

# **L'Ergonomie**

Café Sciences Cognitives - 28/03/07

**L'Ergonomie ?**

# Etymologie

- Son nom provenant du grec **ergon** (*travail*) et **nomos** (*lois*) pour désigner la science du travail, l'ergonomie est une discipline qui utilise **une approche systémique** (= globalité et complexité du système) dans l'étude de tous les aspects de l'activité humaine.
- Car l'ergonomie préconise une approche holistique (= *approche globale*) qui tient compte de facteurs
  - **physiques**,
  - **cognitifs**,
  - **sociaux**,
  - **organisationnels**,
  - **environnementaux**, etc...
- Il est fréquent que les ergonomes œuvrent dans des secteurs économiques ou des domaines particuliers.

# Distinction

- Distinction entre Psychologie du travail et Ergonomie:

➡ Psychologie du travail: adapter l'homme au travail

➡ Ergonomie: adapter le travail à l'homme, c'est l'adapter selon certaines règles (nomos)

*Cf définition de l'AIE (Association Internationale d'Ergonomie), de la SELF (Société d'Ergonomie de Langue Française), définition de A. WISNER, DANIELLOU, LAVILLE, etc...*

# Types d'ergonomie

- Ergonomie de conception
- Ergonomie de correction ou d'adaptation
- Ergonomie physique / physiologique
- Ergonomie cognitive
- Ergonomie organisationnelle
- Ergonomie et utilisabilité
- Ergonomie des sites webs

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie de conception:**

Méthodes d'ergonomie intégrée, dès l'étape initiale d'un projet de conception, c'est une approche qui laisse une place prépondérante à l'utilisateur.

- **Ergonomie de correction ou d'adaptation:**

Méthodes d'ergonomie dont le but est de déceler puis de corriger les dysfonctionnements.

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie physique / physiologique:**

on s'intéresse aux contraintes physiques telles que: la charge physique, les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS), le bruit, les vibrations, les fortes températures et les contrastes thermiques, la pression, l'électricité, les substances toxiques, les postures de travail, etc...

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie physique / physiologique:**
  - Focus: les facteurs environnementaux « nuisibles », donc externes à l'individu.
  - Effets à: courts termes (fatigue, irritabilité), moyens termes (TMS, accidents), longs termes (bien-être collectif, climat d'entreprise).

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie physique / physiologique:**
  - Quelques nuisances physiques:
    - le bruit: seuil de conversation = 50 dB  
seuil de nocivité = 85 dB  
seuil de douleur = 120 dB
    - la chaleur: déshydratation (perte > 5% du volume d'eau), augmentation du débit sanguin → variation du rythme cardiaque,

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie physique / physiologique:**  
augmentation de la sudation + hypothermie,  
ralentissement moteur et cognitif  
—→ épuisement thermique et risques d' Accident  
du Travail (AT).

les postures au travail: lombalgies, tendinite,  
bursite (inflammation des bourses séreuses entre  
tendons et os), syndrome du canal carpien, etc...

# Types d'ergonomie

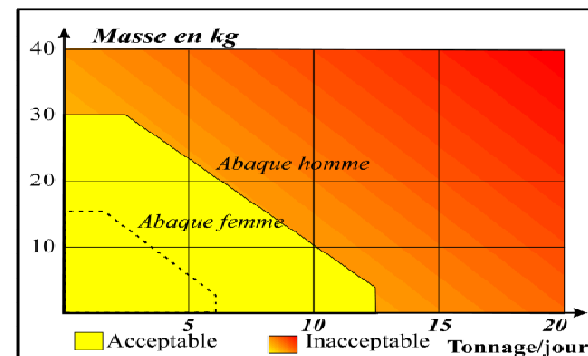
- **Ergonomie physique / physiologique:**

la manutention: on se réfère à l'équation de Lever de Charge ou l'équation du NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health).

La CMA (Charge Maximale Admissible):

$$\text{CMA [kg]} = \text{FP} \times \text{FH} \times \text{FV} \times \text{FD} \times \text{FF} \times \text{FA} \times \text{FI}$$

par exemple: FP est fixé à 23 kg



# Types d'ergonomie

- **Ergonomie cognitive:**

Le terme d'Ergonomie cognitive (EC) apparaît dans les années 80 (1982: Thomas GREEN et Gerrit Van Der VEER). Elle est issue du courant (HCI) : [Human-Computer Interaction](#) (années 60).

C'est une approche centrée sur l'homme, à l'inverse du Génie Cognitif qui est centré sur la machine.

**L'OBJECTIF de l'ergonomie cognitive** : rendre compatible le fonctionnement des systèmes et des conditions de travail avec le fonctionnement humain, par l'étude des REPRÉSENTATIONS et des ACTIVITÉS DE TRAITEMENT de l'information.

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie cognitive:**

L'ergonomie cognitive présuppose la connaissance des processus cognitifs, comme la **perception**, l'**attention**, la **mémoire**.

Perception:

- Connaître les caractéristiques des modalités sensorielles qui limitent la performance.
- Etudier les conditions de la performance perceptive.

Attention:

- Attention sélective: capacité à discriminer des stimuli, les contraintes attentionnelles (fatigue).
- Attention partagée: possibilité ou pas d'effectuer plusieurs tâches à la fois, dégradation de la performance pour certaines tâches.

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie cognitive:**

Mémoire:

- Connaître le fonctionnement et les contraintes des différents types de mémoire (MS: Mémoire Sémantique, MT: Mémoire de Travail, MLT: Mémoire à long terme.
- Connaître les différentes mémoires en fonction du contenu à mémoriser (Episodique, Sémantique, Procédurale, Imagée, etc...)
- Récupérer de l'information.

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie cognitive:**

Cognition en situation:

- Activités de Résolution de problèmes,
- Activités de diagnostic,
- Capacité à raisonner,
- Planification,
- Prise de décision.

Cognition en situation:

- Distribution de l'information,
- Attribution des tâches,
- Communication.

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie cognitive:**

Les activités humaines peuvent être regroupées en fonction de la prépondérance de certains processus, par exemple: la taxonomie ou classification de BERLINER et al. (1964).

- Processus de transformation des informations (calculer, traduire, analyser, choisir,...)
- Processus de communication (donner des conseils, répondre, informer,...)
- Processus moteurs (fermer, appuyer, synchroniser,...).

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie cognitive: Etude de la fiabilité**

L'ergonomie cognitive peut passer par l'étude de la fiabilité, et pourquoi s'y intéresser?

Parce que c'est souvent lorsqu'il y a un problème qu'on fait appel à un psychologue/ergonome.

Objectif de l'intervention est de comprendre et palier l'origine des défaillances.

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie cognitive: Etude de la fiabilité**

Afin d'assurer la fiabilité et la sécurité des systèmes, va étudier les ERREURS.

Selon PAPERT (1981): « Les erreurs nous sont profitables parce qu'elles nous amènent à examiner ce qui s'est passé, à comprendre ce qui n'a pas marché et, à partir de là, à remettre les choses en ordre... L'erreur fait partie intégrante du processus de compréhension ».

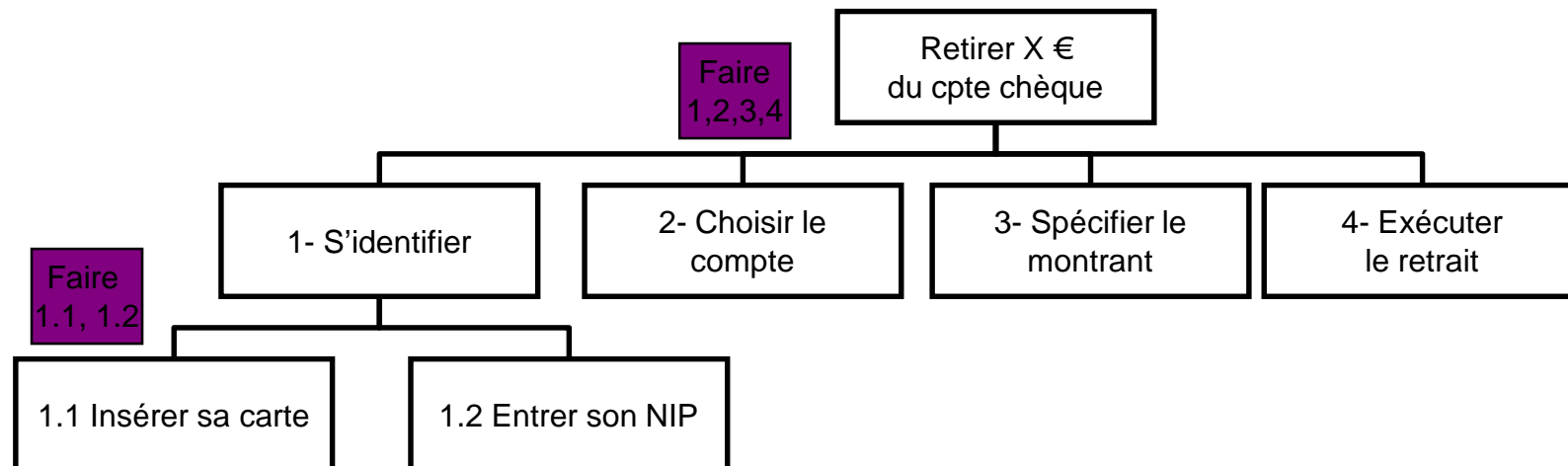
Méthodes: l'Analyse hiérarchique de tâches, Analyse des erreurs en fonction de chaque étape de traitement (Modèle de Rasmussen),...

# Types d'ergonomie

- Ergonomie cognitive: Etude de la fiabilité

L'Analyse hiérarchique de tâches (ANNETT et DUNCAN en 1967).

Exemple d'AHT:





# Types d'ergonomie

- **Bibliographie d'Ergonomie cognitive:**
  - HOC, J.M. (1990) La psychologie Cognitive ergonomique face aux nouvelles technologies.
  - LEPLAT, J. (1993). L 'analyse psychologique du travail, Quelques jalons historiques. Le travail Humain, tome 56, N° 2-3, pp115-132 .
  - Le travail Humain, tome 56, 1993.
  - Le travail Humain, tome 54, N° 4, 1991.
  - Psychologie française, N° 40-1, 1995, 1-2.

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie organisationnelle:**

L'analyse psychologique du travail, centrée sur l'analyse de la tâche et sur l'analyse de l'activité.

cf. Leplat (1997). Regards sur l'activité en situation de travail : Une contribution à la Psychologie ergonomique. PUF.

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie et utilisabilité:**

L'utilisabilité n'a pas de définition unique, mais plutôt des définitions en fonction de la manière d'opérationnaliser (mesurer) cette notion.

Cette notion date des années 80, avec les premières tentatives de définition de Shaker, Eason. Puis, Norman, Karat et Bennet qui ont une conception centrée utilisateur.

L'utilisabilité peut se définir selon plusieurs critères:

- Efficacité: capacité d'un dispositif à atteindre un objectif donné,
- Efficience: capacité de produire une tâche donnée avec le minimum d'efforts,
- Satisfaction: plaisir ressenti lors de l'utilisation du produit,
- Apprenabilité/mémorisation: apprenabilité ou facilité d'apprentissage

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie et utilisabilité:**

L'utilisabilité permet de répondre à des besoins spécifiques (personnes handicapées, personnes à mobilité réduite,...

Une conception centrée sur l'utilisateur:

- Innovation par l'usage

Il s'agit d'un paradigme qui repose sur l'engagement des usagers. Ainsi, l'objet de l'innovation répond précisément aux besoins de l'utilisateur. Il prend en compte l'apprentissage par l'usage (ou learning-by-using) et le caractère situé c'est-à-dire l'environnement, le contexte dans lequel se déroule cet usage. Il correspond également au fait que la connaissance du concepteur « colle » à celle de l'utilisateur, cela signifie une coordination entre l'utilisateur et le concepteur, et une coordination située-distribuée. Pour rendre cela possible, il est nécessaire que l'utilisateur soit acteur de l'innovation, qu'il interagisse avec le concepteur, sous la forme de collaboration.

Cette collaboration usager-concepteur si elle s'effectue sous entend qu'il se passe des phases d'adaptation et de reconception.

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie et utilisabilité:**

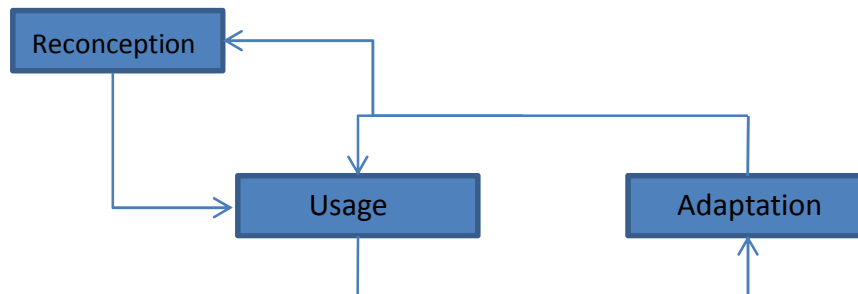
## La boucle usage-adaptation-reconception (Brangier, 2004)

Elle s'articule selon trois notions :

**Usage** : étant la pratique classique d'un produit dans un contexte social déterminé.

**Adaptation** : étant la réponse comportementale d'ajustement au produit. Elle se caractérise par la modification de la conduite de l'utilisateur, visant à l'aménagement de l'usage.

**Reconception** : étant la réponse technologique d'ajustement à l'usage. Cela correspond à la modification par le concepteur des conditions d'usage du produit.



# Types d'ergonomie

- **Ergonomie et utilisabilité:**

## **La boucle usage-adaptation-reconception**

Donc une modification visant à satisfaire les exigences de l'utilisateur.

Pour ce qui concerne les applications ou utilisations possibles de ce concept, nous distinguons notamment, le fait que l'utilisateur et le concepteur doivent être en contact.

Cette approche ergonomique centrée sur l'usage, mettra le focus sur l'efficacité (le fait que le produit permette d'atteindre l'objectif escompté), l'apprenabilité (le fait que le produit soit facile à apprendre) et l'efficacité (le fait de produire le minimum d'effort lors de l'exécution).

Tout cela, dans l'optique d'optimiser l'efficacité, le confort, la satisfaction du produit, ainsi que de faire en sorte que les contraintes soient les plus faibles possibles.

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie et utilisabilité:**

**Principes d'évaluation:**

- Les enquêtes d'usage: tests d'usage en laboratoire avec observation des utilisateurs, observation de la réalité, rôle du contexte, entretien, questionnaire, par exemple le Pergolab à Metz.
- Les méthodes créatives: techniques participatives qui associent les utilisateurs à la conception même des produits.
- etc...

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie des sites webs:**

Les critères ergonomiques: BASTIEN, SCAPIN

Ces critères soulignent les conditions à mettre en œuvre, les caractéristiques à prendre en compte pour faire des Interfaces adaptées aux utilisateurs, à leurs tâches et à leurs besoins.

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie des sites webs:**

Les critères ergonomiques: BASTIEN, SCAPIN

- Guidage
- Charge de travail
- Contrôle explicite
- Adaptabilité
- Gestions des erreurs
- Homogénéité/cohérence
- Signifiante des codes et dénominations
- Compatibilité

# Types d'ergonomie

- **Ergonomie des sites webs:**

Voir les sites de:

- [usernomics.com](http://useonomics.com)
- UPA (Usability Professionals Association)
- WAI (Web Accessibility Initiative)
- W3C (World Wide Web Consortium)
- IHM 2006
- Ergo IA 2006
- SELF 2006

**Merci**