons à cela outre la lumière ambiante et les problèmes d'éblouissement – parallaxe, lettres mal formées et écrans sales ajoutent encore à ces difficultés. D'autres technologies de visualisation sur écran plat peuvent entraîner des difficultés analogues pour les personnes âgées.

7.3.4 Inversion du contraste

Les personnes âgées souffrant d'un obscurcissement des milieux oculaires ont plus de facilité à lire les caractères blancs ou jaunes sur fond noir ou de couleur sombre, pour autant que l'épaisseur et la taille des caractères soient appropriées. En cas de contraste inversé, l'épaisseur des caractères devrait être légèrement moindre et leur taille légèrement supérieure pour une même lisibilité.

7.3.5 Gêne visuelle

Les photographies, les illustrations ou les fonds à motifs ne devraient pas comporter d'inscriptions. En effet, celles-ci réduisent généralement le contraste et sont gênantes pour l'œil.

7.3.6 Styles de polices de caractères

La plupart des polices de caractères d'usage courant sont lisibles. Maintes personnes ayant une mauvaise vue attachent plus d'importance au contraste, à la taille et à l'épaisseur des caractères qu'au choix de la police. Cela dit, il convient d'éviter les polices de caractères insolites ou indistinctes.

Lors du choix d'une police de caractères, il est très important d'examiner les chiffres et de choisir une police avec des chiffres de forme ouverte. En effet, il est fréquent que les personnes qui ont une mauvaise vue n'arrivent pas à lire correctement les chiffres 3, 5, 6, 8, 9 et 0. Par exemple, sur certaines polices de caractères, les queues des chiffres sont recourbées et peuvent de ce fait donner l'impression d'être rattachées au corps des chiffres, au risque de faire prendre un 3, un 6 ou un 9 pour un 8.

En règle générale, un texte écrit dans une police de caractères sans empattement (Arial par exemple) est plus facile à lire par des personnes ayant une mauvaise vue. La police de caractères "Tiresias" a été spécialement conçue pour être très lisible et limiter le plus possible les risques d'erreur de lecture chez les personnes ayant une mauvaise vue.

7.3.7 Majuscules

Un texte constitué de caractères majuscules et minuscules est plus facile à lire qu'un texte composé entièrement de majuscules – encore que la présence de quelques mots en majuscules ne compliquera vraisemblablement pas excessivement la lecture.

7.3.8 Espacement et longueur de ligne

Nombre de lecteurs se laissent facilement décourager par de longs paragraphes formant une suite ininterrompue de caractères rapprochés. L'interligne devrait être aussi large que possible. Sur écran, l'espacement entre les mots devrait être uniforme et légèrement plus large que sur des documents imprimés. Des textes non cadrés à droite sont utiles pour les personnes qui ont une mauvaise vue – de même que pour les personnes dont l'acuité visuelle est normale – car ils permettent un espacement uniforme entre les mots. Il convient d'éviter de couper les mots en fin de ligne.

La largeur des colonnes de texte influe sensiblement sur la lisibilité. Si les lignes de caractères sont trop longues ou si l'interligne est trop petit, l'œil a du mal à revenir au début de la ligne suivante. Pour un texte ininterrompu, un maximum de douze mots par ligne a été recommandé [Bouma, 1989]; en règle générale, les lignes courtes, de six à sept mots, sont conseillées.

7.3.9 Présentation

Une mise en page bien aérée, avec mise en retrait de certains points, titres bien apparents et règles de coupure des lignes pour constituer des listes de points ou des parties indépendantes, améliorera considérablement la lisibilité en permettant aux usagers de parcourir les différentes rubriques.

Si le texte est disposé en deux colonnes ou plus, les marges devraient être suffisamment larges pour séparer distinctement les colonnes. En cas de manque de place, la disposition du texte sur une seule colonne peut être utile. Un texte défilant sur un écran peut être très difficile à lire même pour une personne atteinte d'un léger trouble visuel; il convient donc d'éviter ce mode de présentation.

7.3.10 Schémas

L'incorporation dans le texte d'illustrations ou de schémas explicites est recommandée lorsque besoin est [Brandt, 1995]; [ETSI ETR 167].

7.4 Affichage des informations et indicateurs visuels

Sur nombre de téléphones, les instructions visuelles apparaissant sur l'écran constituent les principales informations utiles pour l'utilisateur. De nombreux éléments influenceront sur la difficulté ou la facilité que les personnes âgées auront à lire l'écran. Les personnes qui portent des lunettes à double foyer éprouvent des difficultés à lire l'écran de bon nombre d'appareils téléphoniques à accès public, du fait que celui-ci se trouve à une distance qui peut n'être adaptée à aucun des deux foyers de leurs lunettes, c'est-à-dire, ni à celui qu'elles utilisent pour voir de près, ni à celui qu'elles utilisent pour voir de loin. En outre, beaucoup de gens laissent leurs lunettes dans leur voiture ou ne les portent pas en public par coquetterie. Aussi, le nombre de personnes qui éprouvent des difficultés à lire l'écran est considérablement supérieur au 1,5% de la population considérée comme étant aveugle ou ayant une très mauvaise vue [Gill, 1997].

Il convient donc que les caractères soient suffisamment gros (9 mm de hauteur, au moins), convenablement proportionnés et qu'ils ressortent nettement du fond. Il pourra aussi être très utile d'offrir à l'utilisateur, dès le début du processus de transaction, la possibilité de choisir la taille des lettres par un moyen simple. En outre, l'écran devrait être incliné de manière à permettre une lisibilité optimale sans toutefois réfléchir la lumière [Brandt, 1995].

Les indicateurs visuels – indicateurs de l'état de la ligne avec affichage par diode électroluminescente (LED, *light-emitting diode*), signaux d'invitation à payer avec affichage par cristaux liquides (LCD), etc. – doivent être situés dans un emplacement bien visible, par exemple, sur la partie haute de la face antérieure du terminal et, s'il s'agit de voyants lumineux, ceux-ci doivent être de forte intensité.

7.4.1 Daltonisme

L'absence totale de perception des couleurs est rare (moins de 0,003% de la population), mais les difficultés à distinguer le rouge du vert sont courantes (plus de 7% des individus de sexe masculin). La lumière du soleil est susceptible de réduire la lisibilité des écrans couleur chez tous les usagers.

Les milieux oculaires (c'est-à-dire la cornée, le cristallin et l'humeur vitrée) jaunissent avec l'âge. Il en résultera un amoindrissement de la perception du contraste entre certaines couleurs. Il convient donc d'éviter les couleurs pâles ou les contrastes de couleur ténus.

7.4.2 Emplacement des dispositifs de visualisation d'informations

Les dispositifs de visualisation non conçus pour être vus en pleine lumière doivent être protégés de la lumière directe ou réfléchi du soleil ou d'autres sources de lumière vive. Ils ne doivent pas être installés en des emplacements où des sources de lumière vive derrière l'écran (grandes fenêtres ou spots de lumière vive) éblouiront l'utilisateur. Le dispositif de visualisation doit pouvoir être lu par une personne assise dans un fauteuil roulant. Les personnes qui ont une mauvaise vue doivent pouvoir approcher leurs yeux de l'écran afin d'utiliser une loupe ou un autre appareil d'optique.

Les besoins opposés des utilisateurs de grande taille et des utilisateurs en fauteuil roulant peuvent amener bon nombre d'entre eux, en raison du phénomène de parallaxe, à appuyer par mégarde sur des touches de fonction qui ne correspondent pas aux options affichées de leur choix. La présence de traits matérialisés reliant les différentes touches aux informations correspondantes à la surface du dispositif de visualisation permet de remédier à ce problème [Gill, 1997].

8 Localiser un appareil téléphonique et y accéder: besoins des usagers souffrant de troubles auditifs

Le fait qu'ils entendent mal n'empêche nullement en principe les malentendants de localiser un terminal téléphonique et d'y accéder physiquement. Cependant, il convient de noter que les malentendants souhaiteraient peut-être avoir accès à des terminaux dotés de fonctionnalités spéciales à leur intention (couplage inductif aux prothèses auditives, textophones, visiophones

permettant d'utiliser le langage des signes ou de lire sur les lèvres), lesquels terminaux leur seraient signalés au moyen de symboles, d'icônes ou de signes, par exemple. Il importe que les personnes âgées souffrant de troubles auditifs connaissent la signification de ces icônes. Voir la Rec. UIT-T E.121 ainsi que la Norme ETSI EN 301 462 (2000) "Symbols to identify telecommunications facilities for deaf and hard of hearing people" (*Symboles d'identification des équipements de télécommunication à l'intention des sourds et des malentendants*).

9 Localiser un appareil téléphonique et y accéder: besoins des usagers dont la force ou la mobilité sont réduites ou souffrant de troubles fonctionnels de la main

9.1 Dégagement autour de l'appareil téléphonique

Les publiphones doivent être accessibles à tout individu, y compris aux personnes âgées à mobilité réduite. La disposition matérielle des lieux doit permettre aux utilisateurs dont la mobilité est réduite d'accéder librement et sans entrave aux installations. En outre, les publiphones doivent être placés et conçus de manière à pouvoir être aisément utilisés par des personnes en fauteuil roulant, ou qui utilisent un déambulateur ou une canne. Voir la Rec. UIT-T E.135. Ainsi, pour des raisons de commodité d'accès, "La surface du sol devrait être rigoureusement de niveau par rapport à l'axe horizontal de la face antérieure du terminal. Le gradient de dévers éventuel ne doit pas être supérieur à 5%" [Gill, 1997].

9.2 Abords immédiats de l'appareil téléphonique

L'espace ménagé sous le terminal public et autour de celui-ci doit être suffisant pour permettre l'accès en fauteuil roulant et le stationnement temporaire d'aides à la marche. Le plancher sera laissé libre sur au moins 760 mm de profondeur par 1220 mm de large pour permettre à une personne en fauteuil roulant de se placer perpendiculairement ou parallèlement au mur sur lequel le terminal est fixé. On tiendra également compte de l'espace nécessaire pour les genoux pour un accès frontal en fauteuil roulant. La hauteur libre minimale doit être de 685 mm.

Les commandes manipulables les plus hautes du terminal public doivent être à portée de main de tous les usagers, qu'ils soient assis dans un fauteuil roulant ou qu'ils se tiennent debout. Si l'espace au sol ne permet qu'un accès frontal, la hauteur maximale à atteindre devra être de 1 220 mm. Si l'accès est latéral, cette hauteur sera de 1 370 mm (voir le § 3.3/E.135). Les commandes manipulables les plus basses du terminal ne doivent pas se trouver à moins de 700 mm du sol.

Pour pourvoir aux besoins des personnes âgées dont la résistance physique est moindre, il est souhaitable de prévoir un siège ou au moins une barre d'appui.

10 Phase d'initialisation – Etablissement de la communication: besoins des usagers souffrant de troubles de la vision, du toucher ou de troubles fonctionnels de la main

10.1 Claviers

10.1.1 Disposition des touches

Une disposition normalisée des touches de numérotation, numériques notamment, est indispensable pour les aveugles et très utile pour tous les autres usagers, en particulier dans des conditions d'éclairage insuffisantes. Par conséquent, les touches numériques doivent être disposées en quatre rangées horizontales de trois touches chacune, comme indiqué dans la Rec. UIT-T E.161. Afin d'aider les aveugles, notamment, à identifier les touches numériques du clavier, il est recommandé de faire figurer sur la touche "5" un identificateur tactile (pointe ronde), comme indiqué dans la Rec. UIT-T E.161. Cet identificateur tactile doit être placé de telle sorte qu'il n'altère pas la lisibilité des inscriptions figurant sur la touche "5".

Les autres touches de fonction éventuelles doivent de préférence être placées à droite des touches numériques, afin que les personnes qui ont une acuité visuelle réduite ne risquent pas de les confondre avec les touches numériques ni de les actionner accidentellement en composant un numéro – ce qui se produit plus fréquemment lorsque les touches de fonction spéciales sont placées en dessous des touches numériques.

10.1.2 Espacement entre les touches

Toutes les touches, et en particulier les groupes de touches, doivent être suffisamment espacées entre elles pour éviter que les utilisateurs malhabiles de leurs mains n'appuient par mégarde sur plusieurs touches en même temps. Pour la même raison, aucune des procédures à accomplir ne doit, dans la pratique, nécessiter d'appuyer simultanément sur plusieurs touches. L'espacement entre les touches d'un groupe de touches donné (depuis le bord de la partie supérieure d'une touche jusqu'au bord le plus proche de la partie supérieure de la touche voisine), – celles d'un clavier numérique, par exemple – doit être de 5,6 à 7,5 mm [Brandt, 1995]. La distance entre la partie numérique et l'autre partie (ou les autres parties) du clavier doit de préférence être plus grande que l'espacement entre les touches de la partie numérique, afin d'aider les aveugles et les malvoyants à identifier les divers groupes de touches.

10.1.3 Caractéristiques des touches

Forme des touches. Afin d'aider les utilisateurs à différencier les touches du clavier de numérotation numérique de celles des autres groupes de touches, les formes (et/ou les dimensions) des touches des divers groupes de touches doivent, de préférence, être nettement différentes [ETSI ETR 166, 1995]. En ce qui concerne la forme de la partie supérieure des touches (vues en coupe transversale), trois options sont possibles: touches convexes, touches plates et touches concaves. Les touches concaves sont préférables du fait qu'elles guident le bout des doigts des personnes qui tremblent des mains vers le centre de la touche. Les touches convexes sont à proscrire car:

- i) les doigts pourraient glisser des touches;
- ii) des réflexions spéculaires pourraient altérer la lisibilité des caractères figurant sur la partie supérieure des touches.

Ces observations valent également pour les touches dont la partie supérieure est recouverte d'une matière brillante [ETSI ETR 345, 1997].

Dimensions des touches. Les touches devraient être suffisamment grandes:

- i) pour permettre aux personnes qui souffrent d'un léger tremblement des doigts d'appuyer dessus sans difficulté;
- ii) pour recevoir des étiquettes suffisamment grandes et lisibles.

Pour bien faire, la superficie de la partie supérieure des touches de numérotation numériques devrait être d'environ 150 mm^2 (soit $12 \times 12,5 \text{ mm}$), alors que la superficie de la partie supérieure des touches de fonction devrait être de $165 \text{ à } 350 \text{ mm}^2$ [Brandt, 1995].

Luminance et couleur des touches. Le contraste de luminance entre les différentes touches et les différents boutons de commande par rapport au fond devrait être suffisant pour permettre à des malvoyants de les distinguer. Les touches et boutons de commande devraient donc être d'une autre couleur que l'appareil téléphonique [Brandt, 1995], lequel devrait lui-même se détacher nettement de son environnement. Des couleurs différentes peuvent être utilisées pour différencier les touches des différents groupes de touches. L'important est que la couleur choisie n'altère en rien la lisibilité des inscriptions figurant sur les touches.

Illumination des touches. Idéalement, les touches devraient s'illuminer de l'intérieur lorsque le terminal est en attente de données en entrée en provenance du clavier considéré.

10.1.4 Pression à exercer sur les touches pour les actionner et sensation de déclic

La pression à exercer sur les touches pour les actionner doit être ni trop légère (pour éviter leur actionnement accidentel par un tremblement des mains, par exemple), ni trop forte (pour éviter que les personnes qui ont peu de force aient du mal à les actionner). Dans la pratique courante, des forces d'actionnement comprises entre 0,25 et 1,50 N sont recommandées [LUSI, 1996]; toutefois, des valeurs plus faibles ont été recommandées pour les personnes atteintes d'incapacités ou âgées, à savoir 0,5 et 0,9 N [Brandt, 1995].

En s'enfonçant lorsqu'on appuie dessus, les touches produisent sous les doigts une sensation de déclic. Cette sensation est davantage perceptible en début de course, où la pression à exercer sur la touche pour l'enfoncer est plus forte, puis diminue brusquement en fin de course (point d'arrêt bien perceptible).

10.1.5 Lisibilité des inscriptions figurant sur les touches

Les claviers des appareils téléphoniques de bureau doivent être inclinés de manière à former un angle de 10 à 20° par rapport au plan horizontal [Brandt, 1995]. De tels claviers, vus de dessus, sont moins exposés à un effet de déformation apparente des symboles et ont généralement de meilleures propriétés antireflets.

Les téléphones muraux doivent pouvoir être utilisés par des personnes en fauteuil roulant; ils doivent donc être munis de claviers verticaux ou quasi verticaux.

Les touches et boutons de commande doivent être étiquetés au moyen de numéros, d'inscriptions dans la ou les langues nationales et de symboles bien connus et d'usage très répandu – voir la Rec. UIT-T E.121 ainsi que [Brandt, 1995].

Les personnes qui ont une acuité visuelle réduite confondent facilement certains caractères numériques. Il importe d'utiliser une police de caractères dont les chiffres soient de forme ouverte (avec des "six" et des "neuf" à la queue bien ouverte 6 et 9 et non pas recourbée sur elle-même 6 et 9, qui risquent d'être pris pour des 8 ou des 3).

Les caractères figurant sur les touches doivent être d'une taille suffisante, convenablement proportionnés et présenter un fort contraste, non pas de couleur mais de luminance, par rapport au fond [Brandt, 1995]. Afin qu'ils résistent à l'usure, il convient, par exemple, de les graver sur la surface de la touche. En outre:

- les caractères doivent avoir une hauteur d'au moins 7,5 mm;
- le rapport de la hauteur d'un caractère à l'épaisseur du trait doit être d'environ 7:1;
- il convient d'utiliser des caractères sans empattement;
- un espace d'au moins 1 mm doit être ménagé entre le bord de la touche et le caractère.

11 Phase d'initialisation – Etablissement de la communication: besoins des usagers souffrant de troubles auditifs

La plupart des malentendants à même de communiquer par téléphone doivent pouvoir entendre les tonalités de progression de l'appel qui utilisent généralement de basses fréquences. Notons à cet égard que la communication téléphonique est par essence amplifiée par rapport à une conversation entre deux personnes l'une en face de l'autre. Seuls les sourds (qui utiliseront un textophone) auront besoin d'indications visibles de la progression de l'appel. Cependant, pour communiquer avec un correspondant sur un appareil téléphonique ordinaire, une personne sourde devra faire appel à un service de transmission de messages, ce qui, aux Etats-Unis, nécessitera l'interposition d'une opératrice à même de lui transmettre les signaux de progression d'appel.

Une commande de volume peut aider les personnes souffrant d'une déficience auditive importante mais qui n'utilisent pas une prothèse auditive. Toutefois, il convient de noter que les commandes de

volume échelonnées, qui augmentent la puissance sonore de X dB par échelon, doivent être mises en œuvre appel par appel, pour ménager les tympans de l'utilisateur suivant de l'appareil téléphonique. Les personnes qui utilisent des prothèses auditives internes pourront être amenées à réduire le volume sonore pour éviter de surcharger celles-ci.

12 Phase d'initialisation – Etablissement de la communication: besoins des usagers souffrant de troubles cognitifs

Les personnes âgées pouvant nécessiter plus de temps pour effectuer les opérations de numérotation, le délai d'expiration de la procédure d'établissement de la communication ne doit pas être trop court. Elles doivent avoir le temps de consulter un document – un annuaire téléphonique, par exemple – pour mémoriser une partie d'un numéro, puis de composer cette partie sur le clavier, en s'y prenant parfois à trois ou quatre reprises si le numéro à composer est long. Une étagère, aussi proche que possible du clavier, destinée à recevoir les documents de référence à consulter, pourra être utile, encore que les usagers risquent d'y oublier les articles qu'ils y auront déposés. Pour tenir compte des problèmes de concentration que certaines personnes âgées ont lorsqu'elles doivent faire deux choses à la fois, la procédure d'établissement de la communication doit être aussi simple et linéaire que possible. Ainsi, une fois lancée la procédure de numérotation et jusqu'à ce qu'elle prenne fin, on ne devrait plus avoir à consulter d'instructions. La numérotation en différé ou *en bloc*, qui permet de composer intégralement le numéro puis de le vérifier avant qu'aucun élément numérique ne soit communiqué au réseau (comme avec un téléphone mobile), peut être utile pour éviter de trop longs délais d'attente sur le réseau.

13 Phase d'initialisation – Etablissement de la communication: besoins des usagers souffrant de troubles de la locomotion

Les touches et boutons ainsi que le combiné doivent être placés de manière à être aisément accessibles par des personnes à mobilité réduite ou souffrant de troubles fonctionnels de la main. Une personne qui utilise un déambulateur doit pouvoir le ranger facilement de côté pendant qu'elle téléphone sans qu'il risque de tomber par terre.

14 Phase d'initialisation – Paiement: besoins des usagers souffrant de troubles visuels

14.1 Cartes

14.1.1 Cartes à mémoire

"Une carte à mémoire est une carte en plastique de la taille d'une carte de crédit incorporant un microprocesseur. Ce microprocesseur renferme des informations lisibles de manière sécurisée et précise par toutes sortes de terminaux. Les cartes à mémoire peuvent emmagasiner de plus grandes quantités d'informations que les cartes à bande magnétique. Elles rendent les machines bien plus faciles à utiliser que jamais auparavant. Pour les personnes âgées, une carte à mémoire peut transmettre à un téléphone des informations lui demandant d'afficher les messages de guidage en plus gros caractères, de convertir ceux-ci en messages audibles ou de laisser plus de temps à l'utilisateur. De nombreuses personnes âgées ou souffrant de troubles cognitifs n'aiment pas faire les choses dans la précipitation ou penser qu'elles risquent d'être prises de court par la machine sans avoir le temps d'accomplir les opérations voulues; il est donc nécessaire de laisser ces personnes utiliser le terminal à leur propre rythme, moyennant:

- une simplification des choix (prélèvement d'un montant de taxation prédéterminé, par exemple);
- l'utilisation de plus gros caractères pour les malvoyants;
- la transmission des informations non confidentielles sous forme vocale." [Gill, 1997].

Les besoins des utilisateurs sont spécifiés dans la norme ETSI EN 1332-4.

14.1.2 Impression d'empreintes en relief sur les cartes (gaufrage)

Les aveugles sont confrontés à la difficulté de repérer la carte qu'ils cherchent dans leur portefeuille. Il est donc recommandé, à leur intention, de faire figurer sur les cartes un maximum de quatre symboles en relief, tels que lettres majuscules, d'une hauteur et d'une largeur maximales de 7 mm, espacées entre elles de 5 mm, avec un relief d'une hauteur comprise entre 0,45 et 0,48 mm. Pour de plus amples précisions, voir [Gill et Devine-Wright, 1999].

14.1.3 Cartes à mémoire "sans contact"

Une carte "sans contact" fonctionnant à une distance maximale de 10 cm, aidera les personnes qui ont des difficultés à insérer une carte dans une fente. Ce type de carte présente un intérêt particulier pour les usagers en fauteuil roulant, les personnes souffrant de la maladie de Parkinson ou d'arthrite ainsi que les malvoyants [Gill, 1997].

14.1.4 Sens d'insertion de la carte

Les aveugles et maintes personnes âgées ont des difficultés à insérer les cartes dans le bon sens, en particulier lorsque celles-ci ne comportent pas d'empreintes en relief [Gill, 1997]. La Rec. UIT-T E.136 spécifie les caractéristiques d'un repère tactile destiné à faciliter l'utilisation des télécarter par les personnes âgées et les malvoyants. La mise en place généralisée de lecteurs de cartes capables de lire celles-ci dans n'importe quel sens éviterait naturellement d'avoir à se soucier d'insérer la carte dans le bon sens.

15 Phase d'initialisation – Paiement: besoins des usagers souffrant de troubles auditifs

Les malentendants ne devraient pas avoir de grandes difficultés pour payer leurs communications dans les publiphones (par pièces, par télécarter à prépaiement ou par cartes de crédit), sauf s'ils n'arrivent pas à entendre les signaux acoustiques censés les avertir, par exemple, de la nécessité d'insérer d'autres pièces ou de l'expiration imminente de leur télécarter, ou des messages les invitant à introduire leur numéro d'identification personnel (code PIN), par exemple, pour valider leur carte de crédit. Un affichage visuel du message vocal sous forme écrite est à prévoir.

16 Etape d'initialisation – Paiement: besoins des usagers souffrant de troubles du toucher, dont la force ou la mobilité sont réduites et souffrant de troubles fonctionnels de la main

16.1 Emplacement des fentes pour les pièces, les cartes et les jetons

Toutes les fentes destinées à recevoir des pièces, des cartes ou des jetons doivent être placées de manière à être aisément accessibles par des personnes à mobilité réduite ou souffrant de troubles fonctionnels de la main. Les dimensions recommandées pour les aménagements matériels à prévoir à cette fin sont indiquées au § 9.2, notamment pour ce qui est du bac de récupération des pièces rejetées par l'appareil qui devraient pouvoir être récupérées sans trop de difficulté.

16.2 Cartes enfichables

Il est souvent plus difficile d'insérer une carte, surtout si elle est souple et peu épaisse, que des pièces. Un lecteur de cartes muni d'une fente aux bords légèrement évasés peut faciliter l'insertion des cartes, notamment pour les usagers qui souffrent de tremblements des mains [Gill, 1997].

16.3 Cartes à passer dans un lecteur

Les lecteurs de cartes magnétiques ne fonctionnent qu'à une vitesse donnée de passage de la carte, pas trop lente et régulière. Ils sont connus pour être d'un maniement difficile pour beaucoup

d'utilisateurs ne souffrant d'aucun trouble de la main (perte de force ou atteinte fonctionnelle), et à plus forte raison pour les utilisateurs souffrant de tels troubles. Pour réduire les risques de telles difficultés, les lecteurs de cartes magnétiques devraient fonctionner à diverses vitesses de passage de la carte, qu'elles soient relativement lentes ou plus rapides. En outre, l'emplacement des lecteurs de cartes magnétiques est particulièrement important, du fait qu'ils doivent non seulement être à la portée des utilisateurs mais que ceux-ci doivent pouvoir les utiliser tout en tenant la carte suffisamment fermement en la passant dans le lecteur [Gill, 1997].

17 Phase de communication: besoins des usagers souffrant de troubles du toucher, dont la force ou la mobilité sont réduites ou souffrant de troubles fonctionnels de la main

17.1 Cordon reliant le combiné au terminal

Le cordon reliant le combiné à l'appareil téléphonique doit être suffisamment long de manière que le combiné puisse être utilisé sans difficulté par des personnes en fauteuil roulant (ainsi que par des personnes de petite taille et de très grande taille). Le cordon doit donc avoir au moins 1,7 m de long [ETR 166, section 1.2.1]. Il doit être fixé de manière à ne pas entraver la remise en place du combiné. S'il s'agit d'un cordon blindé, l'ensemble constitué par le câble et le blindage ne doit pas être trop raide, et le câble plus le combiné ne doivent pas être trop lourds. S'il s'agit d'un cordon spiralé extensible, on doit pouvoir tirer dessus sans exercer un effort trop important.

17.2 Combiné: position, poids et forme

Les paragraphes 9.2 et 13 spécifient les normes recommandées pour la position du combiné. En fonction de la forme de celui-ci, les personnes souffrant de troubles de la préhension pourront avoir des difficultés à saisir le combiné, à l'utiliser et à le tenir, surtout si elles doivent le garder en main pendant un long moment. Ces observations valent en particulier pour les combinés lourds et très larges. La section transversale de la poignée devrait être de forme, non pas triangulaire (ou plus ou moins) – car il est alors impossible de tenir le combiné entre la tête et l'épaule – mais rectangulaire (avec des angles vifs), ou ovale. Les poignées de section transversale ronde peuvent être difficiles à orienter. Le poids du combiné et de la partie du câble (éventuellement blindé) qui a été soulevée par l'utilisateur doit de préférence être compris entre 150 et 175 g [ETR 166, section 1.2.6]. En outre, le combiné doit être bien équilibré dans la main. L'écouteur ne doit pas être sensiblement plus lourd que l'embouchure, ou vice versa.

17.3 Mode mains-libres

L'offre du mode mains-libres est un avantage certain pour les personnes âgées. La touche d'activation du mode mains-libres doit être aisément accessible, par exemple à l'extrême droite de la rangée inférieure des touches non numériques. Le volume doit pouvoir être réglé. Si le microphone peut être coupé, une indication visuelle et audible explicite doit signaler si celui-ci est activé ou désactivé. La forme du support du combiné doit faciliter la remise en place de ce dernier, qui doit notamment pouvoir reprendre correctement sa place dans son logement sous son propre poids. Une niche ou une tablette inclinée permettant de poser un bloc-notes peut être prévue, l'inclinaison de la tablette ayant pour but d'empêcher les usagers d'oublier des objets personnels dessus.

18 Phase de communication

Les personnes âgées sont souvent victimes d'une perte progressive d'acuité auditive, alors que l'élocution reste chez elles pratiquement intacte. Même chez les sujets qui conservent leur capacité de s'exprimer, la perte de l'acuité auditive est le syndrome qui affecte le plus la communication verbale, tant en présence d'une autre personne qu'au téléphone. Selon la gravité de la déficience auditive – qui peut aller de la simple difficulté à percevoir certains sons jusqu'à l'incapacité totale d'en percevoir aucun – la communication verbale est affectée à des degrés divers. Les problèmes et

les solutions passés en revue ci-dessous ont été classés en fonction du degré croissant de perte d'acuité auditive.

18.1 Légère perte d'acuité auditive (légère diminution de la perception des hautes fréquences)

Cette affection ne justifie en principe pas d'autres aménagements particuliers qu'une bonne insonorisation de la cabine téléphonique ou de l'environnement immédiat de l'appareil téléphonique. Un appareil téléphonique ordinaire assure généralement une amplification sonore de plusieurs dB par rapport à une conversation entre deux personnes l'une en face de l'autre, ce qui compense déjà dans une certaine mesure une légère perte d'acuité auditive. Certains individus de ce groupe de déficients auditifs entendront parfois mieux avec un téléphone muni d'un écouteur de haute qualité, mais les autres membres de ce groupe n'ont guère besoin d'une amplification.

18.2 Perte d'acuité auditive plus tangible (diminution importante de la perception des hautes fréquences et légère diminution de la perception des moyennes fréquences)

Les sujets appartenant à ce groupe de déficients auditifs devraient être les principaux utilisateurs d'appareils de correction auditive, mais malheureusement, par fierté ou par coquetterie, beaucoup de personnes âgées souffrant d'une perte d'acuité auditive refusent d'avoir recours à ces appareils, le port de prothèses auditives étant considéré comme plus dévalorisant que le port de lunettes, par exemple.

Dans le passé, le champ électromagnétique (en réalité la pollution électromagnétique) autour de la bobine de l'écouteur produisait un champ inductif qui pouvait être capté par les prothèses auditives à configuration en "T" (destinées à être utilisées dans des salles avec amplificateur et boucle d'induction). Avec l'apparition des nouveaux écouteurs piézoélectriques, qui se généralisèrent rapidement, les personnes utilisant des prothèses auditives perdirent cet avantage particulier, et l'on constata bientôt un accroissement de la demande d'appareils téléphoniques permettant un couplage inductif.

Divers organismes de normalisation nationaux et régionaux ont réagi en élaborant des normes de couplage inductif entre appareils téléphoniques et prothèses auditives. Sans être une opération particulièrement onéreuse (puisque'elle ne nécessite qu'un combiné spécial), le couplage inductif à un appareil téléphonique améliore sensiblement le confort d'écoute des utilisateurs de prothèses auditives. La Rec. UIT-T P.370, *Couplage de prothèses auditives aux appareils téléphoniques*, indique que les valeurs des caractéristiques de sensibilité et de réponse en fréquence de bobines destinées à être couplées à des prothèses auditives équipées de bobines d'induction captrices. Les méthodes de mesure sont décrites dans l'Annexe A/P.370. La Rec. UIT-T P.370 traite également des caractéristiques des appareils téléphoniques qui assurent une amplification complémentaire à la réception, ainsi que du couplage électrique des postes téléphoniques aux prothèses auditives.

Un faible rapport signal/bruit sera source de difficultés chez une personne dont l'acuité auditive est diminuée. Une telle personne aura du mal à distinguer le signal acoustique du bruit de fond. Cette difficulté sera encore accentuée si la perte d'acuité auditive diffère sensiblement d'une oreille à l'autre (ce qui n'est pas rare). Il importe donc d'éliminer tout bruit indésiré. A cet effet, l'on peut boucher l'oreille la plus faible, mais il est préférable que le signal acoustique soit transmis aux deux oreilles. La mise en place d'un combiné supplémentaire est souvent très utile pour les malentendants. Ce combiné peut aussi être utilisé par une seconde personne qui répétera mot à mot ou en substance les paroles du correspondant, afin d'aider la personne malentendante ou sourde à lire sur les lèvres.

Le recours à une amplification complémentaire est souvent considéré comme une bonne solution pour les malentendants. Toutefois, il convient de noter qu'une telle amplification produit souvent chez les personnes dures d'oreille un résultat inverse au but recherché. La raison en est que la perte d'acuité auditive au niveau neuronal s'accompagne généralement du phénomène de *recrutement* ou

de *surrecrutement*. Dans le premier cas (*recrutement*), l'intensité sonore (sonie) perçue augmente plus rapidement que chez les personnes dont l'acuité auditive est normale, à mesure que l'intensité acoustique augmente. Dans le deuxième cas (*surrecrutement*), même une faible amplification de quelques dB à peine peut rendre un son vocal insupportablement fort et le déformer à tel point qu'il en devienne inintelligible.

Le recours à une amplification complémentaire n'est donc pas toujours la solution la mieux adaptée pour beaucoup de personnes souffrant d'une perte d'acuité auditive de moyenne à importante. Une nouvelle fois, un bon environnement acoustique sans écho déformant et avec bruit ambiant réduit, ainsi qu'un combiné supplémentaire permettant d'éliminer les bruits parasites, constituent la meilleure solution.

18.3 Importante perte d'acuité auditive (diminution importante de la perception des hautes et moyennes fréquences)

Les personnes souffrant de cette affection ont de très grandes difficultés pour communiquer verbalement, tant en présence d'une autre personne que par téléphone. Beaucoup d'entre elles doivent recourir à la lecture labiale, ce qui suppose qu'elles puissent voir leur correspondant. Les visiophones le leur permettent, mais les modèles les plus simples n'offrent pas une qualité d'image suffisante pour permettre la lecture labiale.

18.4 Surdit e profonde (perte totale d'acuit e auditive interdisant toute forme de communication verbale)

Incapables de toute forme de communication acoustique, les sourds profonds doivent recourir à d'autres formes de communication [langage des signes, textophones, conversation sur l'Internet, SMS (service de messages courts)]. Les visiophones utilisés pour le langage des signes n'ont pas besoin d'avoir une résolution spatiale et temporelle aussi élevée que les visiophones utilisés pour la lecture labiale. La mise en place de visiophones et de textophones à l'intention de ce groupe d'individus deviendra nécessaire à long terme. A noter que certains pays exigent d'ores et déjà qu'une certaine proportion de leurs publiphones soient équipés de textophones. Les textophones mis en place devraient être conformes aux dispositions de la Rec. UIT-T V.18: *Prescriptions d'exploitation et d'interfonctionnement des ETCD fonctionnant en mode textophone*. D'autres pays demandent également qu'un service de retransmission soit mis en place pour permettre de communiquer avec des sourds sans textophone. La Norme ETSI TR 101 806 *Guidelines for telecommunication relay services for text telephones* indique les lignes directrices applicables aux services de retransmission de télécommunication pour les textophones.

19 Appel suivant (reprise de numérotation): besoins des usagers souffrant de troubles visuels, de troubles du toucher, dont la force ou la mobilité sont réduites et de troubles fonctionnels de la main

De manière générale, les points applicables ici sont les mêmes que sous *Phase d'initialisation – Etablissement de la communication* et sous *Phase d'initialisation – Paiement* (voir plus haut). En particulier, il convient de mentionner les points suivants:

19.1 Renumérotation (autorappel)

Pour les personnes âgées qui souffrent de troubles moteurs, les aveugles et les malvoyants ainsi que les personnes qui ont une mauvaise mémoire, le fait que le terminal téléphonique soit équipé d'un dispositif de rappel automatique est un avantage. Cela leur évite d'avoir à composer plusieurs fois un même numéro et d'avoir à mémoriser ce numéro lorsqu'ils doivent le rappeler, par exemple en cas d'occupation de la ligne. Il importe que la fonction d'autorappel soit facile à utiliser (par actionnement d'une seule touche) et que la touche d'autorappel soit accessible (en bas et à droite du combiné, par exemple) et facile à localiser et à identifier. La fonction d'autorappel

devrait être étiquetée dans la langue nationale du pays considéré ou désignée par un symbole ou une icône universellement reconnue. Voir aussi les § 6.11 à 6.13/E.137.

19.2 Appel d'un nouveau numéro

Lorsqu'elle existe, la touche *appel suivant* (permettant d'appeler un nouveau numéro) doit être placée de manière à être aisément accessible par des personnes à mobilité réduite. Les dimensions physiques recommandées aux fins de commodité d'accès sont indiquées aux § 9.2 et 13.

20 Fin de communication: besoins des malvoyants

20.1 Reçus

Pour aider les usagers ayant une mauvaise vue, les reçus devraient être imprimés en caractères majuscules et minuscules d'une taille minimale de 12 points et sans empattement. Si la taille des reçus le permet, des caractères de 16 points seraient préférables. Il importe que les caractères imprimés ressortent bien sur le fond opaque de la bande de papier comportant le moins de motifs possible. Les réclamations pour cause de mauvaise qualité d'impression des reçus sont fréquentes; cette mauvaise qualité d'impression s'explique souvent par le fait que les rubans encreurs ne sont pas remplacés régulièrement.

21 Fin de communication: besoins des malentendants

Les malentendants ne devraient avoir aucune difficulté particulière à mettre fin à une communication, si ce n'est pour entendre une éventuelle tonalité d'avertissement émise par le publiphone pour les inviter à récupérer leur télécarte ou les pièces de monnaie inutilisées. Les sourds et les malentendants ne pouvant entendre les tonalités d'avertissement les invitant à reprendre leur carte, il convient de trouver d'autres moyens de les avertir, par exemple au moyen d'un voyant lumineux clignotant ou d'un message optique.

22 Fin de communication: besoins des usagers souffrant de troubles du toucher, dont la force ou la mobilité sont réduites ou souffrant de troubles fonctionnels de la main

22.1 Récupération des pièces inutilisées

Comme indiqué au § 16.1, à la fin d'une communication, on devrait pouvoir récupérer les pièces inutilisées sans trop de difficulté. Cela suppose tout d'abord que le bac de récupération des pièces inutilisées soit facilement accessible, y compris pour les usagers en fauteuil roulant; voir les § 16.1, 9.2 et 13. Mais il faut aussi que l'éventuel volet mobile fermant le bac de récupération des pièces, pour les empêcher de tomber au sol et les cacher à la vue ne soit pas trop difficile à ouvrir pour les personnes peu agiles de leurs mains ou ayant peu de force dans les doigts, et qui, de surcroît pourront être amenées à récupérer leurs pièces dans une position inconfortable.

22.2 Récupération des cartes

A l'instar du bac de récupération des pièces inutilisées, décrit au § 22.1, la fente de sortie des cartes doit être placée à un endroit aisément accessible pour tous les usagers; voir les § 9.2 et 13. De plus, au moment de sa restitution, la carte doit ressortir d'au moins 2 cm, et la force à exercer pour l'extraire du terminal doit être faible [Gill, 1997].

23 Bibliographie

- BLAICH (R.I.): Taming technology for the benefit of the aging – and everyone else. *Gerontechnology*, IOS Press, H. Bouma and J.A.M. Graafmans: Editors. Amsterdam 1992.
- BOUMA (H.): Goed leesbaar drukwerk op papier en beeldscherm. *Oog en Werk*, SDU uitgeverij, pp. 91-103, J.J. Vos and Ch.P. Legein: Editors. La Hague 1989.
- BRANDT (Å.): Telephones for All – Nordic Design guidelines. *Århus: The Nordic Committee on Disability*, 1995.
- CHARNESS (N.), BROSMAN (E. A.): Age and human factors. *The handbook of aging and cognition*, pp. 495-551, F.I.M. Craik and T.A. Salthouse: Editors. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey 1992.
- COLLINS (S.C.), BHATTI [J.Z.], DEXTER [S.L.], RABBITT [P.M.A.]: Elderly people in a new world: Attitudes to advanced communication technologies. *Gerontechnology*, IOS Press, H. Bouma and J.A.M. Graafmans: Editors. Amsterdam 1992.
- DALL [J.L.C.]: The demography of Europe. *Gerontechnology*, IOS Press, H. Bouma and J.A.M. Graafmans: Editors. Amsterdam 1992.
- GILL [J.]: Access prohibited? Information for designers of public access terminals. *Royal National Institute for the Blind*, Londres 1997.
- GILL (J.), DEVINE-WRIGHT (H.): Selecting cards by touch. *Royal National Institute for the Blind*, ISBN 1 86048 5, Londres 1999.
- LUSI Project: Human Factors Guidelines for Designers of Telecommunication Services for Non-Expert Users, *HUSAT Research Institute* (for LUSI Consortium) Loughborough, Royaume-Uni 1996.
- PELI [E.]: Test of a model of foveal vision by using simulations. *Journal of the Optical Society of America*, A **13**, pp. 1131-1138, 1996.
- ROELOFS (T.): Image Enhancement for Low Vision. *Ph.D. thesis*, Eindhoven University of Technology TU/e, Eindhoven 1977.
- ETSI ES 201 381 (1998), *Human Factors (HF); Telecommunications keypads and keyboards; Tactile identifiers*.
- ETSI ETR 029 (1991), *Human Factors (HF); Access to telecommunications for people with special needs; Recommendations for improving and adapting telecommunications terminals and services for people with impairments*.
- ETSI ETR 068 (1993), *Human Factors (HF); European standardization situation of telecommunications facilities for people with special needs*.
- ETSI ETR 165 (1995), *Human Factors (HF); Recommendation for a tactile identifier on machine readable cards for telecommunication terminals*.
- ETSI ETR 166 (1995), *Human Factors (HF); User instructions for public telecommunications services; Design guidelines*.
- ETSI ETR 167 (1995) *Human Factors (HF); User instructions for public telecommunications services; Design guidelines*.
- ETSI ETR 333 (1997) et (1998), *Human Factors (HF); Text Telephony; Basic user requirements and recommendations*.
- ETSI ETR 334 (1996), *Human Factors (HF); The implications of human ageing for the design of telephone terminals*.
- ETSI ETR 345 (1997), *Human Factors (HF); Characteristics of telephone keypads and keyboards. Requirements of elderly and disabled people*.

- ETSI TR 101 806 (2000), *Human Factors (HF); Guidelines for Telecommunication Relay Services for Text Telephones*.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication