



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Z.361

(02/99)

SÉRIE Z: LANGAGES ET ASPECTS INFORMATIQUES
GÉNÉRAUX DES SYSTÈMES DE
TÉLÉCOMMUNICATION

Langage homme-machine – Spécification de l'interface
homme-machine

**Directives de conception des interfaces
homme-ordinateur pour la gestion des réseaux
de télécommunication**

Recommandation UIT-T Z.361

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Z

LANGAGES ET ASPECTS INFORMATIQUES GÉNÉRAUX DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATION

TECHNIQUES DE DESCRIPTION FORMELLE	
Langage de description et de spécification (SDL)	Z.100–Z.109
Application des techniques de description formelle	Z.110–Z.119
Diagrammes des séquences de messages	Z.120–Z.129
LANGAGES DE PROGRAMMATION	
CHILL: le langage de haut niveau de l'UIT-T	Z.200–Z.209
LANGAGE HOMME-MACHINE	
Principes généraux	Z.300–Z.309
Syntaxe de base et procédures de dialogue	Z.310–Z.319
LHM étendu pour terminaux à écrans de visualisation	Z.320–Z.329
Spécification de l'interface homme-machine	Z.330–Z.399
QUALITÉ DES LOGICIELS DE TÉLÉCOMMUNICATION	Z.400–Z.499
MÉTHODES DE VALIDATION ET D'ESSAI	Z.500–Z.599

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

RECOMMANDATION UIT-T Z.361

DIRECTIVES DE CONCEPTION DES INTERFACES HOMME-ORDINATEUR POUR LA GESTION DES RESEAUX DE TELECOMMUNICATION

Résumé

La conception d'interfaces utilisateur de gestion de réseaux est indispensable à l'exploitation des réseaux de télécommunication. La présente Recommandation établit des directives pour la conception d'interfaces homme-ordinateur (HCI, *human-computer interface*) destinées à la gestion des réseaux de télécommunication. Le corps général des connaissances et de la pratique relatives aux facteurs humains est important pour ces travaux de conception; en outre, des interfaces utilisateur de gestion de réseaux de télécommunication peuvent tirer parti de l'application des directives de conception supplémentaires formulées dans la présente Recommandation.

L'Annexe A expose un certain nombre d'importants principes de conception génériques empruntés à la documentation relative aux HCI.

L'Appendice I contient d'autres ouvrages de référence.

L'Appendice II établit un cadre technique reliant les directives en question au modèle de référence concernant les HCI présenté dans la Recommandation Z.352.

Source

La Recommandation UIT-T Z.361, élaborée par la Commission d'études 10 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 12 février 1999 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Mots clés

Directives de conception; exploitation, gestion, maintenance et planification des réseaux de télécommunication (OAM&P, *operations, administration, maintenance and planning*); gestion de réseau; interface homme-ordinateur (HCI); interface utilisateur; réseau de gestion des télécommunications (RGT).

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.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études 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 n° 1 de la CMNT.

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, le terme *exploitation reconnue (ER)* désigne tout particulier, toute entreprise, toute société ou tout organisme public qui exploite un service de correspondance publique. Les termes *Administration*, *ER* et *correspondance publique* sont définis dans la *Constitution de l'UIT (Genève, 1992)*.

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 1999

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application..... 1
2	Références normatives 1
3	Termes et définitions 1
4	Abréviations et sigles 2
5	Conventions..... 2
6	Directives de conception 2
6.1	Eviter la présentation d'informations inutiles..... 2
6.1.1	Généralités..... 2
6.1.2	Directive de conception..... 2
6.1.3	Raisonnement..... 2
6.1.4	Exemples d'implications dans la conception..... 3
6.1.5	Exemples graphiques 4
6.2	Maintien du contexte approprié..... 5
6.2.1	Généralités..... 5
6.2.2	Directive de conception..... 5
6.2.3	Raisonnement..... 5
6.2.4	Exemples d'implications dans la conception..... 5
6.2.5	Exemple graphique..... 6
6.3	Codage redondant sur tous les écrans graphiques importants..... 6
6.3.1	Généralités..... 6
6.3.2	Directive de conception..... 6
6.3.3	Raisonnement..... 6
6.3.4	Exemples d'implications dans la conception..... 7
6.3.5	Exemple graphique..... 7
6.4	Mise à plat de la hiérarchie..... 8
6.4.1	Généralités..... 8
6.4.2	Directive de conception..... 8
6.4.3	Raisonnement..... 8
6.4.4	Exemples d'implications dans la conception..... 8
6.4.5	Exemples graphiques 9
6.5	Présentation de plusieurs vues simultanées..... 10
6.5.1	Généralités..... 10
6.5.2	Directive de conception..... 10

	Page
6.5.3 Raisonement.....	10
6.5.4 Exemples d'implications dans la conception.....	11
6.5.5 Exemple graphique.....	11
6.6 Possibilité de personnalisation pour la prise en charge de différents groupes d'utilisateurs.....	12
6.6.1 Généralités.....	12
6.6.2 Directive de conception.....	12
6.6.3 Raisonement.....	12
6.6.4 Exemples d'implications dans la conception.....	12
6.6.5 Exemple graphique.....	13
Annexe A – Objectifs et principes généraux de conception de l'interface HCL.....	13
Appendice I – Bibliographie.....	14
I.1 Normes ISO associées	14
I.2 Autres références	15
Appendice II – Cadre et modèle de référence de l'interface HCI fondés sur la Recommandation Z.352	15
II.1 Directives de conception	15
II.2 Termes et définitions	16

Introduction et rappel

Il convient et il est recommandé d'adopter une logique de conception axée sur l'utilisateur, comprenant des essais d'ergonomie essentiels, pour la conception des interfaces homme-ordinateur (HCI) destinées à des applications de gestion des réseaux de télécommunication. Ces interfaces utilisateur se situent dans le domaine de l'exploitation, gestion, maintenance et planification des réseaux de télécommunication (OAM&P). Les lignes directrices exposées dans la présente Recommandation visent à améliorer l'efficacité, l'ergonomie et l'efficacité des interfaces utilisateur de gestion de réseaux en faisant en sorte:

- qu'elles soient plus faciles à apprendre et à se rappeler;
- qu'elles se prêtent moins aux erreurs;
- qu'elles se prêtent mieux à la réalisation des objectifs;
- qu'elles soient plus attrayantes à utiliser.

Les applications de gestion des réseaux de télécommunication présentent des caractéristiques spécifiques dont on devrait tenir compte lors de la conception de l'interface utilisateur. Les aspects suivants, pris ensemble, différencient ces applications:

- *les interfaces homme-machine (HMI) de gestion des réseaux de télécommunication peuvent être à durée critique* – Dans le cadre de la gestion d'un réseau de télécommunication et, plus particulièrement, de la gestion des incidents, une anomalie peut revêtir une importance critique et exiger une intervention immédiate. C'est pourquoi les notions d'interruption asynchrone et la nécessité d'accéder à des informations particulières associées à des mesures précises sont essentielles pour l'utilisateur;
- *des erreurs peuvent provoquer d'importants dégâts au réseau* – Le risque de voir interrompre d'importantes sections de grands réseaux de télécommunication transportant des volumes élevés de trafic exige une grande rigueur dans la mise en œuvre des moyens permettant de détecter les problèmes ou les incidents;
- *les utilisateurs traitent des volumes élevés de données, souvent en temps réel* – Les centres de commande des réseaux peuvent être assimilés à des centres de régulation du trafic où peuvent se produire de nombreux événements apparemment isolés. Fournir à l'utilisateur l'aide dont il a besoin pour classer en rang de priorité, filtrer et gérer ces données est essentiel dans la conception d'applications efficaces de commande des réseaux;
- *les réseaux de télécommunication sont des systèmes souvent de grande taille et compliqués* – Dans une application de bureau type un utilisateur doit gérer des fichiers, des documents et, éventuellement, des feuilles de calcul électronique. Une application de commande de réseau type met en jeu un ensemble complexe de commutateurs centraux, d'équipements de transport optique ou à large bande, d'installations aussi bien possédées en propre que louées, plus une foule d'autres types d'équipement dont chacun possède des fonctionnalités et des spécifications différentes.

Recommandation Z.361

DIRECTIVES DE CONCEPTION DES INTERFACES HOMME-ORDINATEUR POUR LA GESTION DES RESEAUX DE TELECOMMUNICATION

(Genève, 1999)

1 Domaine d'application

La présente recommandation présente des directives visant la conception de l'interface G d'un réseau de gestion des télécommunications (RGT). L'interface G est l'interface entre l'homme et le poste de travail sur un réseau RGT. Le modèle de référence pour un RGT est défini dans la Recommandation M.3010.

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 tout 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.

- Recommandation UIT-T M.3010 (1996), *Principes des réseaux de gestion des télécommunications.*
- Recommandation UIT-T M.3100 (1995), *Modèle générique d'information de réseau.*
- Recommandations CCITT Z.301-Z.341 (1988), *Introduction au langage homme-machine du CCITT.*
- Recommandation UIT-T Z.351 (1993), *Technique de spécification de l'interface homme-machine orientée vers les données – Introduction.*
- Recommandation UIT-T Z.352 (1993), *Technique de spécification de l'interface homme-machine orientée vers les données – Portée, approche et modèle de référence.*

3 Termes et définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 interface homme-ordinateur (HCI, *human-computer interface*): l'interface HCI est une implémentation du point de référence G du RGT.

3.2 interface homme-machine (HMI, *human-machine interface*): l'interface HMI est le terme utilisé dans plusieurs Recommandations de la série Z et désigne la même interface que le nouveau terme HCI.

3.3 Réseau de gestion des télécommunications (RGT): le RGT est spécifié par les Recommandations de la série M.3000.

4 Abréviations et sigles

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

HCI interface homme-ordinateur (*human-computer interface*)

HMI interface homme-machine (*human-machine interface*)

OAM&P exploitation, gestion, maintenance et planification des réseaux de télécommunication (*operations, administration, maintenance and planning*)

RGT réseau de gestion des télécommunications

5 Conventions

Etant donné que la présente Recommandation traite en grande partie d'interfaces graphiques utilisateur, des exemples de graphiques seront donnés lorsque cela sera possible. Ces exemples ne signifient pas qu'il faille appliquer des solutions précises en matière de conception ou utiliser une boîte à outils particulière. Les figures présentées au paragraphe 6 sont donc présentées à titre d'exemple et leur contenu n'a pas un caractère obligatoire.

6 Directives de conception

L'application de l'une des présentes directives de conception sans tenir compte d'autres considérations ou d'autres directives peut aboutir à des solutions non optimales ou même inadéquates. Les directives énoncées ci-après devraient donc être appliquées de manière équilibrée conjointement avec une bonne pratique en matière de facteurs humains de la part des concepteurs.

6.1 Eviter la présentation d'informations inutiles

6.1.1 Généralités

L'interface utilisateur présentera à l'utilisateur des informations en fonction de l'application et de l'état en cours de cette application. La présente directive décrit le degré auquel les informations périphériques sont incluses dans les présentations, en particulier pour les tâches de surveillance du réseau.

6.1.2 Directive de conception

Le volume d'informations accessoires ou périphériques présentées à l'utilisateur devrait être réduit au minimum. Les informations présentées devraient être celles qui sont nécessaires et appropriées pour:

- a) effectuer les opérations requises;
- b) détecter d'importants signaux ou modifications dans les objets;
- c) comprendre le contexte des objets affichés.

6.1.3 Raisonnement

Les affichages graphiques doivent communiquer leur état courant à l'utilisateur de manière claire, non ambiguë et directe. Les utilisateurs doivent être en mesure de détecter toutes les informations pertinentes, ne doivent pas placer incorrectement ou perdre des informations ou des fonctions importantes et ne doivent pas se perdre autour de l'interface. C'est particulièrement vrai en cas de problèmes de réseau ou de situations d'urgence.

Deux éléments de base contribuent à la capacité humaine à détecter des signaux dans n'importe quel environnement: la force et la qualité du signal, et le bruit ou des données sans rapport dans lesquelles les signaux sont toujours présents. Le bruit influe sur toutes les dimensions perceptuelles et peut affecter l'interprétation du signal.

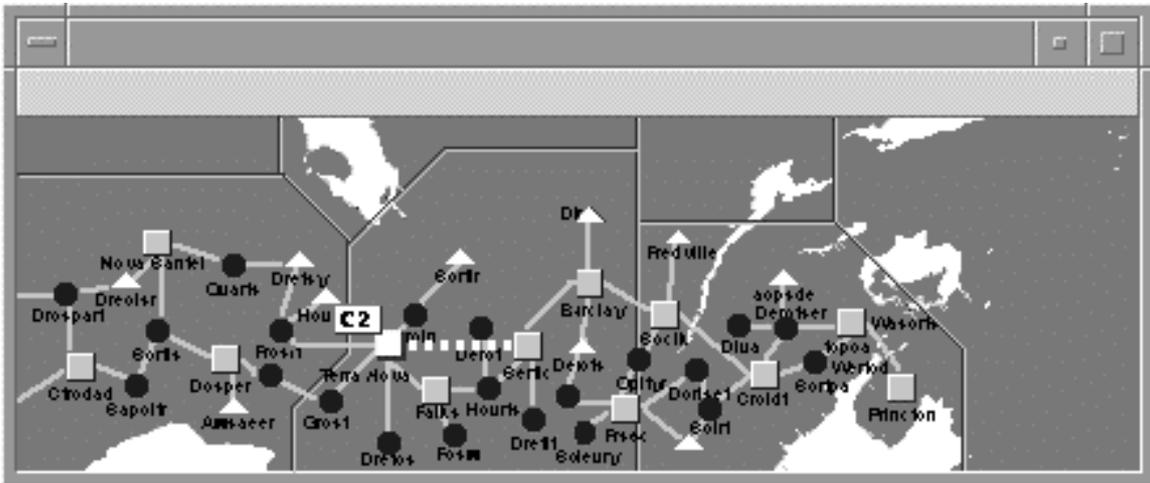
L'effort nécessaire pour travailler dans des environnements surchargés a également des effets physiques et psychologiques négatifs. Par exemple, des écrans comportant de nombreuses couleurs ou des couleurs brillantes et contenant trop d'informations inutiles causent une fatigue visuelle, une irritation des yeux et une tension musculaire, et peuvent entraîner des maux de tête chroniques et d'autres maladies liées au stress.

6.1.4 Exemples d'implications dans la conception

- a) En général, il ne doit pas y avoir plus de trois niveaux d'information à l'intérieur d'un écran donné:
 - 1) arrière-plan (niveau contenant le cadre de référence ou le contexte, par exemple des cartes géographiques ou des schémas);
 - 2) mi-plan (niveau contenant les objets présentant un intérêt pour l'utilisateur, par exemple les nœuds du réseau);
 - 3) avant-plan (niveau contenant les signaux les plus importants pour l'utilisateur, par exemple les éléments de l'écran utilisés pour différencier les alarmes du réseau).Ces niveaux doivent se différencier en termes de luminosité ou de variation de saturation, la plus grande brillance ou saturation étant attribuée à l'avant-plan.
- b) Les écrans doivent limiter le nombre de couleurs qui sont présentées simultanément en avant-plan. Empiriquement, quatre teintes différentes peuvent être affichées simultanément sans surcharger l'écran.
- c) Utiliser des formes graphiques simples. Eviter de trop recourir aux surbrillances et éviter l'excès de détails.
- d) Simplifier les réseaux complexes par le recours à des conteneurs pour la présentation lorsqu'il existe de nombreux nœuds. Les conteneurs sont les objets qui contiennent des instances d'autres objets.

6.1.5 Exemples graphiques

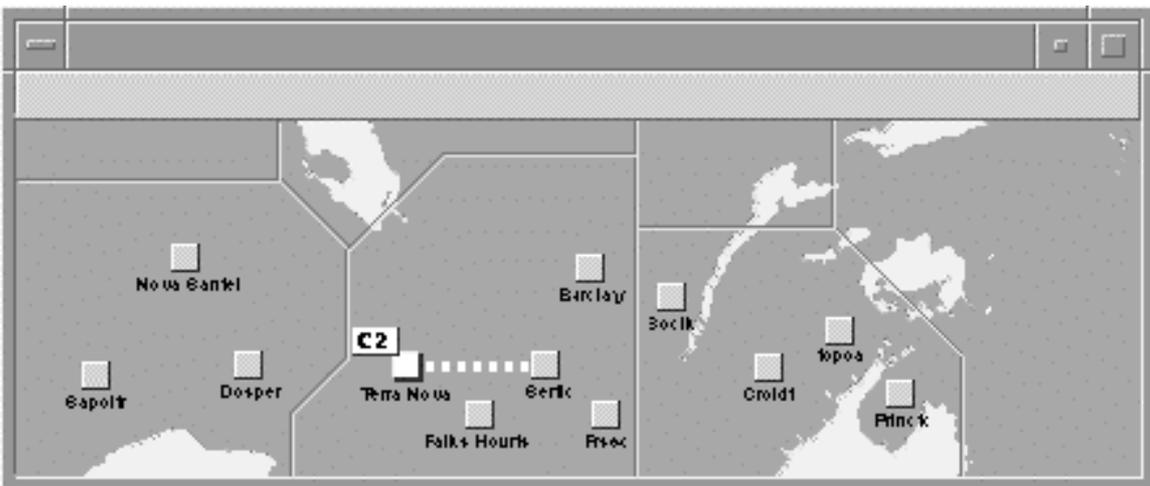
La Figure 6.1-1 est un exemple d'écran surchargé. Le concepteur a choisi de représenter tous les nœuds et liaisons existants. Différentes formes sont utilisées pour désigner certaines caractéristiques des nœuds, et on observe la présence de couleurs saturées et d'un arrière-plan intense. La détection des nouvelles informations d'alarme est primordiale pour certaines tâches et n'est pas rendue facile par l'excès d'informations affichées sur cet écran.



T1010880-98

Figure 6.1-1/Z.361 – Ecran surchargé

L'exemple de la Figure 6.1-2 montre un arrière-plan minimal, un nombre limité de nœuds principaux étant affiché pour information. La capacité de l'utilisateur à détecter les changements ou les signaux importants est fortement accrue. La présence de l'alarme (C2) est clairement visible pour l'utilisateur.



T1010890-98

Figure 6.1-2/Z.361 – Exemple d'informations réduites au minimum

6.2 Maintien du contexte approprié

6.2.1 Généralités

Les interfaces utilisateur de gestion de réseau traitent généralement de tâches telles que la surveillance en présentant diverses vues du réseau physique ou logique. Des fenêtres sont souvent ouvertes pour permettre à l'utilisateur d'effectuer des tâches particulières, par exemple traiter l'état d'un équipement du réseau. Certaines conceptions n'établissent pas de liaison appropriée entre le contexte d'exploitation précédent et la fenêtre suivante ou l'écran suivant du gestionnaire de tâches. Etant donné que les tâches peuvent être complexes ou comporter un certain nombre d'écrans, il devient de plus en plus difficile pour les utilisateurs de se souvenir du contexte initial. Les utilisateurs doivent pouvoir maintenir le contexte approprié à partir duquel les applications sont accédées, traitées et finalement fermées.

6.2.2 Directive de conception

Le contexte à partir duquel les gestionnaires de tâches ou applications spécifiques sont lancés doit rester visible et accessible jusqu'à ce que la tâche soit terminée ou que l'application soit fermée.

6.2.3 Raisonnement

Dans des interfaces qui ont été conçues, l'utilisateur doit ouvrir de nombreuses fenêtres pour effectuer une tâche. Ces fenêtres peuvent masquer ou couvrir le contexte de niveau élevé de l'application, ce qui empêche l'utilisateur de voir ou de récupérer la carte ou la vue initiale du réseau. Il est nécessaire de faciliter les tâches qui exigent une résolution des problèmes en maintenant visible la relation entre l'application et le contexte pertinent.

6.2.4 Exemples d'implications dans la conception

- a) La taille et l'emplacement par défaut des fenêtres doivent être définis de manière à ce que lorsqu'elle est ouverte, une fenêtre ne couvre pas entièrement la vue précédente.
- b) L'application à laquelle les fenêtres appartiennent doit figurer dans les titres des fenêtres.
- c) Les informations critiques telles que les fanions d'alarme ne doivent jamais être couvertes par les fenêtres de dialogue de l'application.
- d) Les images ou fenêtres affichées doivent contenir des informations qui indiquent clairement leur origine.

6.2.5 Exemple graphique

Dans la Figure 6.2-1, la vue détaillée et la carte topographique globale représentent la même région de réseau et indiquent la présence d'une alarme. L'utilisateur peut facilement reconnaître la région à laquelle appartient l'élément affecté. Il s'agit d'un exemple de contexte géographique.

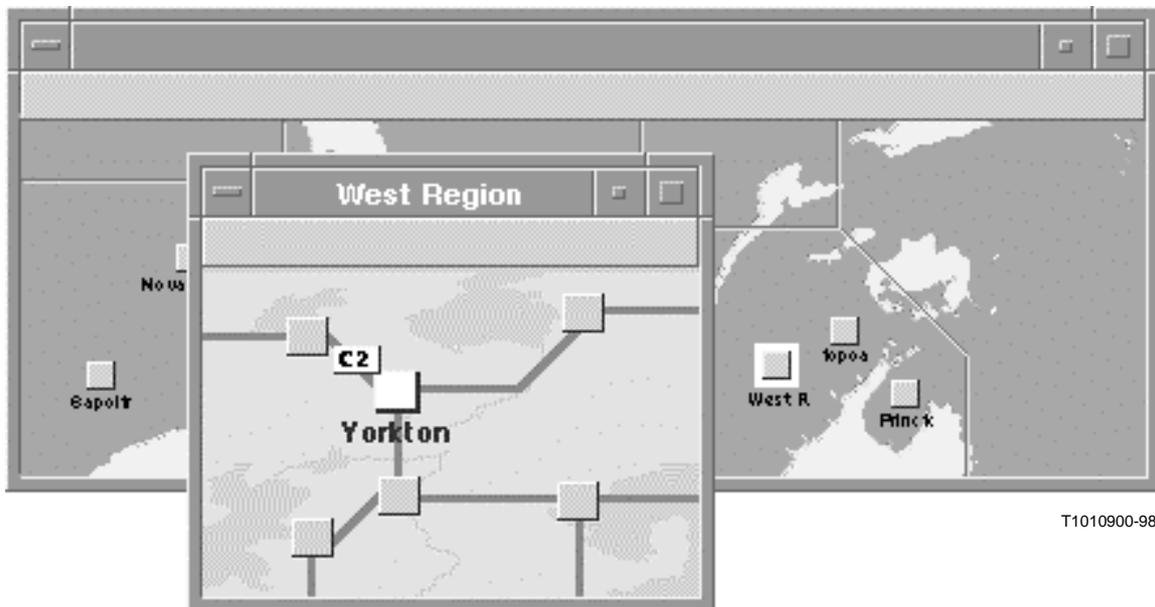


Figure 6.2-1/Z.361 – Maintenance du contexte

6.3 Codage redondant sur tous les écrans graphiques importants

6.3.1 Généralités

Les applications de gestion de réseau sont souvent nécessaires pour présenter aux utilisateurs les informations qui demandent une intervention de leur part. Dans la gestion des pannes, par exemple, une intervention immédiate peut être nécessaire en cas d'alarme si l'on veut éviter une dégradation ou une défaillance du réseau. La présente directive a un caractère plus général que celle qui est énoncée au 2.1.3/Z.323, point a), qui indique que la couleur ne doit pas être utilisée comme unique moyen de codage visuel.

6.3.2 Directive de conception

Lors de la présentation d'informations importantes ou critiques dans le temps concernant des objets HCI, au moins deux dimensions indicatrices visuelles (par exemple la forme, la taille, la couleur, la position, etc.) doivent varier simultanément. Ces informations critiques dans le temps doivent être présentées en avant-plan de la façon définie par la directive énoncée au 6.1.

6.3.3 Raisonnement

Un élément de réseau donné peut avoir un nombre quelconque d'alarmes actives, quelques-unes reconnues, d'autres non. Il peut également se trouver dans un ou dans plusieurs états. Communiquer cette complexité à l'utilisateur en ne faisant varier qu'une seule dimension aboutira à des systèmes de codage complexes et étendus qui seront extrêmement difficiles à interpréter et à retenir. Il est plus facile de différencier un objet d'un autre si leurs couleurs, formes ou autres attributs sont différents que si ces objets ne se distinguaient que par une de ces dimensions. Cette présentation perceptuelle

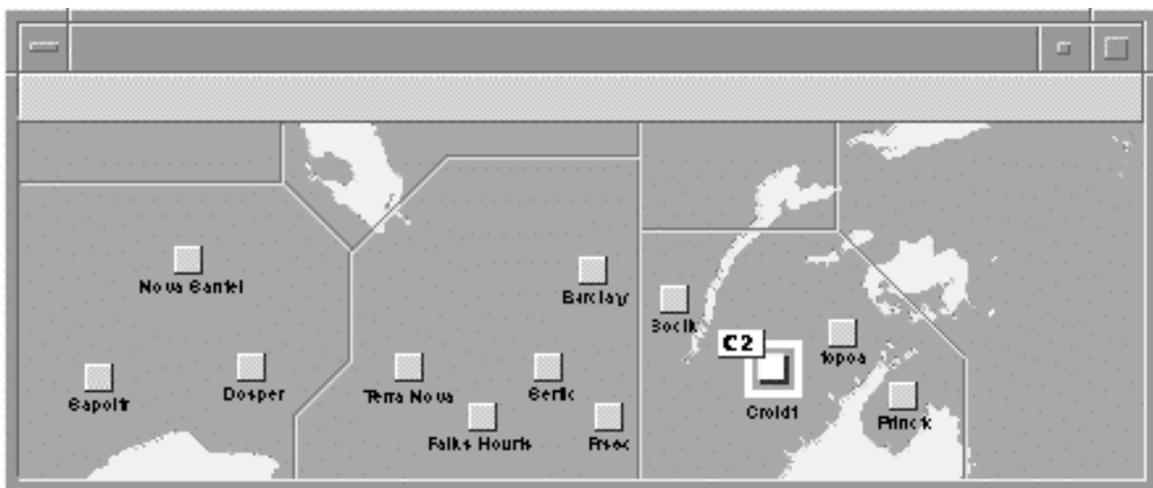
multidimensionnelle nous permet de vaincre des limites physiques telles que l'insensibilité chromatique et un environnement défavorable comme un mauvais éclairage.

6.3.4 Exemples d'implications dans la conception

- a) La couleur ne doit pas être utilisée seule comme un moyen pour communiquer des changements d'états importants ou critiques dans le temps. Elle peut accroître l'efficacité ou l'attrait d'un écran soigneusement conçu. Cependant, il convient de noter ce qui suit:
 - 1) une proportion notable de la population est insensible partiellement aux couleurs, la majorité ayant des difficultés à distinguer le rouge du vert;
 - 2) les écrans couleurs sont notoirement difficiles à commander et à étalonner correctement. Des réglages incorrects provoquent non seulement du stress et un inconfort physique, mais peuvent également masquer les informations codées au moyen de couleurs;
 - 3) les écrans doivent effectivement communiquer les informations importantes à l'utilisateur même si le mécanisme d'affichage est dégradé.
- b) Il est souhaitable qu'une des dimensions incluses dans un mécanisme de codage pour l'affichage de l'état soit du texte. Les informations textuelles utilisées à bon escient avec d'autres écrans graphiques peuvent améliorer l'efficacité de l'affichage en fournissant à l'utilisateur un renseignement verbal explicite sur l'état du système. Cela aidera les utilisateurs à communiquer entre eux et facilitera l'accès à la documentation de support.

6.3.5 Exemple graphique

L'exemple de la Figure 6.3-1 représente une situation dans laquelle une alarme s'est produite au niveau d'un nœud particulier. On effectue un codage redondant en changeant la forme du nœud, en ajoutant quelques informations critiques et en changeant la couleur du nœud.



T1010910-98

Figure 6.3-1/Z.361 – Codage redondant

6.4 Mise à plat de la hiérarchie

6.4.1 Généralités

La plupart des gens éprouvent des difficultés à traverser les systèmes hiérarchiques d'interface utilisateur parce qu'ils perdent souvent leur contexte ou cadre de référence et se perdent dans la hiérarchie. Les étapes supplémentaires nécessaires pour parcourir la hiérarchie imposent un supplément de temps et d'effort, augmentent la charge cognitive et diminuent la satisfaction de l'utilisateur en ce qui concerne le produit.

6.4.2 Directive de conception

La structure de l'interface utilisateur doit réduire au minimum le nombre d'étapes requises pour une tâche donnée. L'interface ne doit pas obliger les utilisateurs à traverser les hiérarchies du système.

6.4.3 Raisonnement

Les systèmes complexes sont généralement organisés et mis en œuvre de façon hiérarchique. Cette hiérarchie se traduit souvent dans l'interface utilisateur des systèmes par des menus et des modes hiérarchisés. Par exemple, lors du traitement d'une alarme, l'utilisateur reçoit souvent une indication graphique ou autre, qui lui signale qu'une alarme est déclenchée quelque part dans la hiérarchie au niveau d'un objet. L'utilisateur doit ensuite:

- a) traverser le réseau de données jusqu'à ce que l'objet soit localisé;
- b) déterminer l'état de l'objet;
- c) remédier à la situation.

Par ailleurs, il est souvent demandé à l'utilisateur d'ouvrir un certain nombre de fenêtres séparées pour trouver les informations lui permettant de résoudre le problème. Le fait d'ouvrir de nombreuses fenêtres pour chaque tâche peut non seulement ralentir l'analyse et la compréhension du problème mais aussi égarer l'utilisateur.

Cette hiérarchie peut être nécessaire aux fins de la mise en œuvre, mais ne doit pas être imposée à l'utilisateur par le biais de l'interface utilisateur lorsqu'un ensemble approprié d'informations et de commandes peut rendre la tâche plus efficace.

6.4.4 Exemples d'implications dans la conception

- a) Toutes les informations de base nécessaires à la compréhension du contexte, de la portée et de l'importance de la situation doivent être directement accessibles à l'utilisateur sur l'écran courant.
- b) Les informations supplémentaires nécessaires dans une situation donnée doivent être accessibles à l'utilisateur en une seule étape sur l'écran courant.
- c) L'utilisateur doit avoir un accès direct à toutes les fonctions de base exigées afin de résoudre une situation donnée directement sur l'écran courant.
- d) Les fonctions supplémentaires nécessaires pour résoudre une situation donnée doivent être accessibles à l'utilisateur en une seule étape sur l'écran courant.
- e) L'accès direct aux informations requises par l'utilisateur ne doit pas interdire d'autres moyens de recherche dans les données.
- f) Dans certains cas, les informations pertinentes doivent être présentées directement sans qu'une intervention de l'utilisateur soit nécessaire. Ainsi, lorsqu'une alarme est affichée, le nom de l'élément de réseau et la gravité de l'alarme peuvent être présentés directement à l'écran, sans que l'utilisateur doive demander ces informations.

6.4.5 Exemples graphiques

L'exemple de la Figure 6.4-1 représente une situation dans laquelle l'utilisateur a dû ouvrir de nombreuses fenêtres pour rassembler les informations dont il a besoin pour accomplir une tâche.

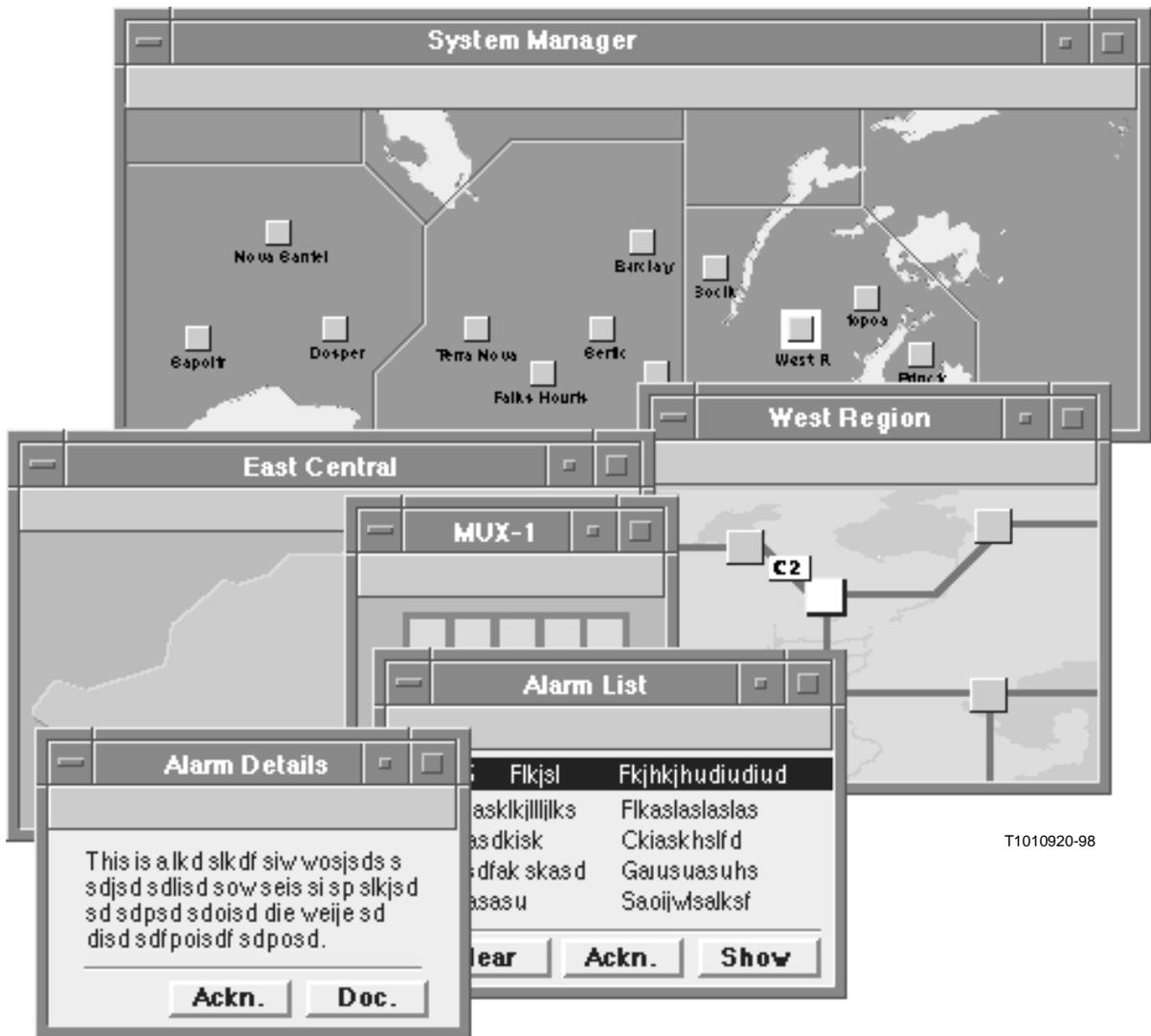
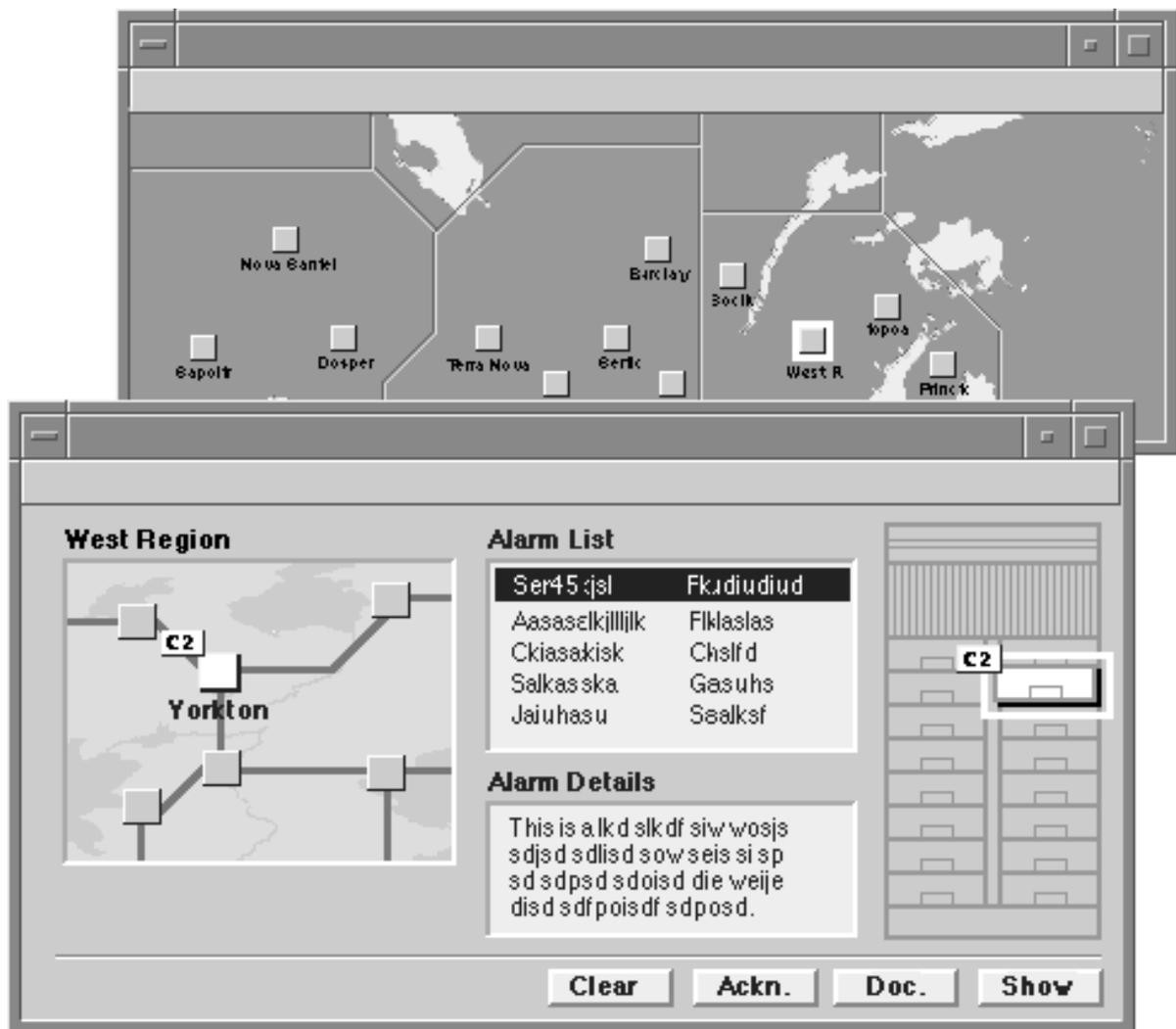


Figure 6.4-1/Z.361 – Hiérarchie logicielle exposée dans l'interface HCI

L'exemple de la Figure 6.4-2 représente une situation dans laquelle le concepteur a pris soin de rassembler toutes les informations pertinentes dans une seule fenêtre.



T1010930-98

Figure 6.4-2/Z.361 – Mise à plat de la hiérarchie dans l'interface HCI

6.5 Présentation de plusieurs vues simultanées

6.5.1 Généralités

Il peut être utile pour les utilisateurs chargés des tâches de gestion de réseau telles que la surveillance de pouvoir visualiser simultanément divers aspects du réseau. Ces différentes vues sont très utiles pour résoudre les problèmes et dépendent non seulement de la tâche mais aussi des connaissances et de l'expérience des utilisateurs.

6.5.2 Directive de conception

Permettre aux utilisateurs d'ouvrir et de manipuler plusieurs vues simultanées du réseau.

6.5.3 Raisonnement

Pour remédier à une panne par exemple, un utilisateur peut avoir besoin d'une vue détaillée de plusieurs éléments liés du réseau et en même temps maintenir une vue globale du réseau.

Des vues multiples réduisent la charge de la mémoire à court terme de l'utilisateur et diminuent donc le nombre des erreurs liées à la mémoire.

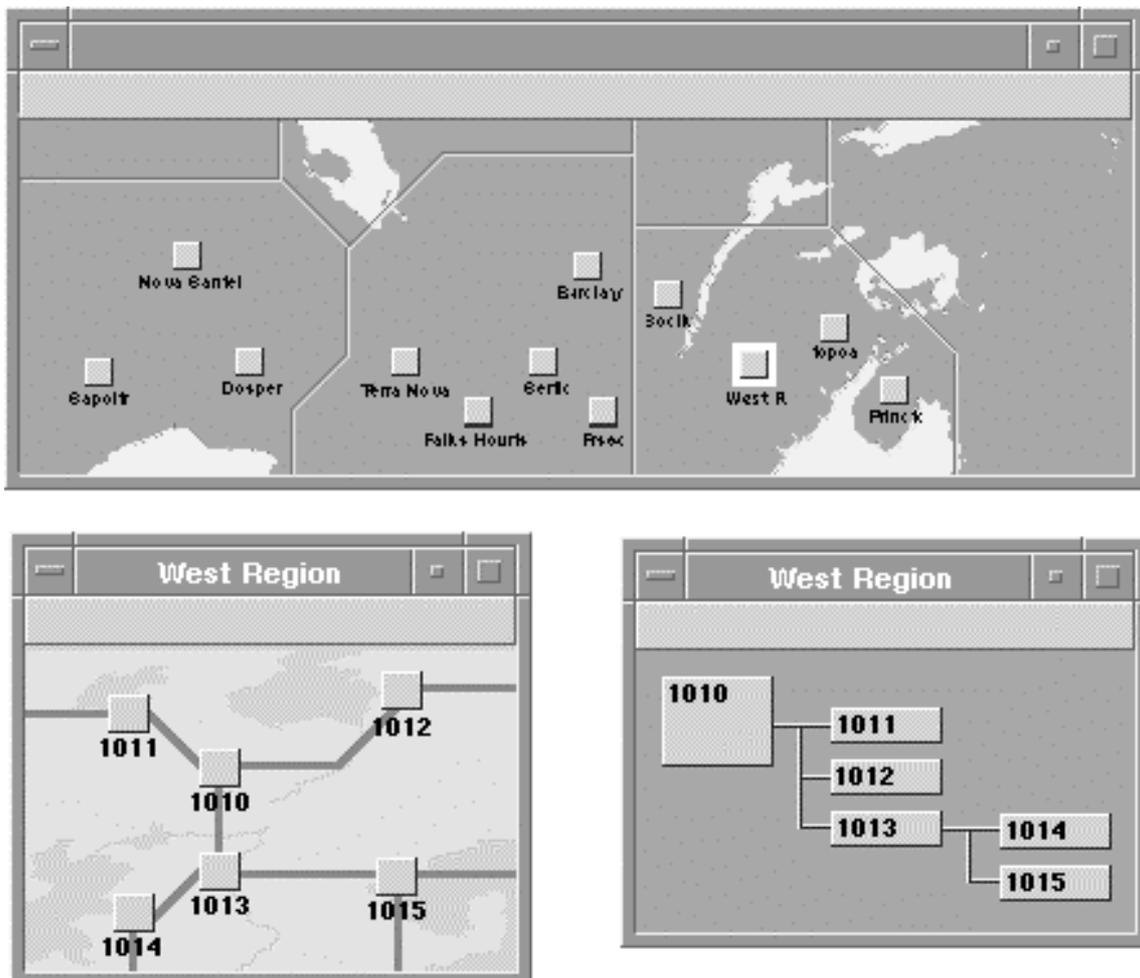
Les Administrations doivent pouvoir changer la façon dont les applications déterminent les vues, par exemple ce qui constitue une région ou la responsabilité d'un utilisateur. Les utilisateurs doivent pouvoir modifier la présentation et le contenu des vues, par exemple déterminer si ce sont tous les éléments du réseau ou seulement les éléments de transport et non les éléments de commutation qui sont affichés.

6.5.4 Exemples d'implications dans la conception

- a) Un utilisateur doit pouvoir ouvrir simultanément plusieurs vues du réseau.
- b) Les paramètres par défaut concernant l'emplacement et la taille des fenêtres doivent être définis de telle sorte que les dernières fenêtres ouvertes ne couvrent pas complètement la fenêtre active précédente.
- c) Les données mises à jour doivent continuer à être affichées dans les fenêtres qui présentent des informations de réseau même si l'utilisateur ne travaille pas à ce moment dans ces fenêtres.

6.5.5 Exemple graphique

L'exemple de la Figure 6.5-1 représente l'affichage de trois vues différentes, l'une étant une vue plus détaillée d'une région particulière. Si l'utilisateur en a besoin, différents types de vues, des vues logiques plutôt que des vues physiques, doivent également lui être accessibles.



T1010940-98

Figure 6.5-1/Z.361 – Vues simultanées du réseau

6.6 Possibilité de personnalisation pour la prise en charge de différents groupes d'utilisateurs

6.6.1 Généralités

Les Administrations et les utilisateurs doivent pouvoir adapter l'interface à des besoins professionnels particuliers. Cependant, il ne doit pas être possible pour les utilisateurs de modifier leurs écrans au point de nuire à l'efficacité de la tâche.

6.6.2 Directive de conception

Les applications de gestion de réseau doivent permettre de procéder à plusieurs types de personnalisation des interfaces utilisateur pour répondre à des besoins administratifs spécifiques ou à des besoins particuliers de l'utilisateur.

6.6.3 Raisonnement

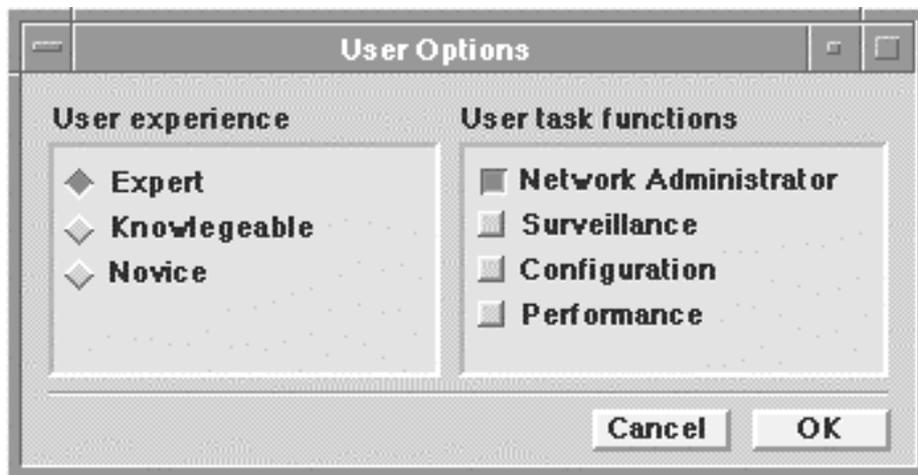
Quelle que soit la façon dont une interface donnée est construite, il sera nécessaire d'ajouter ou de supprimer des éléments, des choix ou des options spécifiques. Ces exigences découlent des différences entre les environnements d'exploitation dans lesquels le système est installé, des différences entre les générations d'équipements connectés à la plate-forme de gestion ou des différences au niveau des pratiques et de l'expérience en matière d'exploitation. Par ailleurs, certaines juridictions peuvent attribuer des tâches différemment parmi leur personnel. Les utilisateurs peuvent également améliorer leurs résultats en personnalisant des outils spécifiques pour répondre aux besoins de leur tâche ou à leurs besoins personnels.

6.6.4 Exemples d'implications dans la conception

- a) Un administrateur système ou son équivalent doit pouvoir partager les fonctions et fournir des commandes d'accès à divers groupes d'utilisateurs selon l'organisation du travail.
- b) Les utilisateurs doivent pouvoir personnaliser leurs écrans de manière à prendre en compte leur niveau de connaissances et assurer un accès préférentiel à des tâches fréquemment accomplies.
- c) Les utilisateurs ne doivent pas pouvoir modifier l'agencement ou la présentation de base de leurs écrans au point de les rendre difficiles ou trompeurs pour d'autres utilisateurs, au sein de l'organisation, qui réalisent les mêmes tâches ou des tâches similaires. Ainsi, ils ne doivent pas pouvoir modifier les couleurs utilisées pour signaler des alarmes.
- d) Voici quelques exemples d'exigences en matière de personnalisation de l'interface utilisateur:
 - adaptation à la langue du pays;
 - prise en charge des symboles et de la ponctuation de l'écriture normale;
 - prise en charge des conventions du pays en matière de date, de monnaie, de poids, de nombres et d'adresses;
 - adaptation à des habitudes de travail particulières et à l'environnement;
 - communication avec les utilisateurs de manière naturelle et conviviale;
 - prise en compte de la culture des clients;
 - prescriptions concernant une couleur particulière;
 - possibilité de filtrer et d'écarter les informations non importantes et non souhaitées.

6.6.5 Exemple graphique

L'exemple de la Figure 6.6-1 montre deux types de personnalisation souvent demandés dans les applications de télécommunication. Il s'agit du degré d'expérience et du type de tâche.



T1010950-98

Figure 6.6-1/Z.361 – Personnalisation de l'interface HCI

ANNEXE A

Objectifs et principes généraux de conception de l'interface HCI

Les documents et la pratique en matière de facteurs humains permettent d'établir les objectifs généraux de conception de l'interface HCI énoncés ci-après.

Cohérence: la cohérence des présentations et des opérations relatives à l'interface homme-ordinateur entre et à l'intérieur des applications favorise le transfert de connaissances et l'apprentissage au niveau des utilisateurs.

Habilitation de l'utilisateur: l'utilisateur doit commander ses applications et non le contraire.

Retour des informations: l'utilisateur doit obtenir un retour des informations pour savoir ce qui se passe dans une application.

Efficacité: les applications doivent être conçues de manière à permettre à des utilisateurs de tous niveaux d'accomplir leurs tâches en un nombre minimum d'étapes.

Rapidité de réaction: l'interface doit réagir immédiatement ou fournir à l'utilisateur des informations concernant l'état du système.

Les objectifs ci-dessus sont applicables aux interfaces des applications de télécommunication ainsi qu'à d'autres domaines des applications. La partie 10 de l'ISO 9241 présente un certain nombre de principes de dialogue de niveau élevé. Un dialogue possible aux fins de l'ISO 9241-10 est l'interaction entre un utilisateur et un système en vue de réaliser un objectif particulier.

Les sept principes de dialogue recensés dans l'ISO 9241-10 sont les suivants:

- *Adéquation à la tâche* – Un dialogue est approprié à une tâche lorsqu'il aide l'utilisateur à réaliser cette tâche de manière efficace.
- *Dialogue autodéscriptif* – Un dialogue est autodéscriptif lorsque chaque étape de ce dialogue est immédiatement compréhensible grâce à un retour des informations du système ou lorsqu'elle est expliquée à l'utilisateur à la demande de celui-ci.
- *Contrôle* – Un dialogue est contrôlable lorsque l'utilisateur peut définir et contrôler la direction et le rythme de l'interaction jusqu'à ce que l'objectif soit atteint.
- *Conformité aux attentes de l'utilisateur* – Un dialogue est conforme aux attentes de l'utilisateur lorsqu'il est conforme et correspond aux caractéristiques de l'utilisateur, notamment sa connaissance de la tâche, sa formation et son expérience, ainsi qu'aux conventions généralement acceptées.
- *Tolérance aux erreurs* – On dit qu'un dialogue tolère les erreurs lorsque, malgré des erreurs évidentes d'entrée de données, le résultat escompté peut être obtenu sans correction ou avec une correction minimale de la part de l'utilisateur.
- *Possibilité de personnalisation* – Un dialogue peut être personnalisé lorsque le logiciel d'interface peut être modifié pour satisfaire aux besoins de la tâche et à des préférences personnelles ainsi que pour correspondre aux connaissances de l'utilisateur.
- *Possibilité d'apprentissage* – Un dialogue est approprié à l'apprentissage lorsqu'il aide et guide l'utilisateur qui apprend à utiliser le système.

Les documents appelés guides de style donnent des informations sur la façon d'utiliser les boîtes à outils correspondants. Les guides de style fournissent de nombreuses informations de conception utiles concernant l'utilisation et le comportement recommandés pour les éléments d'interface de base ou les éléments tels que boutons, menus et dialogues.

APPENDICE I

Bibliographie

I.1 Normes ISO associées

- ISO 9241-1:1997, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) – Partie 1: Introduction générale.*
- ISO 9241-2:1992, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) – Partie 2: Guide général concernant les exigences des tâches.*
- ISO 9241-3:1992, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) – Partie 3: Exigences relatives aux écrans de visualisation.*
- ISO 9241-8:1997, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) – Partie 8: Exigences relatives aux couleurs affichées.*
- ISO 9241-10:1996, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) – Partie 10: Principes de dialogue.*
- ISO 9241-14:1997, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) – Partie 14: Dialogues de type menu.*

I.2 Autres références

NIELSEN (J.): Usability Engineering, Academic Press, San Diego, 1994.

RUBIN (J.R.): Handbook of Usability Testing, John Wiley & Sons, New York, 1994.

APPENDICE II

Cadre et modèle de référence de l'interface HCI fondés sur la Recommandation Z.352

II.1 Directives de conception

Le présent appendice définit la relation entre les directives de conception énoncées dans la présente Recommandation et le modèle de référence de l'interface HMI (voir la Figure II.1) tel que le décrit la Recommandation Z.352.

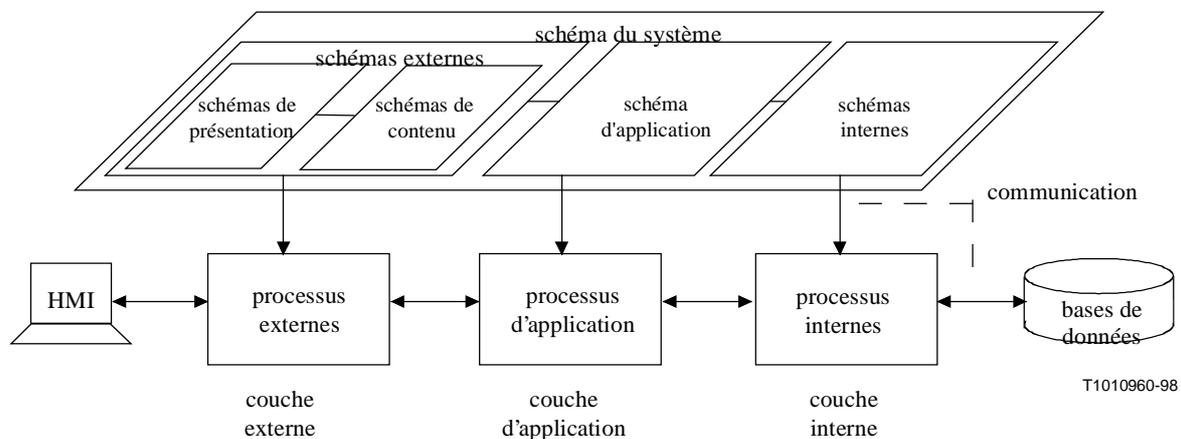


Figure II.1/Z.361

Le Tableau II.1 donne un aperçu général des directives et de leur relation avec le modèle de référence de l'interface HMI.

Tableau II.1/Z.361 – Relation entre les directives et le modèle de référence de l'interface HMI

		Présentation	Contenu	Application
6.1	Eviter la présentation d'informations inutiles	P	C	A
6.2	Maintien du contexte approprié	P	C	A, S
6.3	Codage redondant sur tous les écrans graphiques importants	P	C	A
6.4	Mise à plat de la hiérarchie		C	
6.5	Présentation de plusieurs vues simultanées	P	C	S
6.6	Possibilité de personnalisation pour la prise en charge de différents groupes d'utilisateurs	P	C	A

La directive 6.1 correspond aux schémas de présentation (P), avec la répartition du contenu des fenêtres en trois classes et la spécification de niveaux de brillance différents pour ces classes. La coordination des couleurs et des formes peut être assurée dans le schéma d'application (A).

Outre la spécification du contenu des fenêtres, la directive 6.2 définit le positionnement des informations. Elle correspond aux schémas de présentation. Toutefois, les règles générales de positionnement des fenêtres sont énoncées dans le schéma commun du système (S) de l'application.

Le changement de couleur et d'autres moyens de codage redondants prévus dans la directive 6.3 peuvent être définis dans le schéma de présentation. Néanmoins, le texte et les formes graphiques doivent être de manière générale énoncés dans le schéma d'application.

La directive 6.4 correspond à la conception des schémas de contenu.

La directive 6.5 correspond à la fois au schéma de présentation et au schéma du système, comme pour la directive 6.2.

La directive 6.6 correspond aux moyens de personnaliser tous les schémas.

Il convient de noter que les formes de présentation commune et redondante des informations sont définies dans le schéma d'application. Seuls les facteurs qui peuvent varier entre les différentes présentations, notamment le positionnement et la dimension, sont définis dans les schémas de présentation.

Dans un processus de conception normal, les schémas sont spécifiés dans l'ordre suivant: schémas d'application, de contenu et de présentation. Lorsqu'il définit les premiers schémas, le concepteur doit tenir compte du contenu admissible des schémas suivants.

II.2 Termes et définitions

Les définitions suivantes sont extraites de la Recommandation Z.351. En outre, un exemple est indiqué pour chaque définition et de nouvelles définitions sont données pour le schéma du système et le système.

II.2.1 schéma d'application: le schéma d'application contient les définitions de données, y compris les contraintes et les règles de dérivation pour les données de population correspondantes du domaine d'application. Un schéma d'application prescrit la terminologie et la grammaire pour un domaine d'application. Exemple: la classe d'objet *Commutateur* contient l'attribut *Nom* accompagné des valeurs autorisées, l'attribut *Nombre de lignes*, etc.

II.2.2 schéma externe: le schéma externe contient les définitions de données pour le contenu et la présentation des données de population correspondant à l'interface homme-machine proprement dite. Les définitions de données peuvent inclure les contraintes et les règles de dérivation provenant du schéma d'application. Un schéma externe peut contenir des données provenant d'un seul et même schéma d'application. Exemple: mappage de *COMMUTATEUR* dans le schéma de présentation avec *Commutateur* dans le schéma de contenu correspondant, etc.

II.2.3 schéma de contenu: le schéma de contenu spécifie la structure des données sélectionnées et leurs relations pour une présentation particulière. Chaque schéma de contenu est inclus dans un schéma externe. Le schéma de contenu peut inclure des spécifications de manipulations admissibles des données dans cette présentation. Exemple: *Commutateur* contient *nom*.

II.2.4 schéma de présentation: le schéma de présentation spécifie la manière dont les données doivent être présentées à l'utilisateur. Chaque schéma de présentation est contenu dans un schéma externe. Exemple: *COMMUTATEUR* en police Arial à la ligne 3 et à la colonne 7, *Nom* en police Arial à la ligne 4 et à la colonne 7 et champs de valeur répétitifs de longueur 8 avec justification à droite, en Times new roman à la ligne 9, etc.

II.2.5 interface homme-machine: l'interface homme-machine est définie comme étant constituée de la présentation et de la manipulation des données de population HMI, des schémas externes HMI et des schémas d'application HMI pour une application. Exemple:

COMMUTATEUR

Nom

Ottawa.

II.2.6 processus: un processus met en œuvre les règles figurant dans un schéma en les appliquant aux instances de données dans une population correspondante. Exemple: contrôle de valeur d'Ottawa.

II.2.7 schéma: un schéma contient les définitions de données, y compris les contraintes et les règles de dérivation, pour les données de population correspondantes. Exemple: voir application, contenu et schéma d'application.

II.2.8 population: une population contient les instances de données conformément aux règles exprimées dans un schéma correspondant. Exemple: Ottawa, Montréal, Toronto.

II.2.9 schéma du système: un schéma du système contient des spécifications qui sont communes à plusieurs schémas ou mappées entre les schémas, notamment les informations de répertoire du système, les droits d'accès, les spécifications de distribution et de configuration, les guides de style et les principes communs.

II.2.10 système: un système HMI intégré est une combinaison de données HMI, de fonctions et d'opérations qui assure la cohérence des informations présentées à l'utilisateur final à tout moment.

SERIES 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	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, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques 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 pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication