

Séance 5

Influence des facteurs humains

INF 753



Influence des facteurs humains

- Le processus cognitif
- La psychologie cognitive
- Conséquences dans l'IHM

Pourquoi étudier les processus cognitifs?

Concevoir les systèmes en fonction :

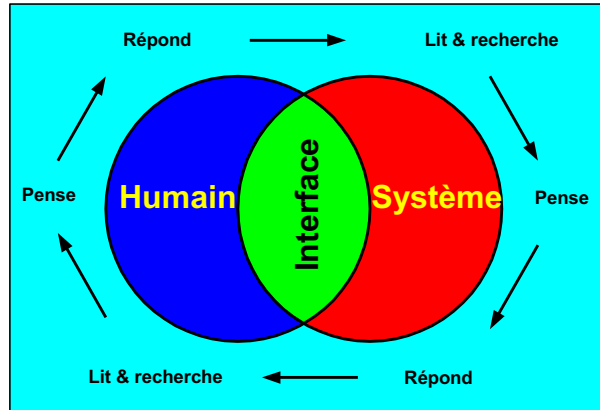
- Des forces (habiletés, aptitudes);
- des faiblesses (limites structurales et de ressources);
- et du fonctionnement de l'être humain.

La psychologie cognitive

La *psychologie cognitive* vise à étudier comment :

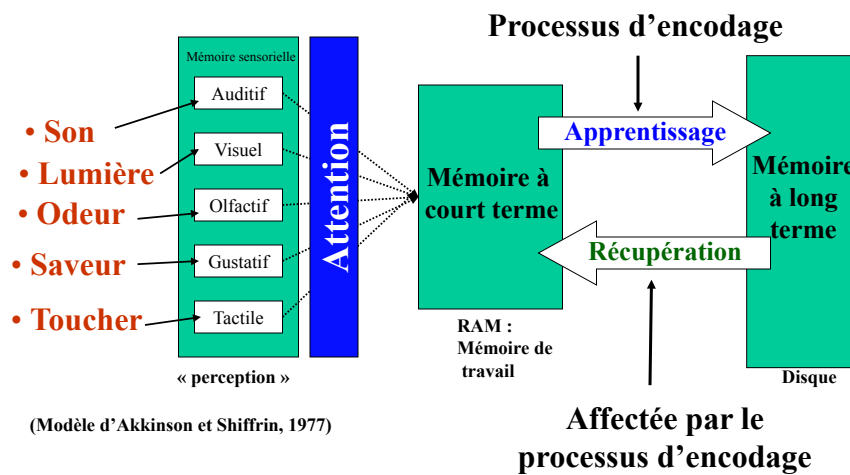
- fonctionne notre *cerveau*
- nous *pensons*
- nous *mémorisons*
- nous *apprenons*

3 phases du cycle d'IPM



Problématique : Préoccupations vis-à-vis d'une phase au détriment des autres

L'encodage de l'information



Séquence de traitement de l'information

1. **Perception** : objet/contexte = figure/fond
2. **Attention sélective** : focus sur un objet
3. **Accès à l'information**: décodage du sens/signification
4. **Mémoire à court-terme**: ± 7 items

Représentation de la réalité dans les interfaces

=

Complexité sémantique énorme (niveau d'abstraction)

→ Beaucoup d'interfaces induisent une
surcharge cognitive

Le modèle du processeur humain

- Trois sous-systèmes interdépendants

- Système Sensoriel
- Système Moteur
- Système Cognitif

- Paramètres d'un sous-système

μ : Capacité (nombre d'éléments mémorisés)

δ : Persistance de l'information = demi-vie = temps mis pour la désintégration de la moitié de l'information = durée de stockage (200 ms mem. visuelle) / 1500 ms mem. auditive)

K : Type d'information (sensorielles, brutes, non-interprétées)

τ : Temps de cycle de base (temps d'accès à l'information)

Card, Moran et Newell

Système moteur : La loi de Fitts

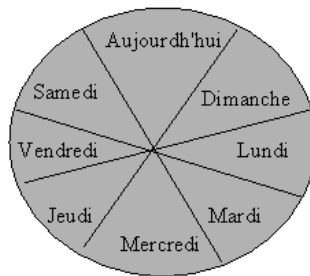
Enoncé de la loi: « Le temps mis pour atteindre une cible est proportionnel à sa distance et inversement proportionnel à sa taille ».

Un mouvement n'est pas continu mais est une suite de micro-mouvements discrets

- temps d'un micro-mouvement : $t = 70 \text{ ms}$ (cycle de base)
- temps d'atteinte d'un élément d'interface :
 - $T = I \cdot \log_2(D/L)$ avec D : distance à parcourir, L : largeur de la cible, $I = 0,1 \text{ sec.}$ (constante de la loi de Fitts)

Exemple d'utilisation de la loi de Fitts

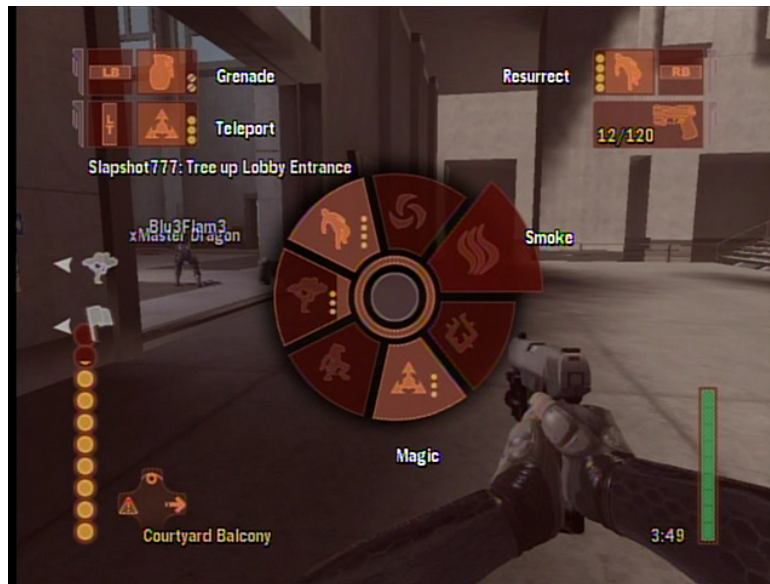
Menu Camembert (Pie Menu)



Menu linéaire

Aujourd'hui
Dimanche
Lundi
Mardi
Mercredi
Jeudi
Vendredi
Samedi

Lequel est le plus rapide à atteindre ?



Crédit photo : CC flickr.com/photos/shaymus22/



Minority report (Film de science-fiction, 2002)
1^{er} iPod Touch / iPhone : 2007

Menu Camembert

Menu contextuel s'affichant tout autour du pointeur, minimisant ainsi en moyenne le temps que vous mettez pour atteindre telle ou telle entrée.

- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.apps.beeraider>
- <https://www.youtube.com/watch?v=YVhDbhH7nZ0>
- <http://www.technobuffalo.com/2016/01/25/microsoft-wordflow-ios-keyboard/>

Autres exemples

- Les marges de l'écran arrêtent le mouvement du curseur de la souris : les éléments à proximité des marges de l'écran sont plus faciles à atteindre (Menus Mac OS toujours dans la limite supérieure vs Windows).
- Un menu qui se développe hiérarchiquement peut être difficile à atteindre fenetrescompact.com vs portesetfenetresdelest.com
- Certaines applications ferment le menu immédiatement si on dépasse l'extrémité (Windows: délai de 0.5 sec. pour l'ouverture d'un sous-menu)
- Certains boutons n'ont que le texte réactif au clic : augmenter la surface cliquable
- Barre de minutage de dimension variable
<http://youtu.be/NNGDj9leAul?hd=1>

Système cognitif

- La mémoire à court terme
- La mémoire à long terme
- Le processeur cognitif

Mémoire à court / long terme

- Mémoire à court terme
 - κ = informations symboliques (informations sensorielles représentées sous forme symbolique) appelées "chunks" ou mnèmes (unité cognitive symbolique).
Ex. N.A.S., no. de tél.
 - capacité de stockage
 $\mu = 7 \pm 2$ mnèmes (chunks)
 - persistance des informations
 $\delta = 2$ à 73 s (selon qu'il y a 7 ou 1 mnème)
- Mémoire à long terme
 - Information sémantique structurée, organisée sous la forme de réseaux sémantiques

Informations symboliques - Mnèmes

Les éléments de la perception et de la mémoire sont regroupés en unités (chunks).

- IGAUSASTMSAQ
- IGA USA STM SAQ

Chunks associés à des symboles réactivés par la mémoire à long terme.

Plus facile de se rappeler de la signification des choses que de s'en rappeler avec exactitude

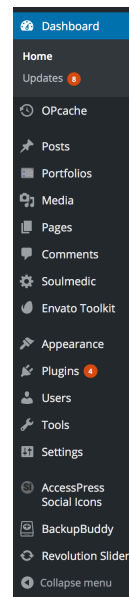
Ex: mot de passe *lpgoapclds2000* vs *Lune24Bulle*

Informations symboliques - Mnèmes

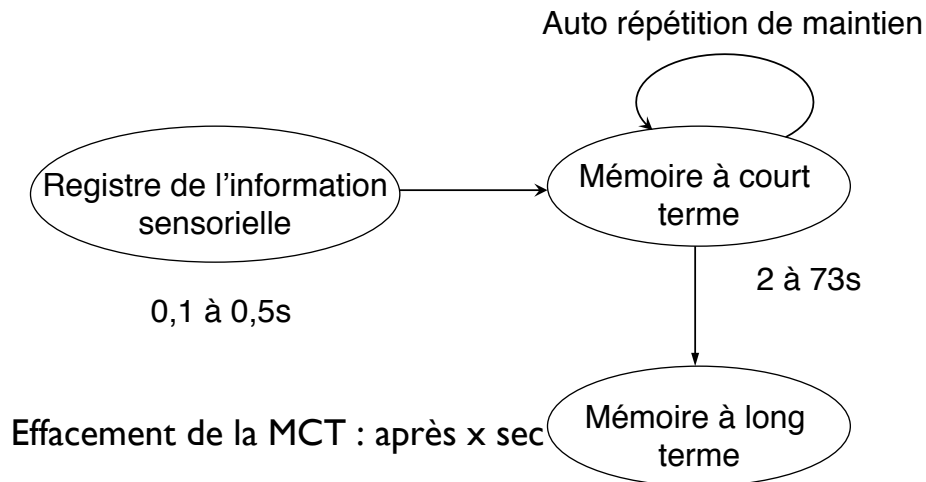
Selon une étude de l'Université Cambridge, l'ordre des lettres dans les mots n'a pas d'importance, la seule chose importante est que la première et la dernière soit à la bonne place. Le reste peut être dans un désordre total et vous pouvez toujours lire sans problème. C'est parce que le cerveau humain ne lit pas caractère par caractère, mais le mot comme un tout!

Groupements

Fichier	Édition	Affichage	Insérer	Mis
Nouveau document				⌘N
Nouveau à partir d'un modèle...				⇧⌘P
Ouvrir...				⌘O
Ouvrir récent				▶
Fermer				⌘W
Enregistrer				⌘S
Enregistrer sous...				⇧⌘S
Enregistrer comme modèle...				
Restaurer				▶
Partager				▶
Restreindre les autorisations				▶
Réduire la taille du fichier...				
Mise en page...				
Imprimer...				⌘P
Propriétés...				



Mémoire à court et long terme

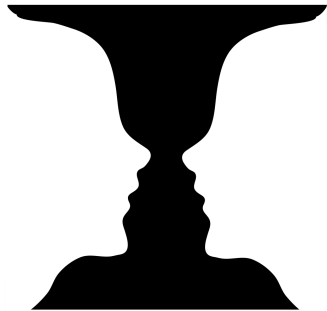


Techniques pour favoriser la mémorisation à long terme

- Reformuler l'information
- Ajouter du sens (raconter une histoire)
- Imagination visuelle
- Organiser (créer un mnème)
- Faire des liens avec des connaissances existantes (catégories)

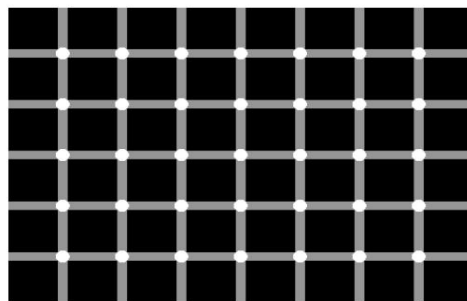
La perception : Quelques exemples

Principe figure / fond : Que voyez-vous?



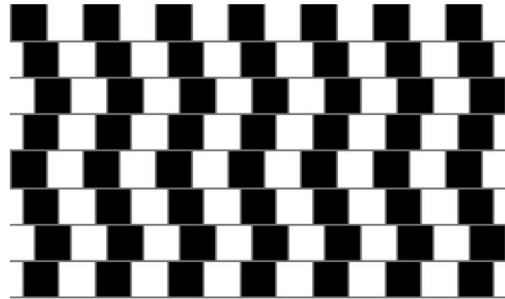
<http://www.wikitude.com/showcase/paysafecard/>

La perception : Quelques exemples



Essayez de compter le nombre de points noirs

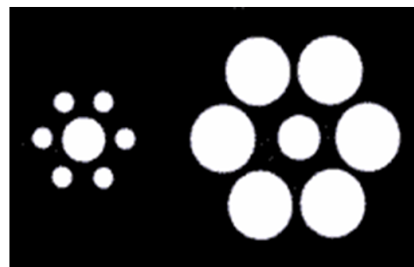
La perception : Quelques exemples



Are the horizontal lines parallel or do they slope?

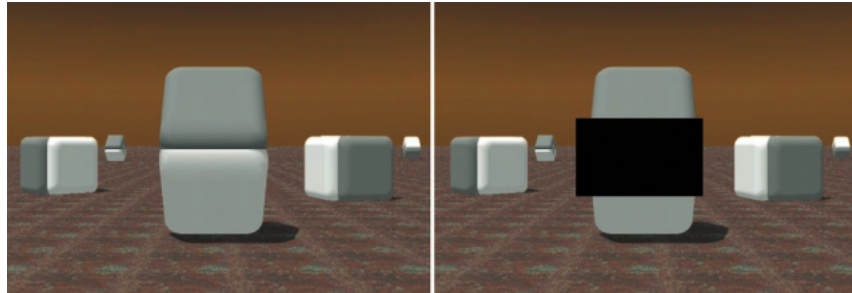
Les lignes horizontales sont-elles parallèles ?

La perception : Quelques exemples



Entre les deux figures, quel est le cercle central le plus grand ?

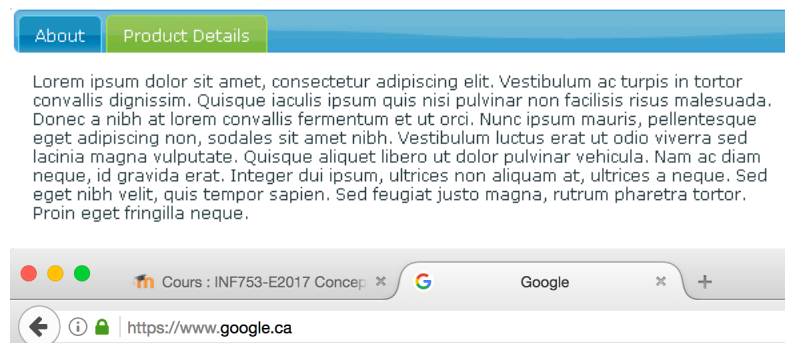
La perception : Quelques exemples



Pour nos interfaces : Évitez les interprétations multiples...

Source: Lupyan, G. & Clark, A. (2015). Words and the world: predictive coding and the language-perception-cognition interface. *Current Directions in Psychological Science*, 24, 29-284.

La perception : tout est dans le contexte



- ✓ Onglets de même couleur / Onglet activé plus pâle et contrasté
- ✓ Élément foncé = lointain
- ✓ Trait sous l'onglet attaché au contenu
- ✓ Onglet actif non-cliquable (et sans effet de survol)

Interférence entre une tâche principale et un processus cognitif

Nommez rapidement la couleur de ces mots :

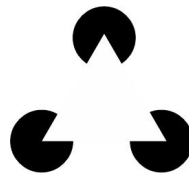
- Vert Rouge Bleu Jaune Bleu Jaune
- Bleu Jaune Rouge Vert Jaune Vert

Les 5 principes de la psychologie Gestalt

- Les humains utilisent les principes suivants pour organiser les choses en unités sémantiques :
 - **Proximité**: nous groupons en fonction de la distance ou de la position
 - **Similarité**: nous groupons les éléments avec des caractéristiques communes de format (couleur, forme, taille etc.)
 - **Symétrie**: nous percevons mieux les objets symétriques (ayant un centre)

Les 5 principes de la psychologie Gestalt

- **Continuité**: nous groupons par le flot (alignement); on apprécie la consistance plutôt que les changements brusques
- **Fermeture**: nous percevons les figures incomplètes, mais nous percevons mieux les figures fermées (encadrées)



Rapport d'élaboration

Analyse du système d'emploi

[Guide](#) (1,032 Ko)

[Modèle de rapport](#) (331 Ko)

[Exemple de rapport](#) (959 Ko)

[Autres exemples](#) (118 Ko)

[Tables](#) (444 Ko)

Élaboration du programme

[Logiciel 2.1](#) (11,209 Ko)

[Manuel d'utilisation du logiciel](#) (834 Ko)

Exemple: Comment utiliser la proximité, la similarité, la continuité et la fermeture pour améliorer cette page?



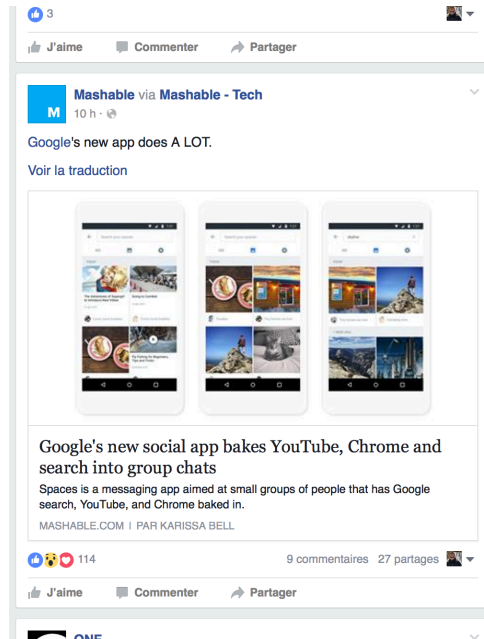
RAPPORT D'ÉLABORATION

□ Analyse du système d'emploi

- [Guide](#) (295 Ko)
- [Instructions](#) (40 Ko)
- [Énoncés](#) (1 Mo)

□ Élaboration du programme

- [Guide](#) (265 Ko)
- [Document sur les mesures de redressement](#) (56 Ko)
- [Instructions](#) (52 Ko)
- [Mesures](#) (428 Ko)
- [Tableaux 1 à 8](#) (.zip | 74 Ko)



Proximité
Similarité
Alignement
Fermeture

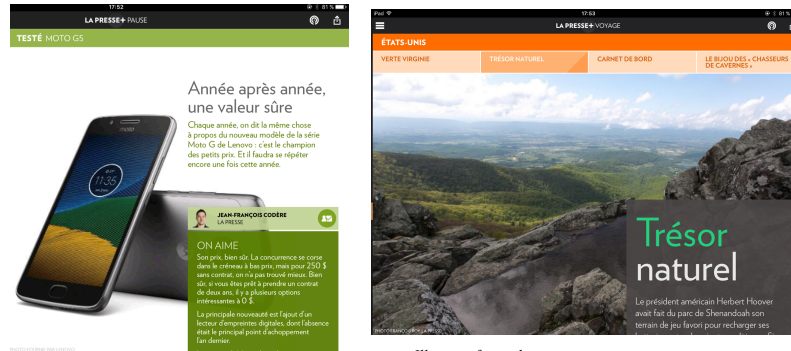
Illusion de fermeture / complétion

- Repères visuels qui interrompent le flux de lecture, ne laissent pas deviner la continuité

<http://web.archive.org/web/20151228193002/https://www.virginamerica.com/>

vs

La Presse+



Illusion of completeness

<https://www.nngroup.com/articles/illusion-of-completeness/>

Mémoire à court terme (MCT) - Résumé

- Durée limitée (mémoire très volatile)**
- Capacité réduite (7 ± 2 mnèmes)**
- Unité de stockage** (temporaire) mais surtout de **traitement** (processus de la pensée → registres)
- Goulot d'étranglement majeur du système humain**
(reçoit 100 000 fois plus d'informations qu'elle n'est capable d'en traiter)

Interface utilisateur et MCT

- *Regrouper* les informations (perception)
- *Offrir des valeurs implicites (ou par défaut)*
- *Éviter de surcharger* les panoramas d'écrans
- Permettre une *prise de décision plus rapide* avec un nombre limité d'éléments ou d'options
- Minimiser la *charge mentale* lors de la navigation

Mémoire à long terme (MLT)

- Capacité illimitée
 - Mais certaines des informations permanentes peuvent devenir *inaccessibles*
- Information stockée de façon complexe, dynamique et en constante réorganisation
- Durée illimitée
- Stockage et extraction lents, non fiables et difficiles → effort requis pour stocker et extraire l'information lors de l'*apprentissage*
- Une information ne peut être stockée dans la mémoire à long terme que si elle a été *traitée, travaillée et réorganisée* par nous-mêmes

Mémoire à long terme (MLT)

L'information à laquelle l'on accède fréquemment peut être extraite plus facilement et plus rapidement que l'information à laquelle l'on accède occasionnellement



Interface utilisateur et MLT

Considérer alors la *fréquence d'utilisation*:

Usage occasionnel : aide, menu, libellés explicites, etc.

(e.g. borne interactive, taux de roulement élevé)

Usage fréquent : abréviations, icônes, raccourcis clavier, etc.

(e.g. intranet, application de courriel)

Enseignements à tirer

- Le cerveau **enregistre** plus facilement ce qui est structuré
- Le cerveau **retient** plus facilement ce qui est structuré
- Le cerveau **restitue** plus facilement ce qui est structuré

Principe d'affordance

- Fait référence à l'attribut d'un objet qui permet de savoir comment utiliser cet objet
 - Ex : une poignée de porte « invite » à appuyer dessus pour ouvrir la porte, ou vice-versa
- Norman (1988) utilise ce terme pour discuter de la conception des objets physiques de tous les jours
- Le terme a ensuite été popularisé pour discuter du design des objets des interfaces (leurs formes, leurs couleurs, leurs libellés)
 - Les barres de défilement (*scrollbars*) « invitent » à les bouger vers le haut et vers le bas
 - Les systèmes de glissières (*sliders*) invitent à être manipulés

Sutton

Acheter
Louer
Vendre
Courtiers
Devenir courtier
Plus

Résidentiel
Ville-Marie (Montréal)
Tous les prix
0 + chan

Propriétés à vendre : Ville-Marie (Montréal)

Trier par :
Date d'inscription

363 Rue St-Hu
Ville-Marie (Montréal)
TYPE
Appartement
À VENDRE
289 000 \$

1210 Rue St-A
Ville-Marie (Montréal)

7

Éducation
QUESTIONS CONNEXES

Pas important du tout
Très important

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

INF 753 – Été 2017

41

VS

Cancel

Done

15 08

16 09

17 10

18 11

19 12

Annuler

Nouvel événement

Ajouter

dim. 21 mai

20

35

aujourd'hui

21

40

mar. 23 mai

22

45

mer. 24 mai

23

50

jeu. 25 mai

00

55

Fuseau horaire

Montréal >

Fin

22:00

Réurrence

Jamais >

Temps de trajet

Aucun >

Calendrier

Personnel >

Invités

Aucun >

Alarme

Aucun >

Afficher comme

Personnel >

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

INF 753 – Été 2017

42