

Cours 3

L'ergonomie au centre de l'Interaction Homme-Machine

Définition

- **Définition du métier d'Ergonome: Métier contribuant à la planification, la conception, l'évaluation et la correction**
 - des tâches
 - des emplois
 - des produits
 - des organisations

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

Objectifs de l'ergonomie

- **Objectifs centrés sur les personnes**
 - Santé
 - Sécurité
 - Confort, facilité d'usage, satisfaction, plaisir
- => comment concevoir des systèmes qui favorisent le développement de compétences
- **Objectifs centrés sur la performance**
 - Efficacité, productivité, fiabilité, qualité

Pourquoi a-t-on besoin d'ergonomie ?

- Les nouvelles Technologies sont de plus en plus puissantes et “envahissantes”, alors que les utilisateurs sont de moins en moins compétents
- Les logiciels ont de plus en plus de fonctionnalités, mais moins de 40% d'entre elles sont réellement utilisées
- L'introduction de nouveaux dispositifs informatiques en entreprise correspond souvent à une baisse de la productivité

Exemple

Exemple de non-sens



Chapitre II

Technologie et usager

Dans les projets à forte composante technologique, nous oublions souvent l'utilisateur final

Qu'est ce que l'utilisateur achète ?

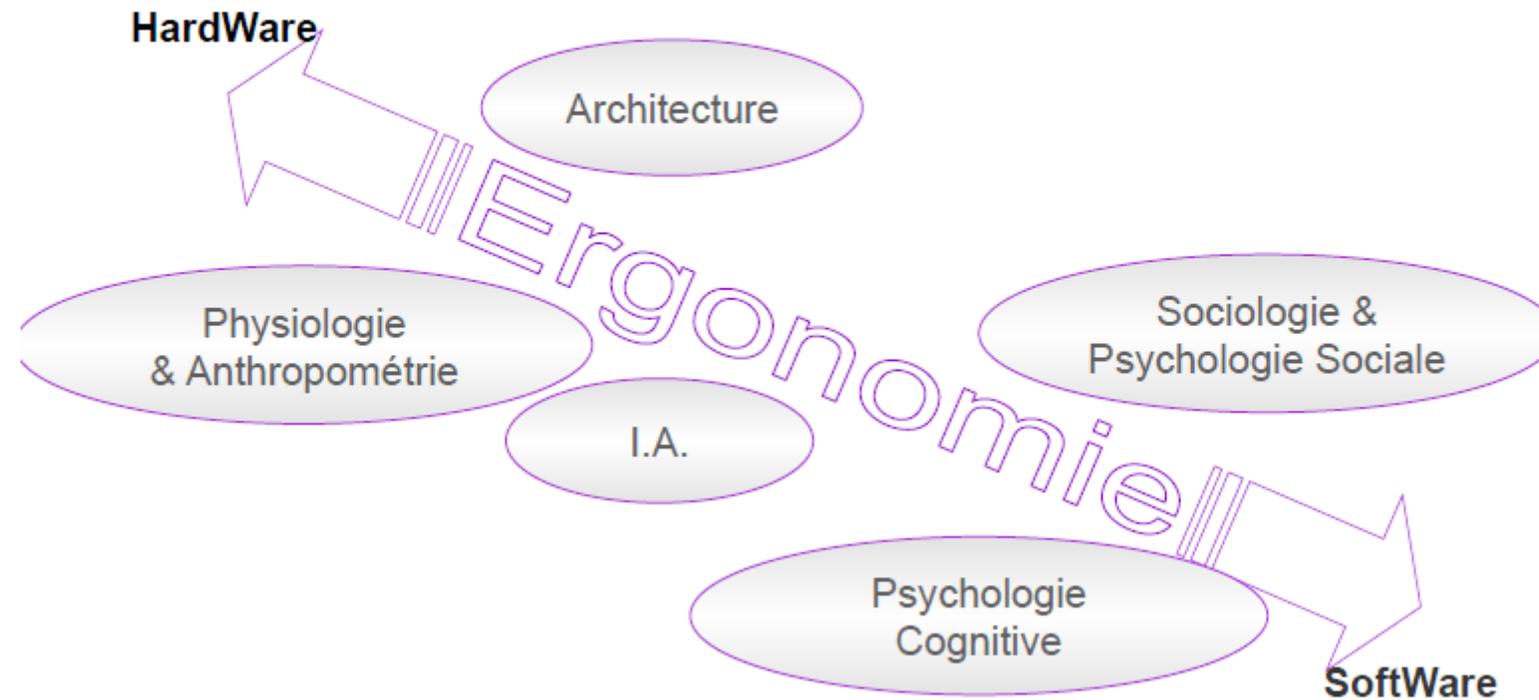
Une technologie ?

Un produit ?

↳ Surtout ce que ce dernier lui permet de faire...

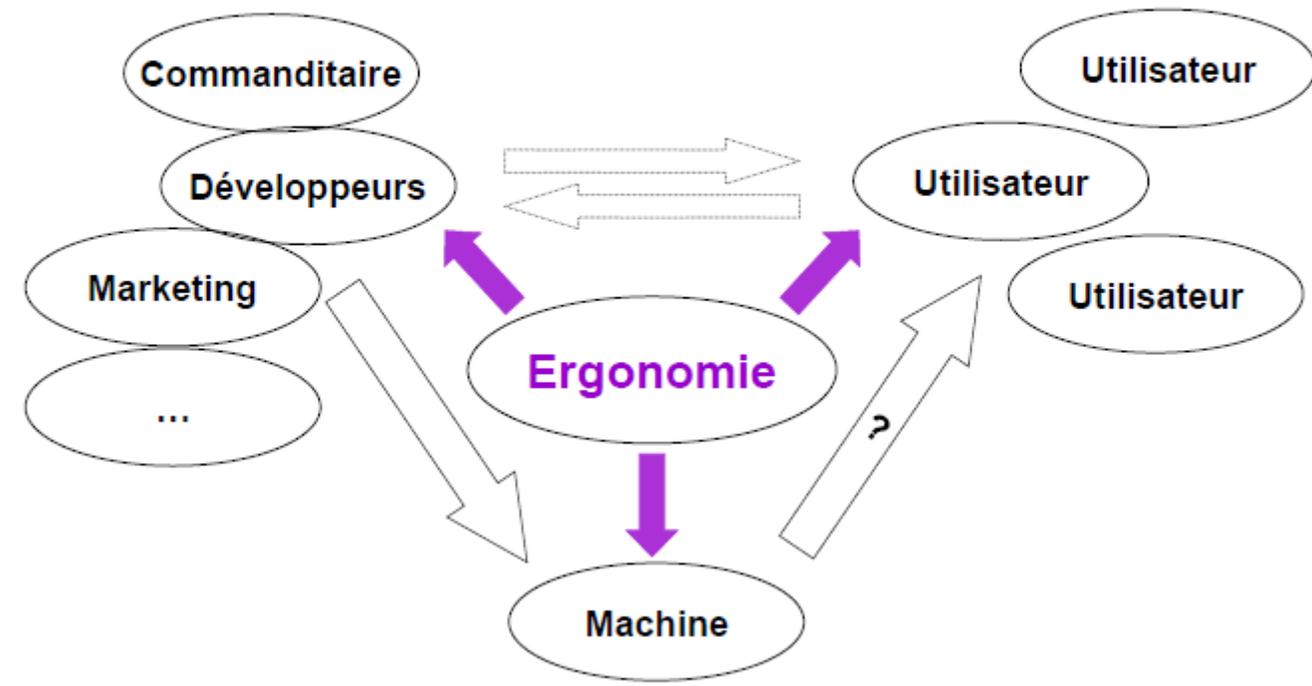
Chapitre II

A l'intersection de plusieurs disciplines



Chapitre II

Où l'ergonomie se situe-t-elle ?



L'ergonomie est au coeur de l'IHM

Chapitre II

Rappel :

I H M =

Discipline englobant l'ensemble des aspects de **la conception**, de **l'implémentation**, et de **l'évaluation** des systèmes informatiques interactifs

Chapitre II

Adapter l' IHM

- **Caractéristiques de l' utilisateur**
 - Différences physiques (âge, handicap)
 - Connaissances et expériences (dans le domaine de la tâche: novice, expert, professionnel, en informatique, sur le système: usage occasionnel, quotidien)
 - Caractéristiques psychologiques (visuel / auditif, logique / intuitif, analytique / synthétique)
 - Caractéristiques socio-culturelles (snes de l' écriture, format de date, langue, signification des icônes, des couleurs, ...)
- **Contexte**
 - Grand public (proposer une prise en main immédiate)
 - Loisirs (rendre le produit attrayant)
 - Industrie (augmenter la productivité, systèmes critiques: sécurité)

Chapitre II

Adapter l' IHM

- **Caractéristiques de la tâche**
 - répétitive, régulière, occasionnelle, sensible aux modifications de l'environnement, contrainte par le temps, risquée, ...
- **Contraintes techniques**
 - Plateforme
 - Taille mémoire,
 - Ecran, capteur, effecteurs
 - Réutilisation de code ancien

Chapitre II

L' IHM : domaine pluridisciplinaire

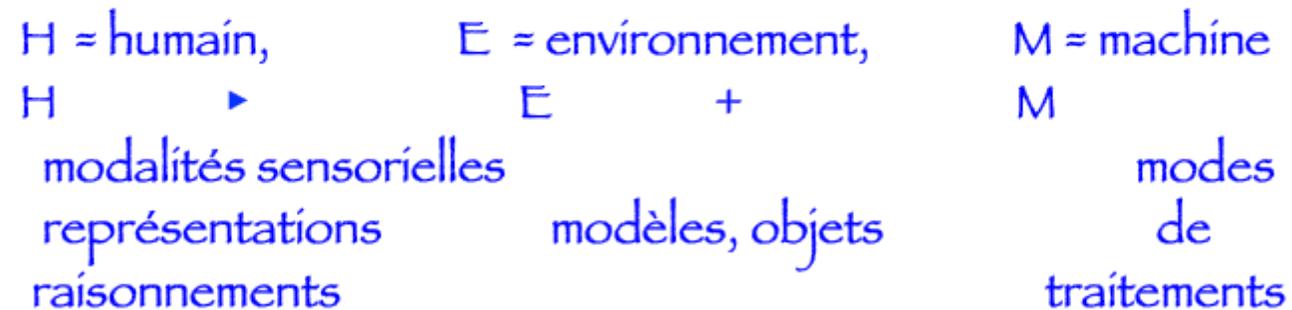
- Informatique
 - Programmation (en particulier IG)
 - Génie logiciel
 - Synthèse et reconnaissance de la parole, langue naturelle
 - IA, image, système, etc.
- Psychologie cognitive, psychologie expérimentale
- Ergonomie cognitive, ergonomie des logiciels
- Science de l' éducation, didactique
- Anthropologie, sociologie, philosophie, linguistique
- Communication, graphisme, audiovisuel
- ...



Chapitre II

Principes ergonomiques

- Adéquation des modes et des modalités sensorielles
- Adéquation des représentations
- Traitements compatibles avec les objectifs et avec le raisonnement



Ergonomie

○ **Ergonomie= Ergo (Travail) + nomos (règles)**

“ l'étude scientifique de la relation entre l'homme et ses moyens, méthodes et **milieux de travail**” et l'application de ces connaissances à la conception de systèmes “qui puissent être utilisés avec le **maximum de confort, de sécurité et d'efficacité** par le **plus grand nombre d'utilisateurs**”

Ergonomie

L'ergonomie, c'est l'adaptation du travail à l'homme.

L'homme

en situation

de travail

tâche
utilisateur
contexte

adaptation par rapport à

- ses connaissances (savoir, savoir-faire)
- ses besoins (informations, fonctionnalités)
- ses limites

outil
doc. technique
ordinateur & IHM
horaire
poste de travail

Ergonomie: types

- En utilisant les concepts de l'ergonomie, on peut:
 - optimiser l'organisation des espaces tels que la salle de classe pour l'apprentissage (ergonomie organisationnelle)
 - améliorer le confort des élèves sur le poste informatique (ergonomie physique) et
 - sélectionner des interfaces d'information (logiciels, sites Web...) plus adaptées et faciles à utiliser pour les élèves (ergonomie cognitive).

Ergonomie organisationnelle

L'ergonomie organisationnelle se penche sur les effets des aspects humains, organisationnels et managériaux de l'entreprise. Elle peut s'intéresser en particulier aux **horaires de travail**, aux **styles et modes de management**, aux **types de tâches** et à **la charge de travail**.

Ergonomie physique

L'ergonomie qui s'intéresse au travail physique.

Elle intervient en cas de problèmes de santé ou de productivité liés aux maladies du travail, douleurs ou inconforts répétés.

Quelques nuisances physique :

- Bruit.

- La chaleur.

Ergonomie cognitive

S'intéresse aux processus mentaux, tels que **la perception, la mémoire, le raisonnement et les réponses motrices**, dans leurs effets sur les interactions entre les personnes et d'autres composantes d'un système.

Comment créer un logiciel ergonomique

Malheureusement : **pas de recettes de cuisine** qui le garantissent.

Mais des **principes** et **règles (heuristiques)** issus de recherches effectuées dans différents domaines (psychologie, sciences cognitives, neurosciences, physiologie sensorielle, études comportementales, etc.)

Les règles et recommandations sont **nombreuses**, partiellement **redondantes**,

Leur interprétation nécessite donc 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.)

Ergonomie cognitive normative et analytique

- **Ergonomie normative:** définit des recommandations ou des règles à respecter lors de la conception de l'IHM
- **Ergonomie analytique:** définit une démarche de développement ergonomique des applications depuis l'observation et l'analyse jusqu'à l'évaluation.
- Idéalement, l'équipe de conception d'IHM doit être composée d'au moins un ergonomiste, un utilisateur et un informaticien;

Critères ergonomiques

Les **critères ergonomiques** constituent une classification des propriétés d'une IHM qui conditionnent son utilisabilité.

Objectifs:

- servent de **guide lors de la conception** d'une interface utilisateur en aidant les concepteur à prendre en compte dès la phase initiale du développement - les aspects ergonomiques du logiciel.
- permettent d'**évaluer l'utilisabilité** d'un logiciel (évaluation analytique) en servant de base pour l'établissement de grilles d'évaluation (check-list)

Critères ergonomiques

8 critères ergonomiques pour évaluer une interface utilisateur

1. guidage
2. charge de travail
3. contrôle explicite
4. adaptabilité
5. gestion des erreurs
6. homogénéité/cohérence
7. signifiante des codes
et dénominations
8. compatibilité

BASTIEN & SCAPIN
INRIA

Critères ergonomiques

1. Guidage

BASTIEN & SCAPIN
INRIA

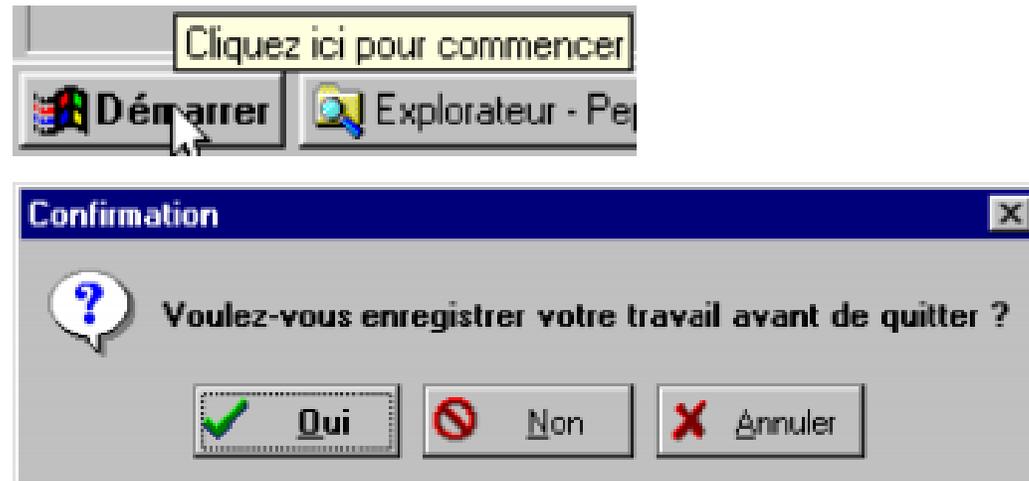


- Définition
 - moyens mis en œuvre pour conseiller, orienter, informer et conduire l'utilisateur lors de ses interactions avec l'ordinateur (messages, alarmes, labels, etc.)
- 4 sous-critères
 - incitation
 - groupement/distinction entre items
 - feedback immédiat
 - lisibilité

Critères ergonomiques

1. Guidage - incitation

- À faire



Critères ergonomiques

1. Guidage - groupement/distinction entre items

○ À faire ↓

Erreurs à l'exécution	Options de syntaxe
<input type="checkbox"/> Vérification <u>L</u> imites	<input type="checkbox"/> Chaînes- <u>v</u> ar strictes
<input type="checkbox"/> Vérification <u>P</u> ile	<input type="checkbox"/> Eval. booléenne <u>c</u> omplète
<input type="checkbox"/> Vérification <u>E</u> /S	<input checked="" type="checkbox"/> Syntaxe étendue
<input type="checkbox"/> <u>V</u> érification Débordements	<input type="checkbox"/> Opérateur @ <u>t</u> ypé
	<input type="checkbox"/> Paramètres <u>o</u> uverts

○ À ne pas faire ⇒

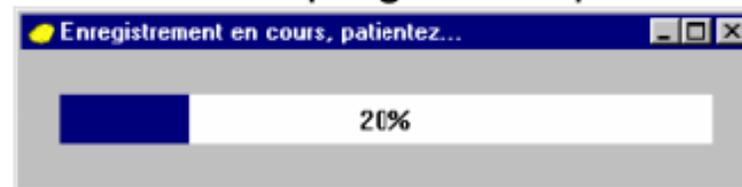


Critères ergonomiques

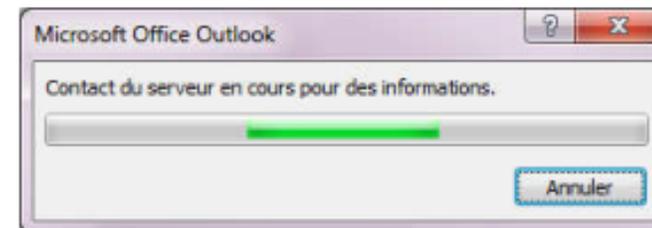
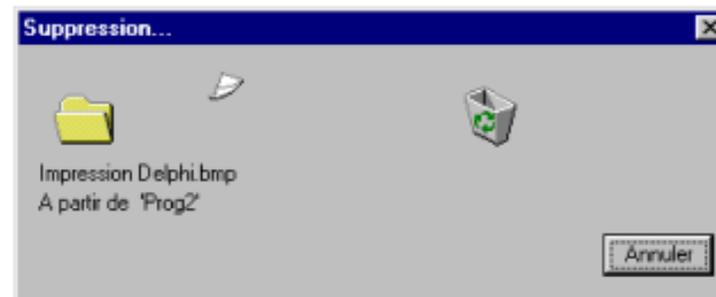
1. Guidage - feedback immédiat

○ À faire

- changer l'apparence d'un objet **sélectionné**
- changement de curseur pour les attentes courtes   
- indicateur de progression pour les tâches plus longues (>5s)



○ À ne pas faire



Critères ergonomiques

1. Guidage - lisibilité

- À faire

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed non risus. Suspendisse lectus tortor, dignissim sit amet, adipiscing nec, ultricies sed, dolor. Cras elementum ultrices diam.

- À ne pas faire

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed non risus. Suspendisse lectus tortor, dignissim sit amet, adipiscing nec, ultricies sed, dolor. Cras elementum ultrices diam.

Critères ergonomiques

2. Charge de travail

BASTIEN & SCAPIN
INRIA



- Définition
 - réduction de la charge perceptive des utilisateurs
 - augmentation de l'efficacité du dialogue
- 2 sous-critères
 - brièveté
 - concision
 - actions minimales
 - densité informationnelle

Critères ergonomiques

- À faire

Lancer



- À ne pas faire

Lancement de l'application de gestion des notes

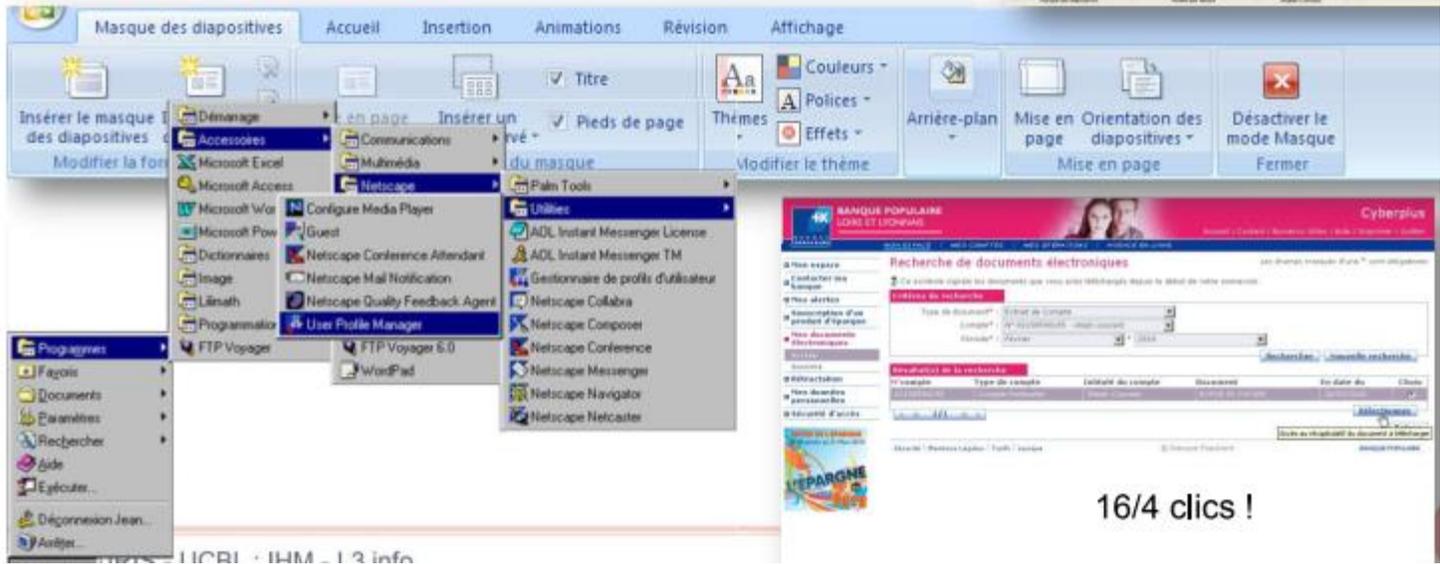
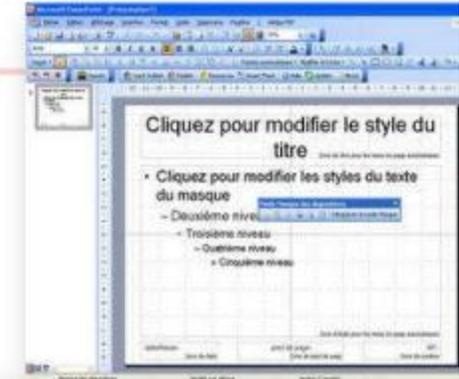
Tapez ici le numéro d'identification de l'étudiant dont vous voulez saisir les notes

Critères ergonomiques

2. Charge de travail - actions minimales

○ À faire ⇨

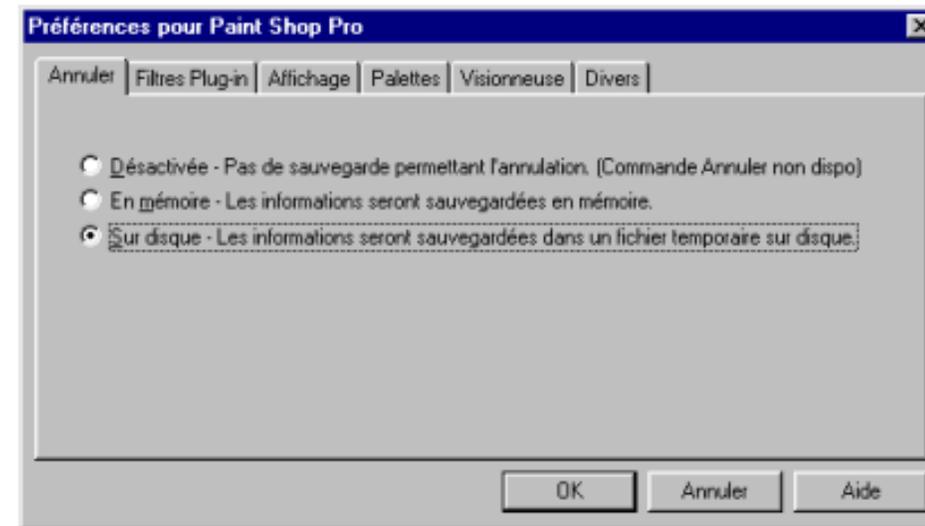
○ À ne pas faire ↓



Critères ergonomiques

2. Charge de travail - densité informationnelle

○ À faire ⇨



○ À ne pas faire ↓



Critères ergonomiques

3. Contrôle explicite

**BASTIEN & SCAPIN
INRIA**



- Définition : ce critère regroupe 2 aspects différents
 - la prise en compte par le système des actions des utilisateurs
 - le contrôle des utilisateurs sur le traitement de leurs actions
- 2 sous-critères
 - actions explicites
 - contrôle utilisateur

Critères ergonomiques

3. Contrôle explicite - actions explicites

- À faire ⇨
- À ne pas faire ↓

The image shows three distinct software components:

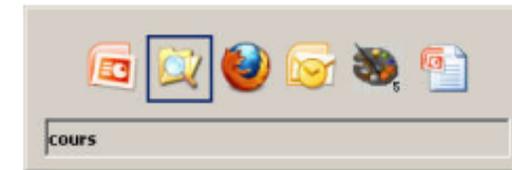
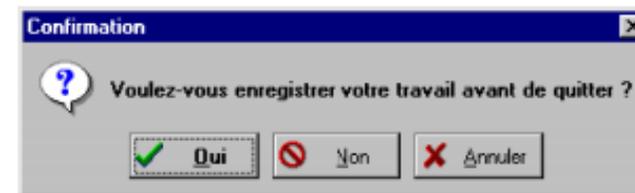
- File Menu (Left):** A 'Fichier' menu with options: 'Nouveau...' (Ctrl+N), 'Ouvrir...' (Ctrl+O), 'Fermer', a separator, '1 Soutenance de thèse 21 janvier 2...', '2 Soutenance de thèse 21 janvier 2...', and 'Quitter'.
- Dialog Box (Top Right):** A 'Fermer le fichier' dialog box with a question mark icon. Text: 'Le fichier D:\Recherche\Biblio\Publications 530\En cours\PMDL à soumettre\ECTEL09 notification.bt a été modifié. Souhaitez-vous enregistrer le fichier avant de le fermer? Si vous ne l'enregistrez pas, toutes les modifications effectuées depuis le dernier enregistrement seront perdues.' Buttons: 'Enregistrer ce fichier', 'Ne pas enregistrer', 'Enreg. tous les fichiers', 'Ne rien enregistrer', and 'Annuler la fermeture'.
- WaveStudio File Menu (Right):** A 'Fichier' menu from 'Creative WaveStudio' with options: 'Nouveau projet', 'Ouvrir projet...' (circled), 'Enregistrer projet' (circled), 'Enregistrer projet sous...', 'Fermer projet', a separator, 'Nouvelle fiche', 'Nouvelle unité', 'Nouveau composant...', 'Ouvrir fichier...' (circled), 'Enregistrer fichier' (circled, Ctrl+S), 'Enregistrer sous...', and 'Fermer fichier'.

Critères ergonomiques

3. Contrôle explicite - contrôle utilisateur

○ À faire

- laisser l'initiative à l'utilisateur
- laisser l'utilisateur
 - basculer d'une activité à une autre
 - arrêter/interrompre une activité



○ À ne pas faire

- enregistrement automatique sans information

Critères ergonomiques

4. Adaptabilité

BASTIEN & SCAPIN
INRIA



- Définition
 - capacité du système à réagir selon le contexte, et selon les besoins et préférences des utilisateurs
- 2 sous-critères
 - flexibilité : plusieurs façons d'effectuer la même action
 - prise en compte de l'expérience de l'utilisateur

Critères ergonomiques

4. Adaptabilité - flexibilité

○ Exemple

- copie de fichiers vers un support externe dans l'explorateur

- glisser - déposer

- copier - coller

- menus

- édition
- contextuel
- envoyer vers

- raccourcis clavier

- boutons 

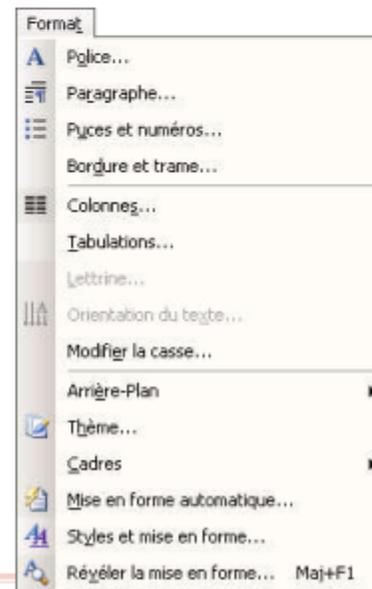
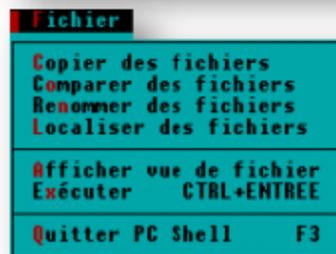
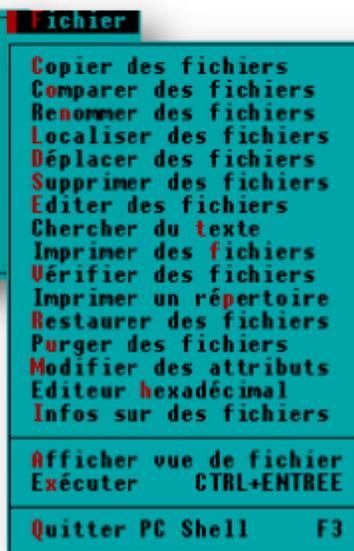
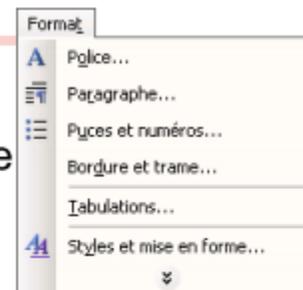
Edition		
Annuler Copier	Ctrl+Z	
Couper	Ctrl+X	
Copier	Ctrl+C	
Coller	Ctrl+V	
Coller le raccourci		
Copier dans un dossier...		
Déplacer vers un dossier...		
Sélectionner tout		Ctrl+A
Inverser la sélection		



Critères ergonomiques

Adaptabilité - expérience de l'utilisateur

- Adaptabilité
 - modification de l'interface/du contenu du fait du système
- Configuration
 - modification de l'interface par l'utilisateur



Critères ergonomiques

5. Gestion des erreurs

BASTIEN & SCAPIN
INRIA



- Définition : ce critère regroupe tous les moyens permettant
 - d'éviter ou de réduire les erreurs
 - de les corriger lorsqu'elles surviennent
- 3 sous-critères participent à la gestion des erreurs
 - protection contre les erreurs
 - qualité des messages d'erreurs
 - correction des erreurs

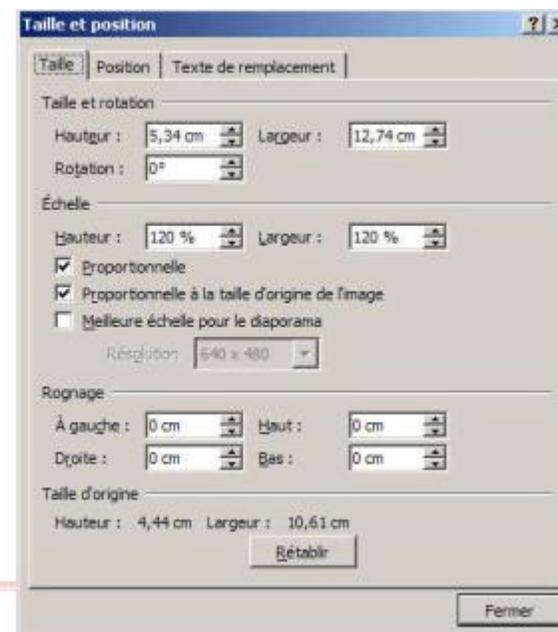
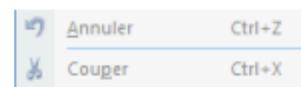
Critères ergonomiques

5. Gestion des erreurs - protection contre les erreurs

○ À faire

- protéger les actions sensibles ↗
- griser les commandes indisponibles ↗
- fournir des valeurs attendues ↘

○ À ne pas faire

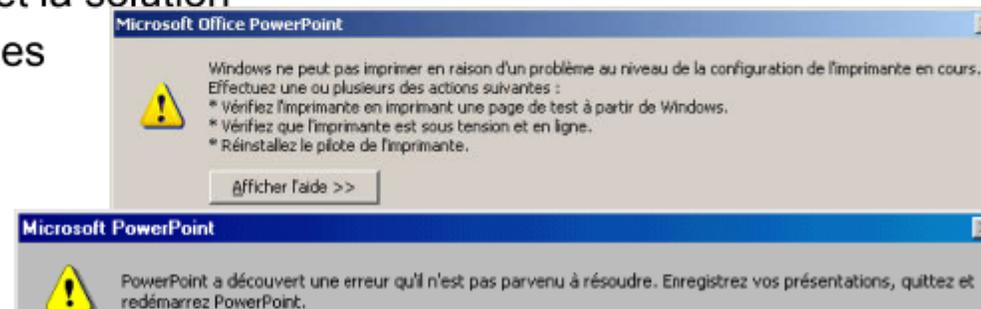


Critères ergonomiques

5. Gestion des erreurs - messages d'erreurs

o À faire

- messages informatifs, constructifs, compréhensibles, amicaux, montrant la cause et la solution
- 4 types de messages
 - o information
 - o avertissement
 - o erreur bloquante
 - o indication de progression

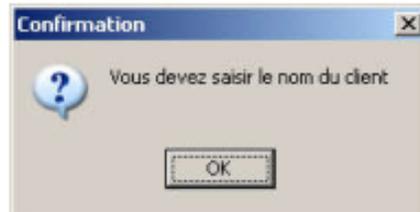


Critères ergonomiques

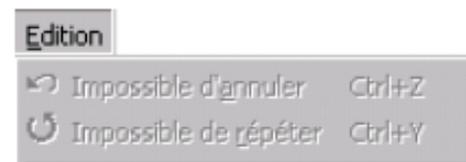
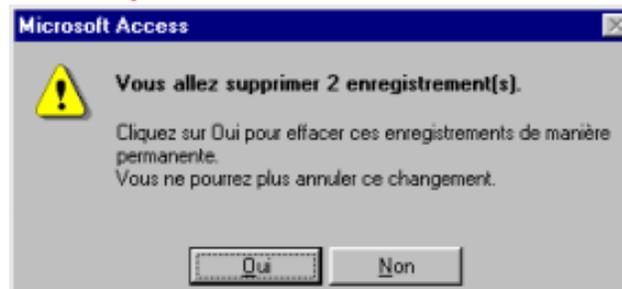
5. Gestion des erreurs - correction des erreurs

○ À faire

- la commande annuler 
- la vérification des saisies
- messages explicites



○ À ne pas faire



Critères ergonomiques

6. Homogénéité/cohérence

BASTIEN & SCAPIN
INRIA



○ Définition

- façon avec laquelle les choix de conception de l'interface
- sont conservés pour des contextes identiques
- et sont différents pour des contextes différents

Critères ergonomiques

6. Homogénéité/cohérence - dans un même logiciel

- **À faire**
 - cohérence pour l'apparence, la position, le comportement des différents éléments
- **À ne pas faire**
 - monter / bas
 - MKDIR (make directory) / CD (change directory)

énoncé de l'exercice 1

Calculer l'aire d'un rectangle de 7 largeur et 3 mètres de longueurs.

réponse

Exercice 2 : énoncé :

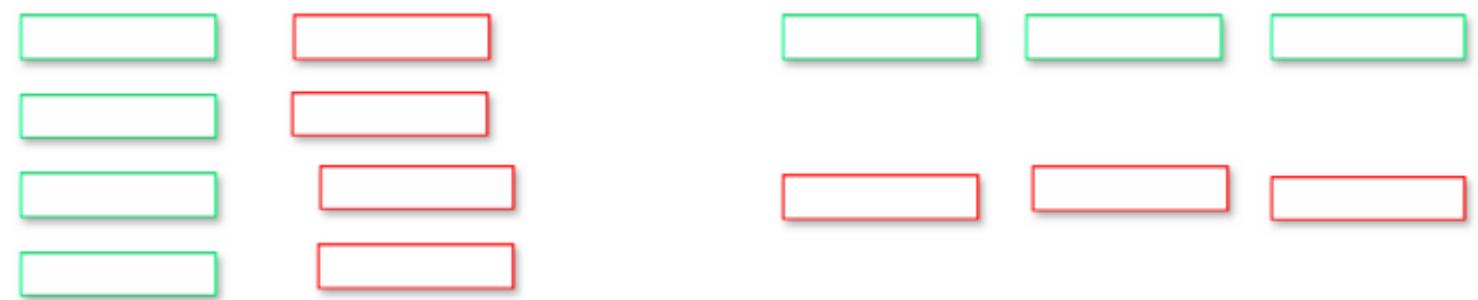
Calculer l'aire d'un carré de 7 mètres de côté.

Réponse à l'exercice 2 :

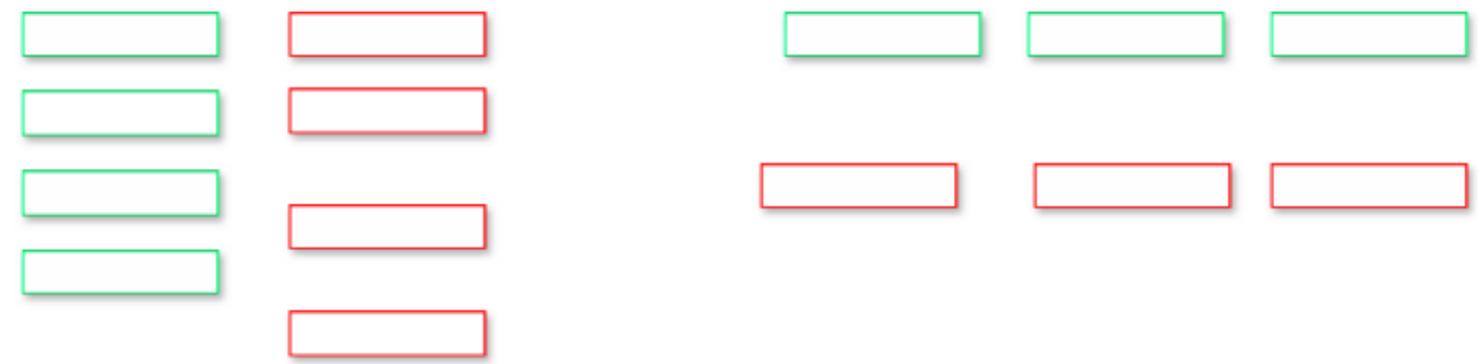
Critères ergonomiques

6. Homogénéité/cohérence

- Alignements



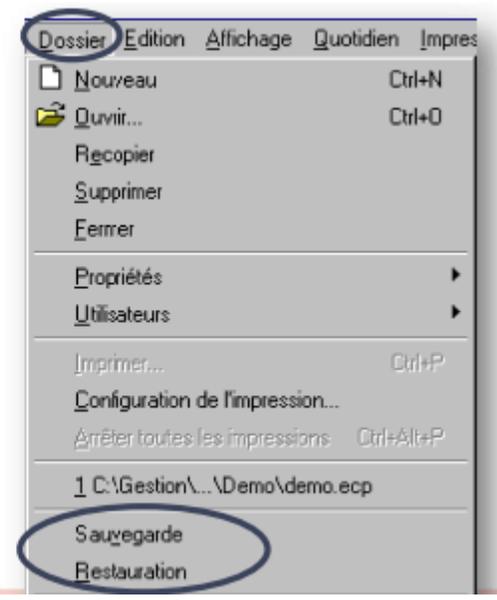
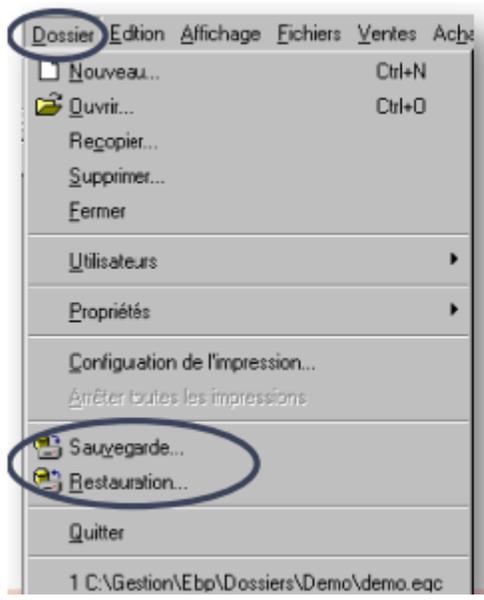
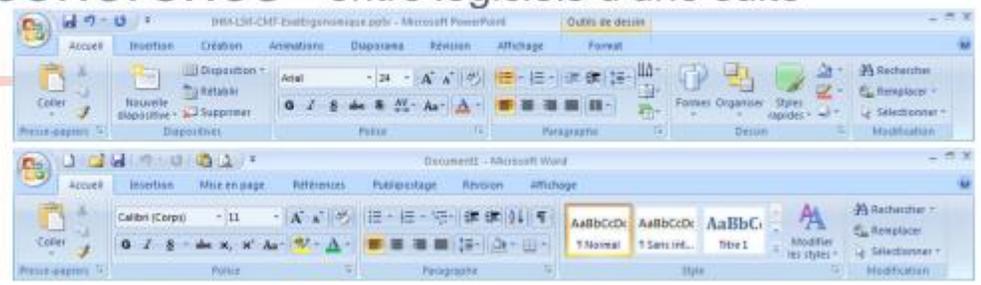
- Espacements



Critères ergonomiques

6. Homogénéité/cohérence - entre logiciels d'une suite

- À faire ⇒
- À ne pas faire ↓



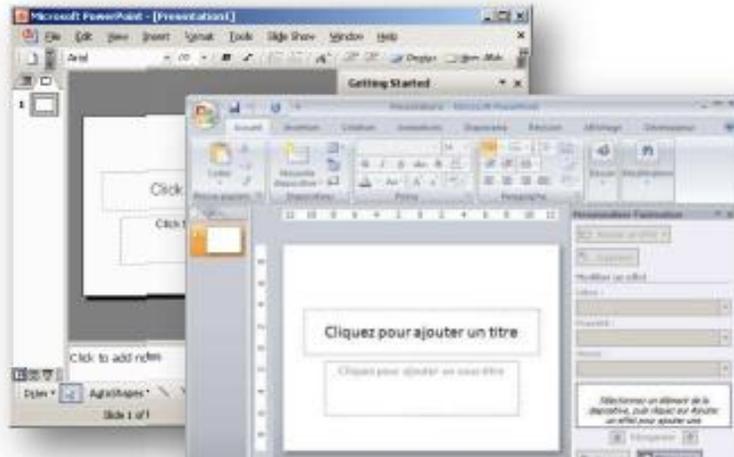
Critères ergonomiques

6. Homogénéité/cohérence - entre versions

- À faire ⇒
- À ne pas faire ↓
 - commande Mise en page
 - Word 2 / menu Format
 - depuis Word 6 / menu Fichier
 - office 2003/2007

Google Documents change de look !

Vous n'êtes pas prêt à sauter le pas ? Retrouvez l'ancienne interface dans le menu "Aide".



Critères ergonomiques

7. Signifiante des codes et dénominations

BASTIEN & SCAPIN
INRIA



- Définition
 - adéquation entre
 - l'objet ou l'information affichée ou entrée
 - et son référent

- À faire ⇒ 

Critères ergonomiques

8. Compatibilité

BASTIEN & SCAPIN
INRIA



- Définition : le critère compatibilité se réfère
 - à l'accord pouvant exister entre
 - les caractéristiques des utilisateurs (mémoire, perceptions, habitudes, compétences, âge, attentes, etc.) et des tâches,
 - et l'organisation des sorties, des entrées et du dialogue d'une application donnée
 - la compatibilité concerne également le degré de similitude entre divers environnements ou applications

- À prendre en compte
 - âge
 - niveau « technologique »
 - handicaps
 - fréquence d'utilisation

Critères ergonomiques

LES 10 HEURISTIQUES DE NIELSEN (1990)



Critères ergonomiques

LES 5 CRITÈRES CENTRAUX D'ÉVALUATION DE QUALITÉ DE SHNEIDERMAN (1998)

