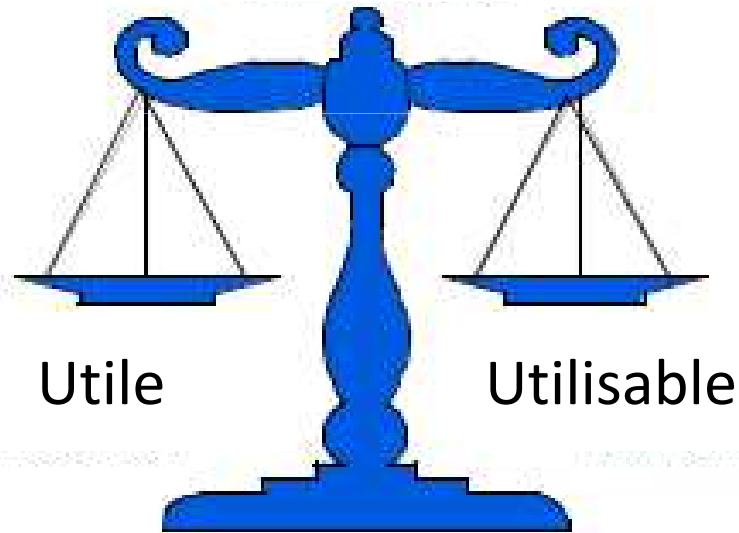


Chapitre III

Recommandations Ergonomiques

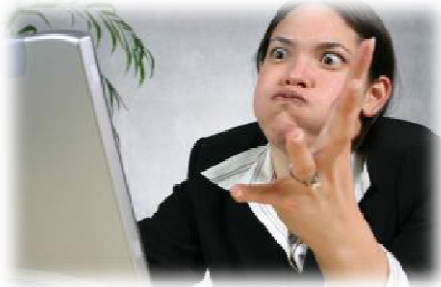
Interface



Plan du cours

- I. Introduction
- II. Utilité et utilisabilité
 - 1. Définitions
 - 2. Enjeux économiques
- III. Ergonomie et ses différentes formes
 - 1. Ergonomie physique
 - 2. Ergonomie organisationnelle
 - 3. Ergonomie cognitive
- IV. Cognition et mémoire humaine
- V. Recommandations ergonomiques
- VI. Charte des utilisateurs
- VII. Conclusion

- ✓ N'avez-vous jamais connu la **frustration** ou la **panique** lorsque les **erreurs** détruisent votre travail ?



- ✓ N'avez-vous jamais connu le **stress** progressivement croissant lorsque le **temps de réponse** du logiciel est incompatible avec la pression de l'environnement ?

- ✓ Ne vous est-il jamais arrivé de **renoncer** face à un logiciel inutilisable ?



- ✓ N'avez-vous jamais **abandonné** un site web sans avoir trouvé ce que vous étiez venu y chercher ?

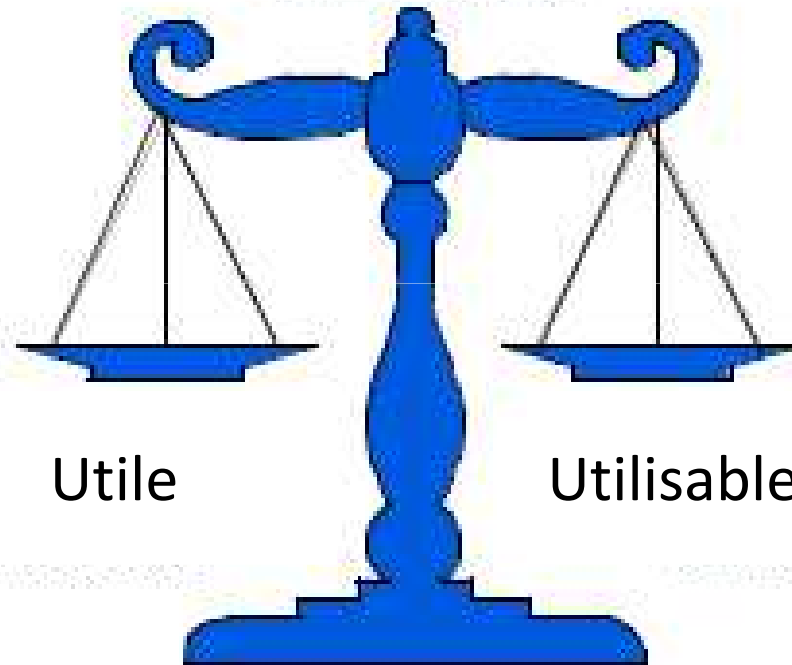
I. Introduction

L'objectif de ce cours est de vous familiariser aux différents **critères** permettant la **conception** et **l'évaluation** d'une interface homme-machine **utile** et **utilisable**.

Egalement de vous montrer que les **compétences** de **l'ergonome** et celles de **l'informaticien** ne sont pas concurrentes mais **complémentaires**.

II. Utilité et Utilisabilité

Interface



Utile

Utilisable

Utilité

Une interface est dite utile si elle fournit les **fonctions nécessaires** à l'utilisateur pour **mener à bien les tâches** qui lui sont assignées.

Exemple : pour envoyer un mail, **Yahoo** est utile mais **Excel** ne l'est pas.

Utilisabilité

Une interface est dite **utilisable** si les **moyens** qu'elle fournit pour réaliser la tâche sont **compatibles** avec le **profil cognitif** de l'utilisateur et n'implique pas, de façon contraignante pour celui-ci, des actions étrangères à la nature de la tâche.

La notion **d'utilisabilité** englobe plusieurs aspects, notamment :

1. **Performance** de réalisation de la tâche.
2. **Satisfaction** que procure l'utilisation du système interactif ou de l'IHM.
3. **Facilité** avec laquelle on apprend à s'en servir.

Enjeux économiques de l'utilité et l'utilisabilité

Les enjeux économiques de ces deux critères sont les suivants:

1. Permettre à des **personnes étrangères** aux technologies de l'information et de la communication de les **utiliser effectivement** dans leur domaine (ex. enfants, handicapés, gestionnaires, médecins, commerçants, etc.),
2. **Accroître la productivité** des utilisateurs spécialisés,
3. **Réussite commerciale**; souvent ce critère est plus important que la technicité, le coût ou l'esthétique,
4. **Fidélisation**: l'utilisateur achète les yeux fermés lorsqu'il est sûr de pouvoir utiliser facilement le logiciel.

III. Définition de l'Ergonomie

L'ergonomie, du grec "**ergon**" (travail) et "**nomos**" (loi), est définie comme " l'ensemble des connaissances scientifiques relatives à l'homme nécessaires pour concevoir des outils, des machines et des dispositifs qui puissent être utilisés avec le maximum de **confort**, de **sécurité** et **d'efficacité** ".

Alain Wisner.

Exemple

Logiciels de grossissement de caractères pour Personnes handicapées visuelles



Ergonomie = adaptation d'un objet / outil à son utilisateur.

Objectifs de l'ergonomie

1. Objectifs centrés sur les **personnes**

- Santé
- Sécurité
- Confort, facilité d'usage, satisfaction, plaisir.

=> comment concevoir des systèmes qui favorisent le développement de compétences ?

2. Objectifs centrés sur la **performance**

- Efficacité, productivité, fiabilité, qualité.

Définition du métier d'Ergonome

Métier contribuant à la **planification**, la **conception**, **l'évaluation** et la **correction** des

- tâches,
- emplois,
- produits,
- organisations

en compatibilité avec les **besoins**, les **capacités** et les **limites** des personnes.

Différentes Formes d'Ergonomie

1. Ergonomie physique
2. Ergonomie Organisationnelle
3. Ergonomie cognitive ou logicielle

1. Ergonomie physique

L'ergonomie physique porte sur les **aspects physiques** du **travail**. L'homme a un corps et une force dont il faut tenir compte pour développer les postes de travail.

L'ergonomie physique consiste à améliorer une posture, à offrir plus de variété dans les mouvements ou à soulager certains efforts répétitifs.

Exemple

la **position du corps** :

- hauteur du siège,
- hauteur de la table de travail ;
- inclinaison du buste , etc.

la **vision** :

- vision des couleurs ;
- angle de vue ;
- distance de vue ;
- sensibilité aux contrastes ;
- capacité d'identifier un objet dans un contexte ;
- fatigue visuelle, etc.



2. Ergonomie Organisationnelle

L'ergonomie organisationnelle a pour objectif d'optimiser l'organisation du travail et les relations par rapport aux travailleurs.

Elle prend en compte les facteurs humains; la communication, la culture d'entreprise, la hiérarchie, le stress, la gestion des conflits, les horaires et rythmes de travail, le travail en équipe, ...

Exemple: Aménagement des bureaux



Les interruptions, les conversations non pertinentes et le bruit peuvent distraire et influencer sur le rendement.

4. Ergonomie Cognitive (ergonomie logicielle)

L'ergonomie cognitive tient compte des **caractéristiques cognitives** de l'homme pour **améliorer les performances** du couple homme-machine.

Ces caractéristiques concernent la **capacité de traitement de l'information** de l'individu à savoir:

- ❖ Perception (temps de perception, sélection)
- ❖ Mémorisation
- ❖ Apprentissage
- ❖ Intelligence (aptitude à choisir une action appropriée à une situation).

Pourquoi l'ergonomie cognitive ?

- ✓ Diminuer les erreurs.
- ✓ Diminuer les temps d'apprentissage.
- ✓ Rendre le logiciel le plus facilement utilisable pour l'utilisateur.

IV. Cognition et mémoire humaine

L'être humain **perçoit** son environnement par l'intermédiaire des **cinq sens** (vue, ouïe, odorat, gout, toucher).



L'être humain peut **agir** sur son environnement par l'intermédiaire de son **système moteur** (action physique) et par l'intermédiaire du **langage**.

L'être humain est doté d'un **système cognitif** qui lui permet de **mémoriser** des informations et de **planifier** et **contrôler** des **actions** en fonction de ses **perceptions** et de sa **mémoire**.

Mémoire à Court Terme (MCT)

Détient les informations en cours de manipulation comme les registres d'un calculateur.

Exemple :

calculez 35×6

Un autre essai : observer cette série



Maintenant, écrivez le plus possible de nombres.
Combien ?

Caractéristiques

- Mémoire de travail
- Capacité de quelques items (7 ± 2)
- Durée de stockage de 10 à 30 secondes

Mémoire à Long Terme (MLT)

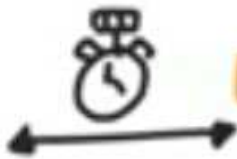
- Notre mémoire principale.
- Y sont stockées les informations, les expériences, les souvenirs et les connaissances.
- **Caractéristiques**
 - ❑ Capacité très grande (illimitée)
 - ❑ Temps d'accès assez important (1/10s)
 - ❑ Les oublis interviennent plus lentement

MEMOIRE



COURT TERME

- STOCKAGE LIMITE
- OUBLI RAPIDE



LONG TERME

- STOCKAGE +++
- OUBLI PROGRESSIF

ORDINATEUR



= RAM

= DISQUE D

V. Recommandations Ergonomiques

- Sont des principes et règles (heuristiques) issus de recherches effectuées dans différents domaines (psychologie, sciences cognitives, neurosciences, physiologie sensorielle, études comportementales, etc.)
- Constituent une classification des propriétés d'une interface homme-machine qui conditionnent son utilisabilité.

Heuristiques de Nielsen (1993)



Les 10 heuristiques de Nielsen sont des principes généraux pouvant s'appliquer à pratiquement tout type d'interface:

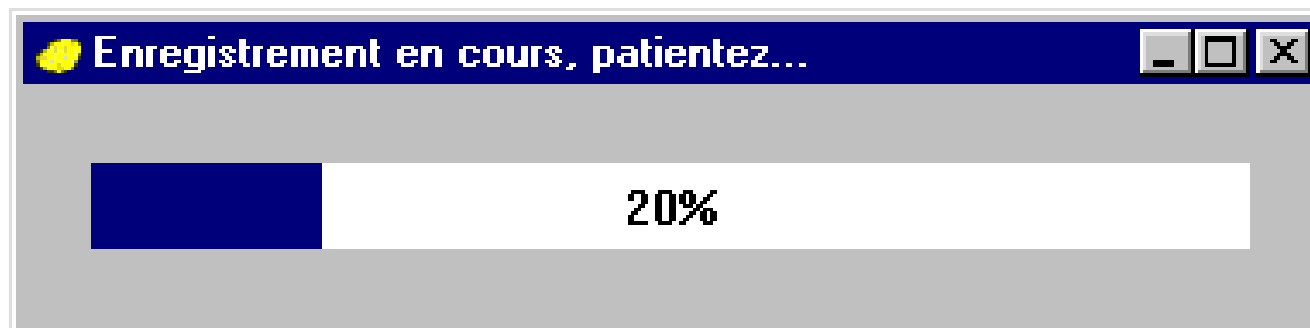
1. Visibilité de l'état du système (Feedback)
2. Adéquation du système au monde réel
3. Contrôle et liberté de l'utilisateur
4. Cohérence et respect de standards
5. Design minimaliste et esthétique
6. Reconnaissance plutôt que rappel
7. Flexibilité d'utilisation
8. Aide à la gestion des erreurs
9. Prévention des erreurs
10. Aide et documentation

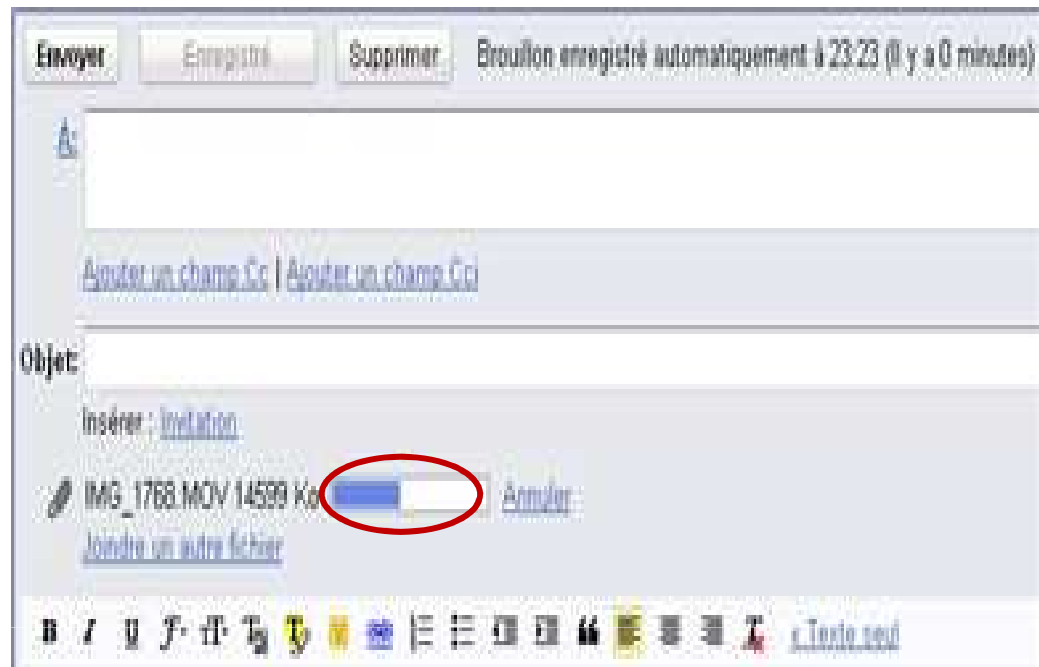
1. Visibilité de l'état du système (Feedback)

Le système doit toujours **informer** l'utilisateur sur l'issue de ses **actions** et sur son **état** que ce soit lorsqu'une erreur (de l'utilisateur ou du système) survient, ou lors du déroulement normal des actions.

Un feedback de qualité est caractérisé par sa **pertinence**, sa **localisation**, sa **rapidité de réponse** et sa **persistance**.

Exemple: Barre de progression pour les tâches longues (>5s).





Feedback résultant de l'attachement d'un fichier à un mail

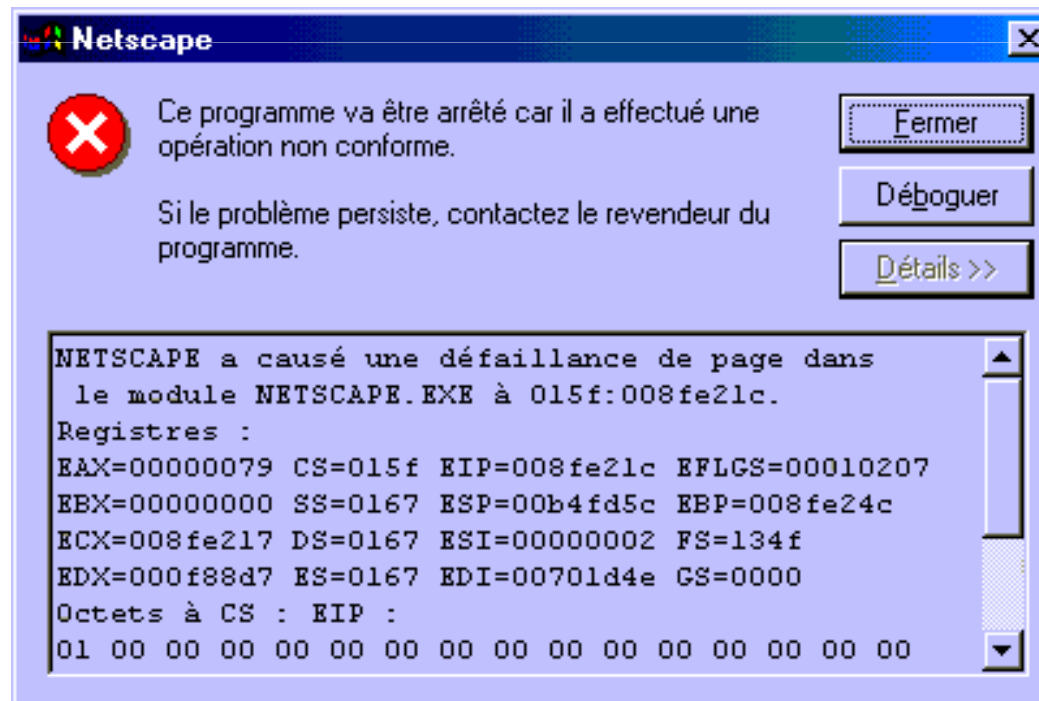
```
J:\>copy j:\cgr\Chap3\adaptabilite.html c:\
      1 file(s) copied.

J:\>
```

Feedback résultant de la commande copy sous MsDOS

2. Adéquation du système au monde réel

- ❖ Le système doit s'exprimer dans le langage de l'utilisateur (mots, phrases, icônes, sons,...), plutôt qu'avec des termes « orientés système ».
- ❖ Les informations doivent apparaître dans un ordre naturel et logique.

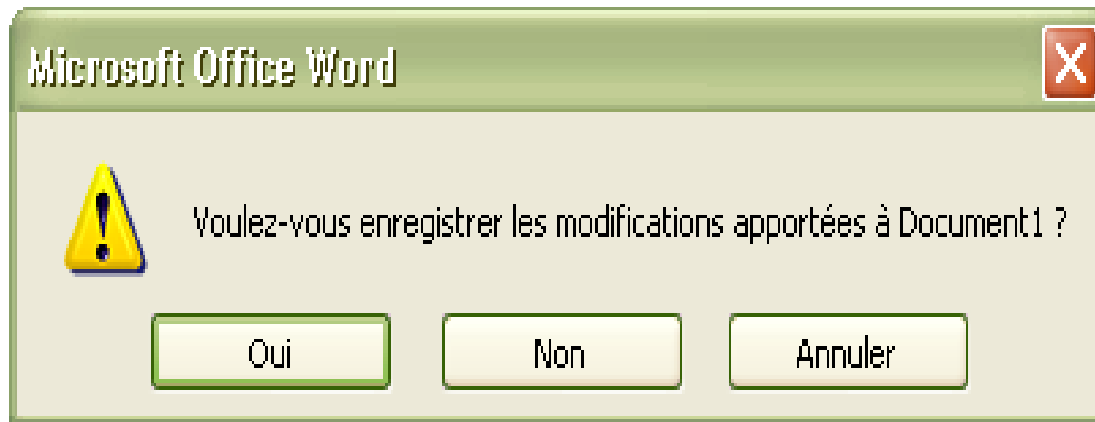


3. Contrôle et liberté de l'utilisateur

Laisser à l'utilisateur le **contrôle** sur les **actions** du **système** et sur **l'interface**.

L'utilisateur doit pouvoir **contrôler** le déroulement (interruption, reprise) des traitements informatiques en cours ou sortir d'un état dans lequel il est arrivé par erreur.

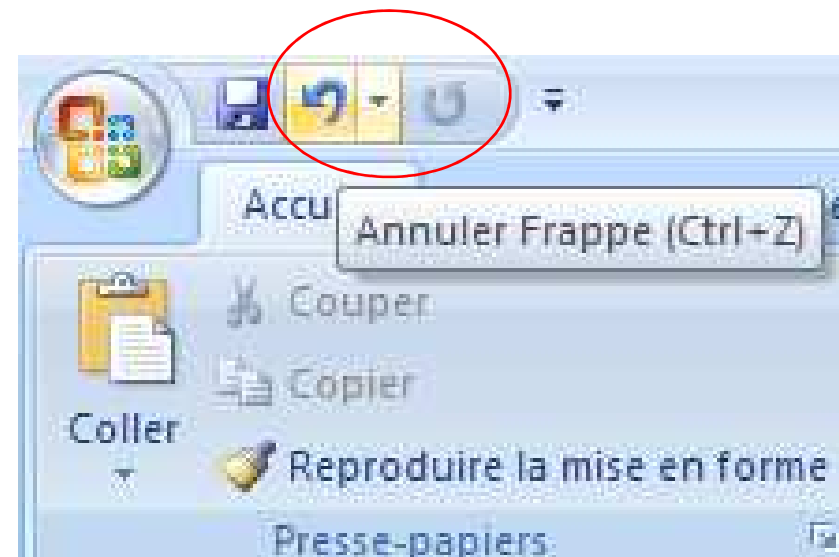
En cas de choix, par **erreur**, des fonctions du système, l'utilisateur préfère **d'issues de secours faciles** et **rapides à atteindre**.



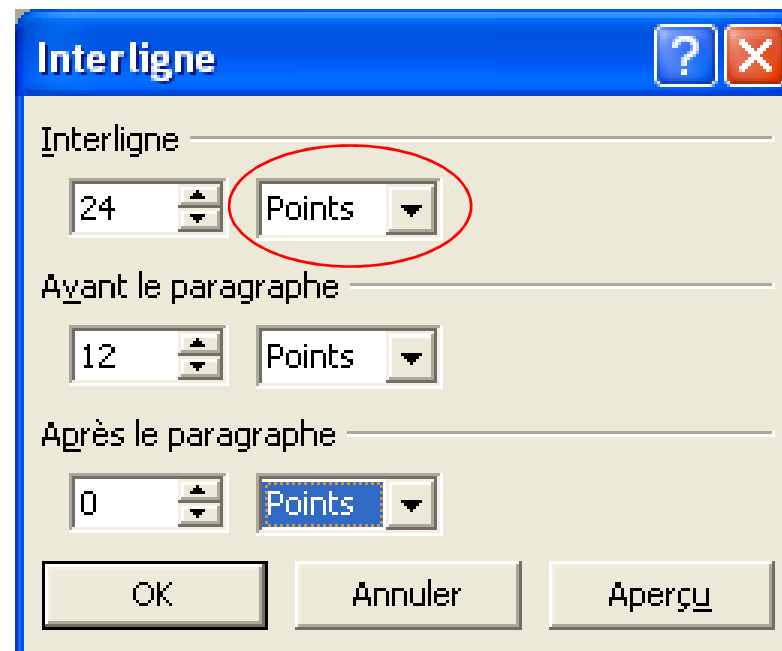
La présence d'un bouton "Annuler" sur les boîtes de dialogue



Basculer d'une tache à une autre



La disponibilité des fonctions "Undo" et "Redo"

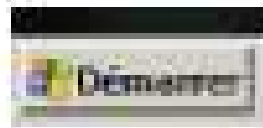


4. Cohérence et Respect de Standards

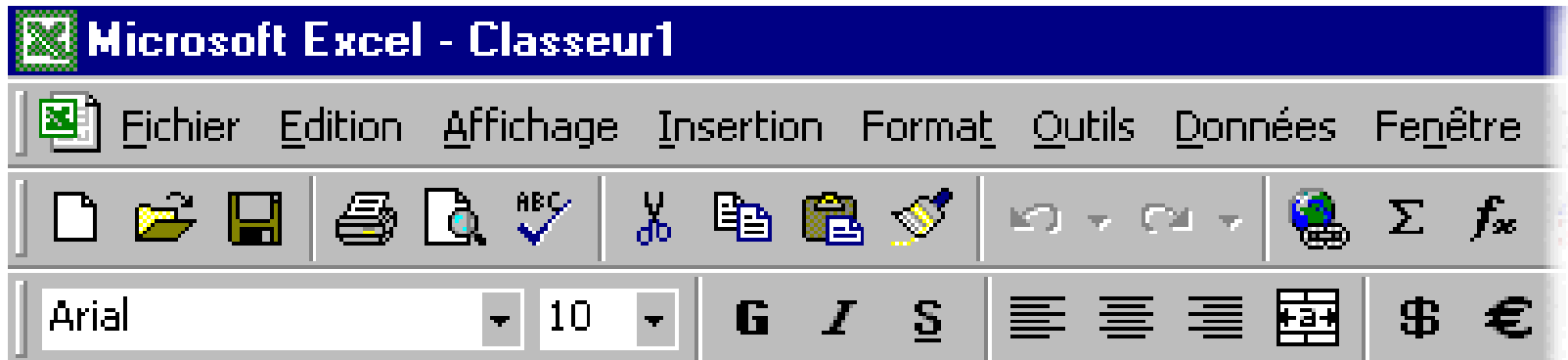
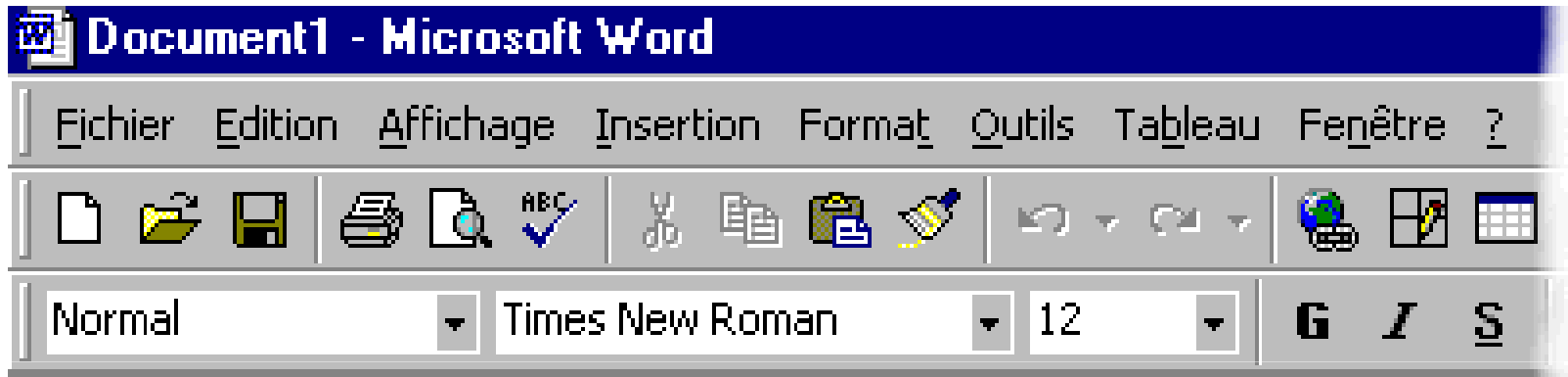
- ❑ Les utilisateurs ne devraient pas se demander si **différents mots, situations, ou actions** veulent dire la même chose.
- ❑ Des **opérations sémantiquement identiques**, même utilisées dans des contextes différents, sont mieux accomplies si elles sont présentées de **manière uniforme**, et actionnées par les **mêmes mécanismes**.

Exemples

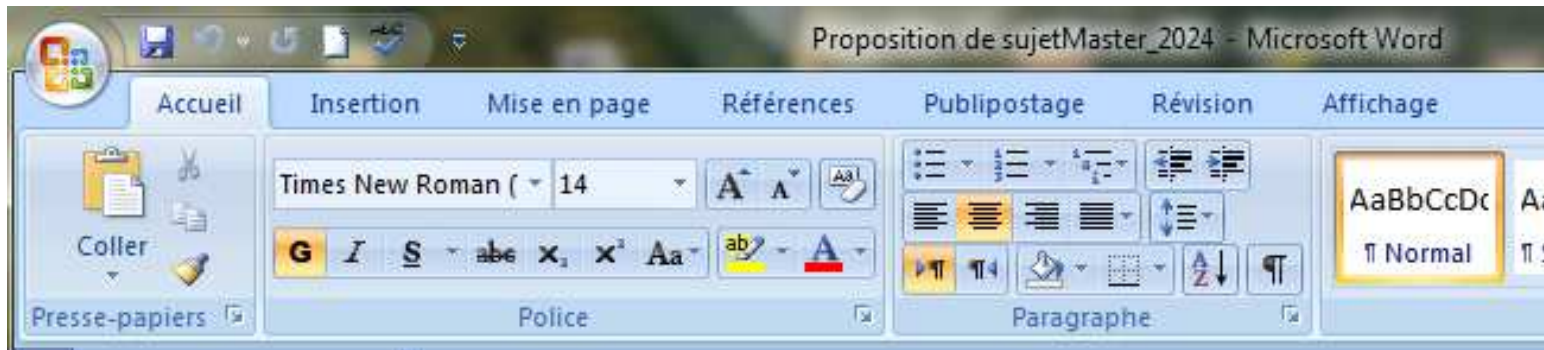
1. Les commandes génériques de "Copier/Coller" sont identiques dans à peu près toutes les applications du système Microsoft Windows.
2. Le menu Démarrer de Windows



- La **cohérence** consiste également la cohérence d'une application avec d'autres applications ou elle-même.



Cohérence entre Microsoft Word 2003 et Microsoft Excel 2003



5. Design minimaliste et esthétique

Les dialogues devraient contenir des **informations pertinentes** et **fréquemment utilisées**.

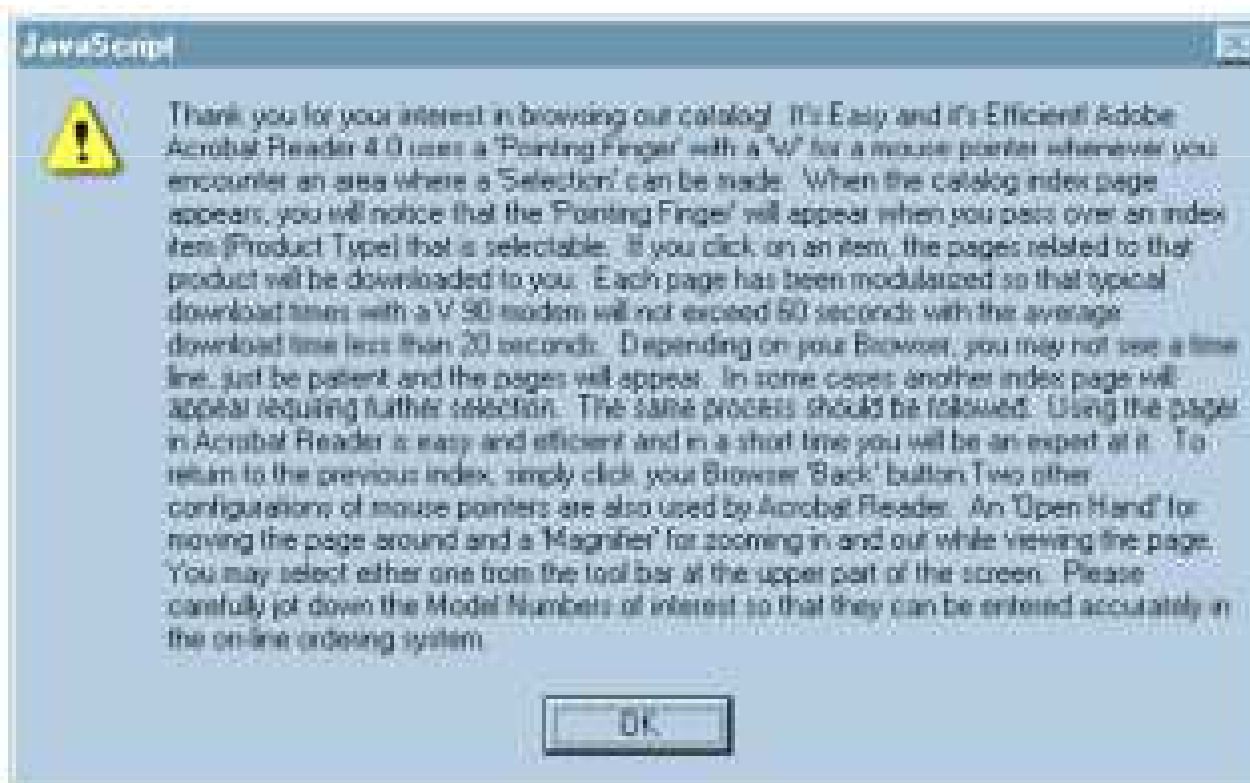
Toute **information superflue** diminue la visibilité relative aux informations pertinentes et peuvent être un **obstacle** pour la bonne réalisation des tâches.

Les informations **moins importantes** (logo, version du logiciel, ...) peuvent être accessibles mais, par exemple sur d'autres écrans, voire ne pas être présentées du tout.



Recherche Google

J'ai de la chance



6. Reconnaissance plutôt que rappel

Les objets, les actions et les options doivent être **visibles** et **faciles à retrouver** lorsqu'elles sont nécessaires.

Il **ne convient pas** que l'utilisateur doive **se rappeler** des informations données à un endroit du dialogue lorsqu'il est à un autre endroit du dialogue.

Il est préférable que le système présente à l'utilisateur des **éléments qu'il pourra manipulés** tels que les menus et de fournir le **format** requis pour une formation demandée.

Sexe

Masculin Féminin

Date d'anniversaire

Jour ▼ Mois ▼ (ex : 1978)

Profession

[Sélectionnez une réponse] ▼

Formulaire Web demandant la date de naissance

DATE DE NAISSANCE

JJ	MM	AAAA
----	----	------

7. Adaptabilité (Flexibilité) d'utilisation

Fournir à l'utilisateur, pour accomplir sa tâche, différentes voies qui peuvent varier en fonction de différents paramètres (besoins, caractéristiques, perspectives, etc.).

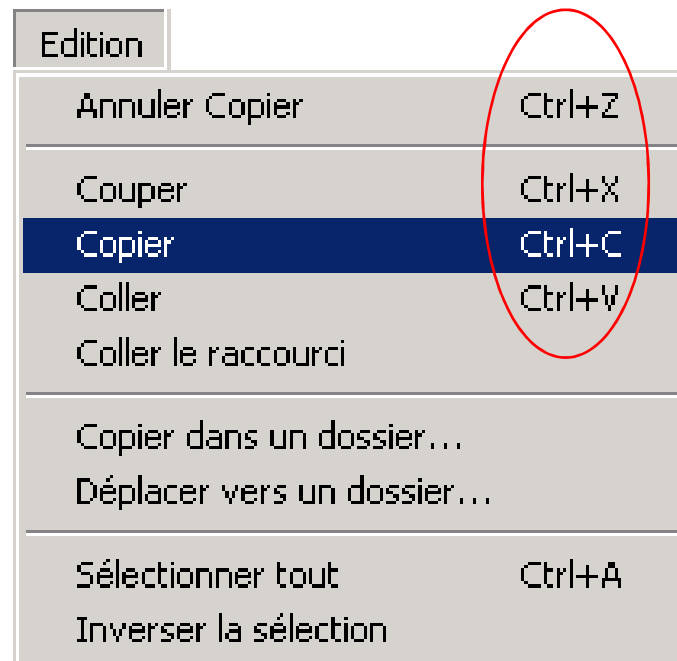
Des accélérateurs (raccourcis de dialogue, liens hypertexte, etc.), non vus par l'utilisateur novice, peuvent souvent accélérer l'interaction pour l'utilisateur expert de telle façon que le système puisse s'adresser à la fois aux novices et aux experts.

Il faut permettre aux utilisateurs d'adapter des actions fréquentes.

Exemples

1. Tous les navigateurs Web actuels incluent la **fonction de complétion** automatique lorsque l'utilisateur insère un début d'URL déjà visitée.
2. **L'historique** des adresses des sites dernièrement visités permet aussi de retrouver rapidement un site.
3. L'utilisateur a la possibilité de modeler sa page selon ses préférences, et de contrôler (ajouter, retirer, modifier) certains éléments: favoris, raccourcis, thèmes, couleurs, titres et libellés, etc.

4.

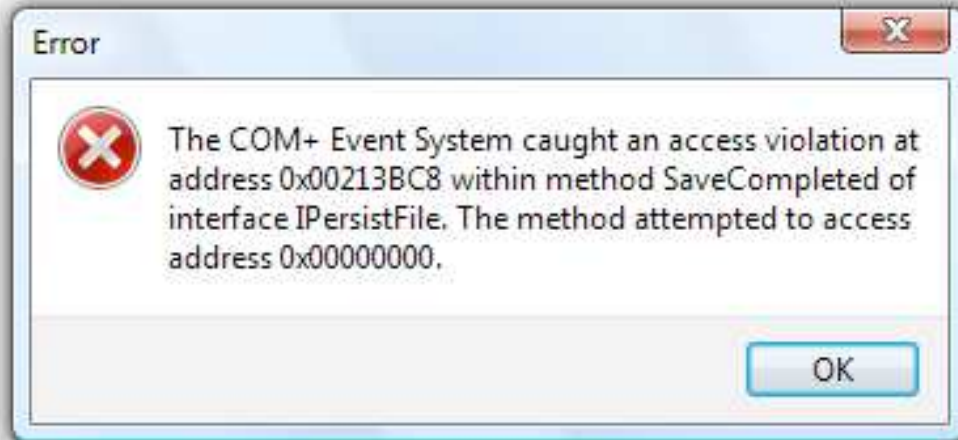


8. Aide à la gestion des erreurs

Protéger l'utilisateur des erreurs potentielles et les **gérer** quand elles se produisent.

Les messages d'erreur doivent suivre quatre recommandations:

1. Ils doivent être **formulés dans un langage clair, compréhensible** par l'utilisateur (éviter les codes "orientés système") ;
2. Ils doivent indiquer **clairement** le problème ;
3. Ils doivent aider l'utilisateur à **solutionner le problème** ;
4. Les messages d'erreurs ne doivent **pas intimider ou rendre responsable** explicitement l'utilisateur.



Aucun accès à Internet

Voici quelques conseils :

- Vérifiez les câbles réseau, le modem et le routeur.
- Reconnectez-vous au réseau Wi-Fi
- [Exécutez les diagnostics réseau de Windows](#)

ERR_INTERNET_DISCONNECTED

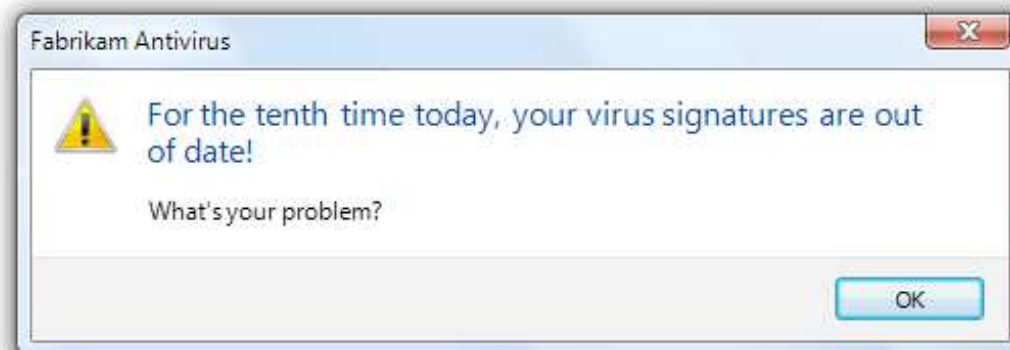
Hum, nous ne parvenons pas à trouver ce site.

Impossible de se connecter au serveur à l'adresse perso.liris.cnrs.fr.

Si l'adresse est correcte, voici trois autres choses que vous pouvez essayer de faire :

- Réessayer ultérieurement.
- Vérifier votre connexion au réseau.
- Si vous êtes connecté au travers d'un pare-feu, vérifier que Firefox a la permission d'accéder au Web.

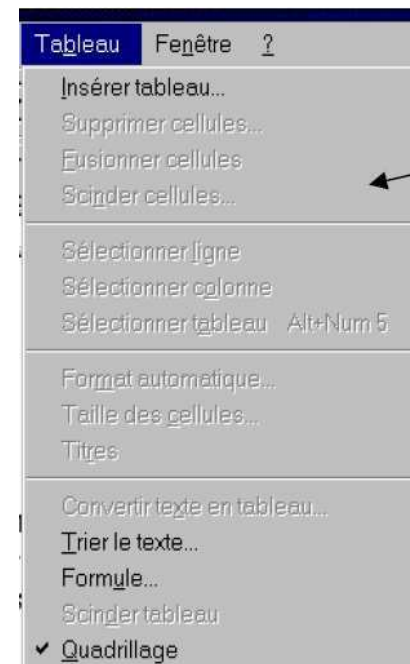
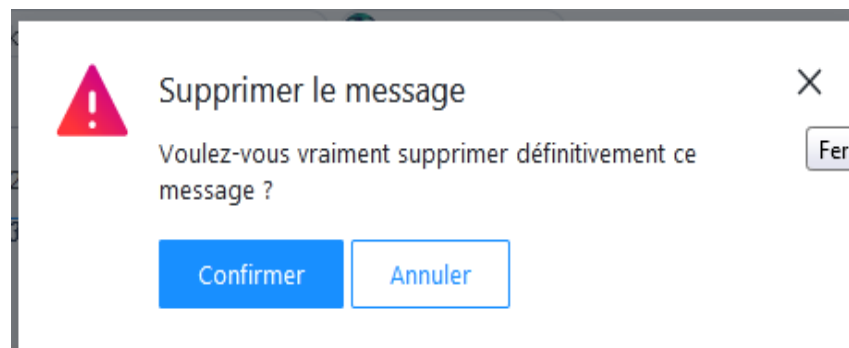
Réessayer



9. Prévention des erreurs

La **performance** de réalisation d'une tâche est d'autant meilleure que les occasions **d'erreurs sont réduites**.

Si l'utilisateur désire réaliser une commande dont les conséquences peuvent être sérieuses, le système devrait lui demander au préalable une **confirmation**.



Griser les fonctions non disponibles

10. Aide et documentation

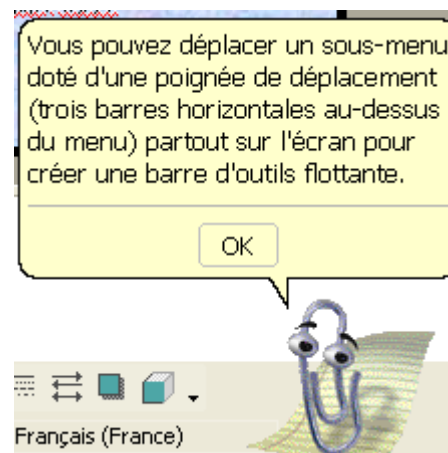
Même s'il est préférable qu'un système puisse être utilisé sans documentation, il peut être nécessaire de fournir une aide et une documentation.

L'aide doit:

1. être faciles à rechercher ;
2. être focalisées sur la tâche de l'utilisateur ;
3. détailler la liste des étapes concrètes à réaliser;
4. ne pas être trop importantes.

L'aide peut prendre différentes formes:

- Tutoriels, démonstrations
- Manuel de référence, mémento
- Aide contextuelle
- Bulle d'aide
- Assistants



Critères Ergonomiques de Bastien et Scapin

(Chercheurs français à INRIA)
(1993)



Dominique
Scapin

1. Guidage
2. Charge de travail
3. Contrôle utilisateur explicite
4. Flexibilité (*adaptabilité*)
5. Gestion des erreurs
6. Homogénéité (*cohérence*)
7. Signifiante des codes et dénominations
8. Compatibilité (*familiarité*)

1. Guidage

Guider l'utilisateur (**sans limiter** sa liberté d'action) pour lui éviter des erreurs

- Menus (option non sélectionnables grisées)
- Fournir des valeurs attendues par défaut
- Listes dans les formulaires
- ...

Quatre (4) sous-critères :

1. Incitation,
2. Groupement,
3. Feedback,
4. Lisibilité

1. Guidage:

1.1. incitation

- Amener l'utilisateur à effectuer des **actions spécifiques**
- Rendre **perceptible** les **alternatives** lorsque plusieurs actions sont possibles et selon le contexte.

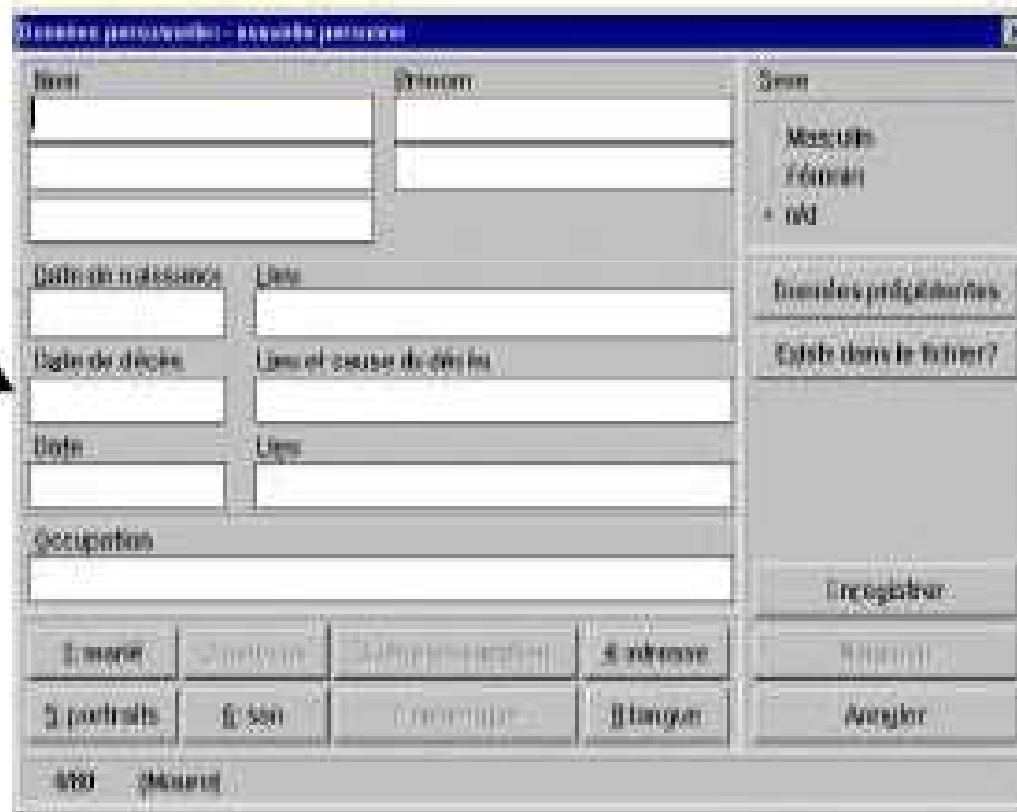
Dans le but de

- Réduire la **charge cognitive** de l'utilisateur
- Soulager la **mémoire à long et court terme** de l'utilisateur en évitant l'apprentissage d'une série de commande
- Faciliter la **navigation** dans l'application par la mise en évidence du mode/état et de la position dans le dialogue.

Exemples

1. Afficher les unités et les formats des zones de saisies
2. Décomposer un champ de saisie en plusieurs morceaux

Non, pas de
format
de saisie



1. Guidage:

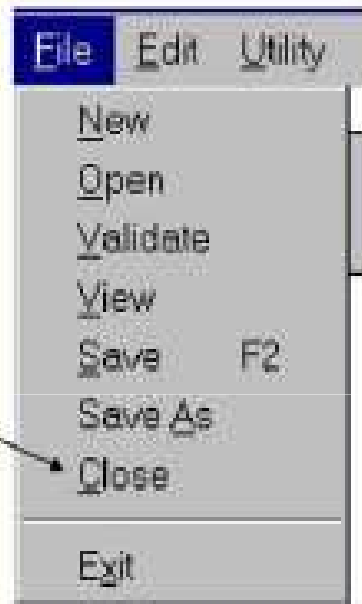
1.2. Groupement

Faciliter le **repérage** spatial des **items** présentés (option menu, etc.), et la mémorisation de leur organisation

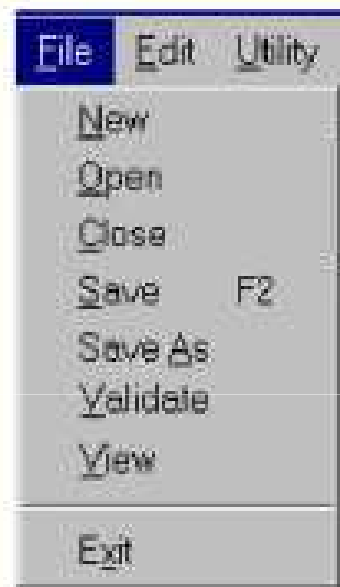
Dans le but de

Faciliter la mémorisation dans la mémoire à long terme d'une information en la rattachant à une autre donnée connue : compréhension, organisation, lien, ...

Option mal positionnée



Non



Fichier

Contenu

Application

Oui

1.Guidage:

1.3. Feedback

Visibilité de l'état du système

(voir les Heuristiques de Nielsen)

1.Guidage:

1.4. Lisibilité

Faciliter la **lecture des informations** du point de vue de leurs caractéristiques lexicales.

Dans le but de

- Prendre en compte les **particularités** et **limitations** des **caractéristiques cognitives**, perceptuelles et motrices de l'humain.
- Limiter les **fatigues visuelles et motrices** qui entraîne la perte de temps et les sensation d'effort et de perte d'efficacité

Charles Prince of Wales

Person Edit Define Options Export Help

ID: 1 Tree Comments

Surname: Prince of Wales Sex: Male

Names: Charles Philip Arthur Georg Age: 48

Birthdate: 14-Nov-1948 Buckingham Palac

Deathdate:

Father: 47 Philip MOUNTBATTEN

Mother: 48 Elizabeth Queen of UK

Spouse: 223 Diana SPENCER

Children:

224 William Arthur Philip Louis Prin
304 Henry Charles Albert David Pr

SAVE

CLOSE

Non

Écriture en majuscules
Espacements limités
Fin de ligne cachées

Police

Police, style et attributs Espacement | Gravation

Échelle: 100%

Espacement: Normal Dg: []

Position sur la ligne: Normale Ds: []

Grillage: [] points et plus

Aperçu

Accroître

Police: TrueType, Messages & Notes et 4 Times 10pt

Par défaut... OK Annuler

Oui

Espacement
Contraste

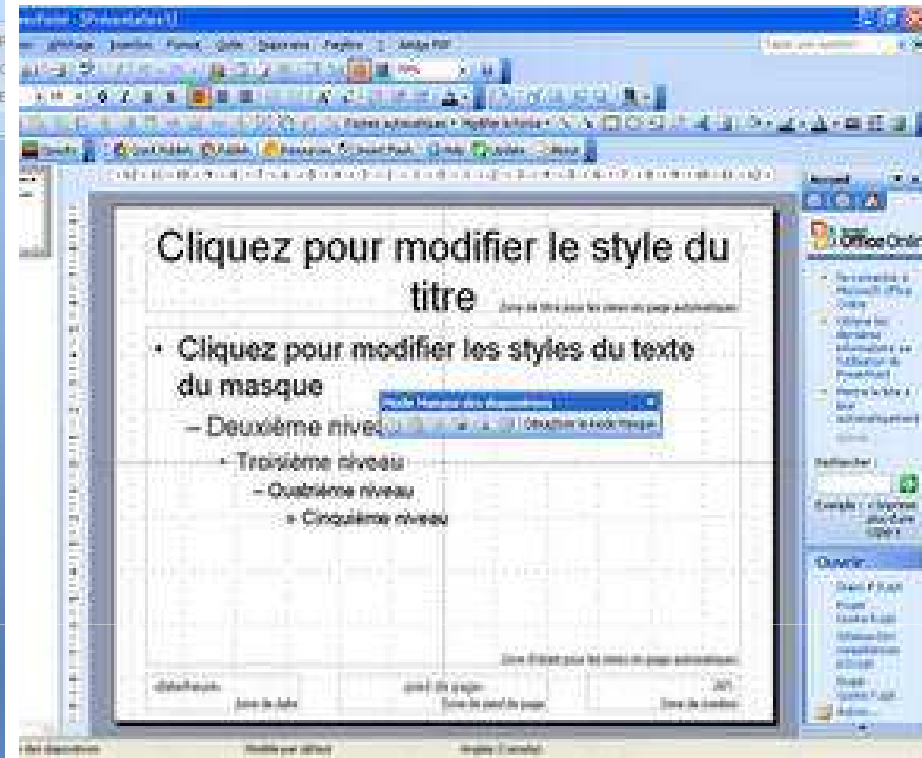
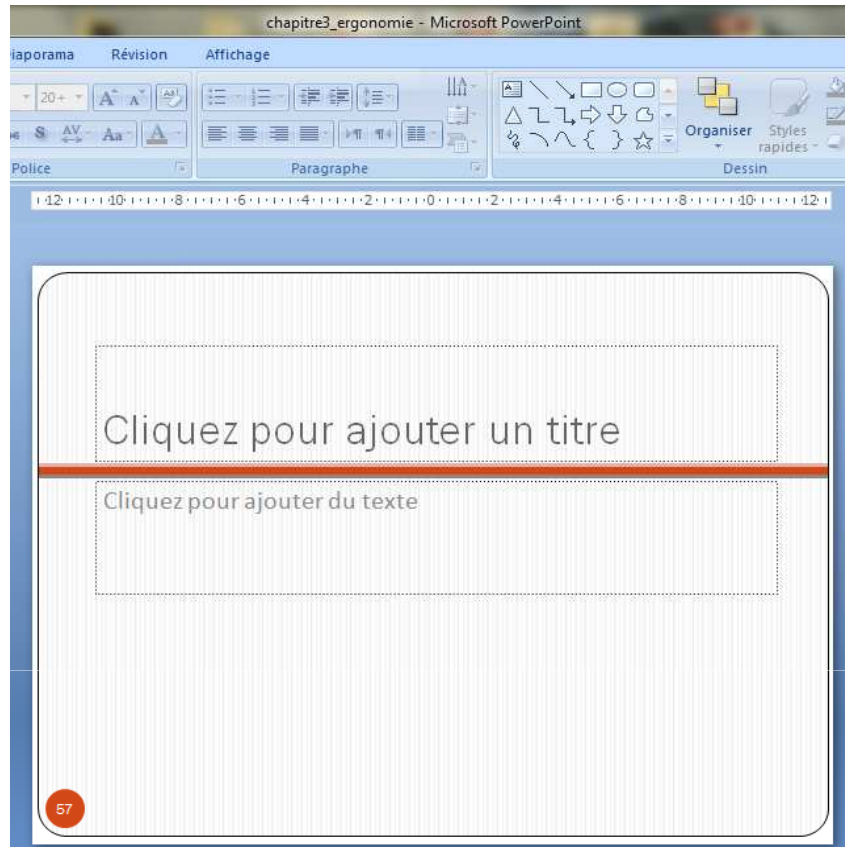
2.Charge de travail

Le volume de données à manipuler et d'actions à accomplir par tâche doit être réduit (réduire le nombre de stimuli du système sensoriel et le nombre d'activités motrices).

Cela permet de garder la charge de travail dans les limites de la capacité des facultés humaines (particulièrement, la mémoire à court terme, la vision, etc.) et donc garantir une performance.

Quatre (4) sous-critères :

1. Brièveté
2. Concision
3. Actions Minimales
4. Densité Informationnelle



Lancer

oui

Lancement de l'application de gestion des notes

Non

Form1

Date:

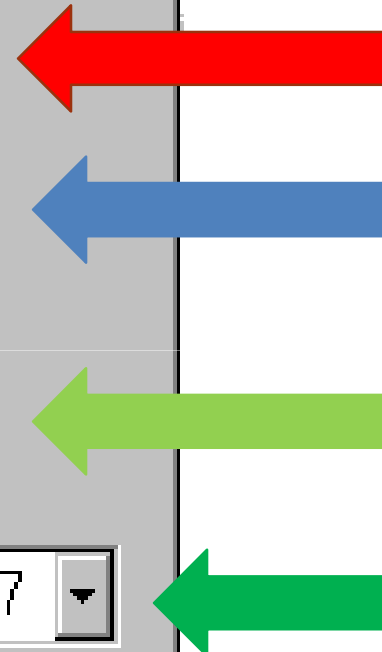
Month Day Year

May 22 1997

Month Day Year

May 22 1997

Month Day Year



Signifiante des codes et dénominations

Les **codes** utilisés, les **items** de menu, les **libellés** facilitent l'**encodage** et la **rétenion** de l'information.

Exemple : les raccourcis-clavier ou les icônes doivent être facilement associables avec la procédure attachée.



Save



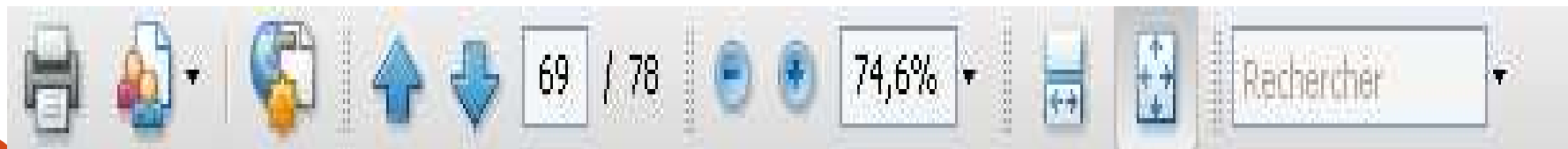
Search



Print



Cut





Oui



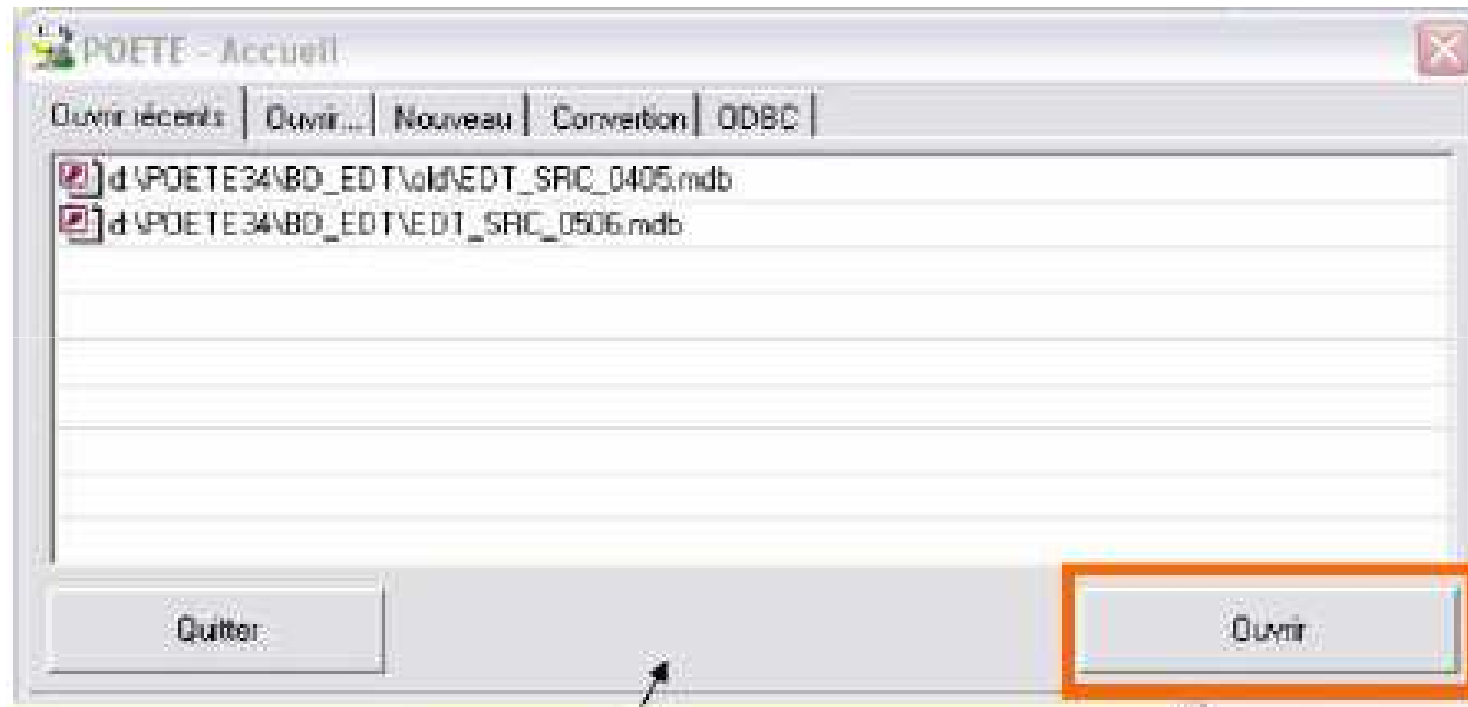
Non
Signification des
icônes ?

Compatibilité

- ❑ Accord existant entre les **caractéristiques** des **utilisateurs** (ex. ses attentes, ses habitudes comportementales, les procédures de gestion, les documents sources), les **tâches** et les **éléments d'interface** et **d'interactions**.



- ❑ La compatibilité concerne aussi la capacité de l'application à s'inscrire dans des standards établis pour des contextes similaires.



Non

L'ordre des boutons de l'application POETE n'est pas conforme à l'ordre adopté dans les applications largement déployées

VI. Charte des droits de l'utilisateur

1. L'utilisateur a toujours raison; s'il y a un problème dans l'utilisation du système, c'est le système le problème, pas l'utilisateur.
2. L'utilisateur a le droit d'installer et de désinstaller un logiciel sans aucune conséquence négative.
3. L'utilisateur a droit à un système qui est conforme à ses besoins.
4. L'utilisateur a droit à des instructions faciles à utiliser pour réaliser ses tâches.

5. L'utilisateur a le droit d'être **maître** dans l'utilisation du système.
6. L'utilisateur a droit à un système qui fournit de **l'information claire, compréhensible et précise** en regard de la tâche qu'il est en train de réaliser.
7. L'utilisateur a droit d'être **clairement informé** de tous les **besoins du système** permettant de l'utiliser avec succès.
8. L'utilisateur a le droit de **connaître les limites** du système.

VII. Conclusion

- Les règles et recommandations ergonomiques sont nombreuses, partiellement redondantes et souvent conditionnelles.
- L'interprétation des recommandations ergonomiques nécessite de prendre en compte le contexte particulier dans lequel elles seront appliquées (type et diversité des utilisateurs, contexte général, environnement de travail, risques potentiels, etc.)

- Les recommandations ergonomiques peuvent servir de **guide** lors de la **conception** d'une IHM.
- Les recommandations ergonomiques permettent une **évaluation** simple et rapide d'un système existant.
- Les recommandations ergonomiques sont **faciles** à **retenir** et assez **simples à appliquer**.

Questions ...