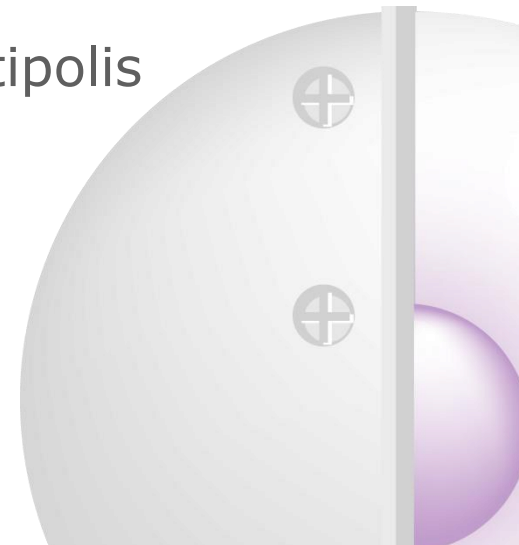


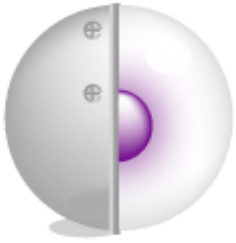
Ergonomie et Modélisation des utilisateurs des IHM

Teresa Colombi

Université de Nice-Sophia Antipolis

LudoTIC Consulting





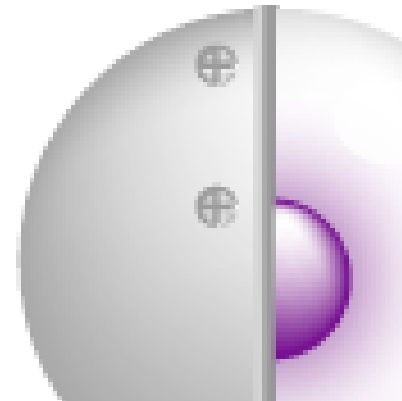
Plan du cours

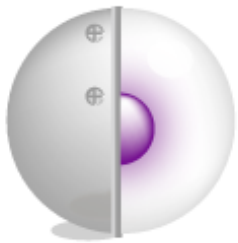
Définitions d'ergonomie

Les paramètres d'intervention

Techniques de modélisation des utilisateurs

- Tri de cartes
- Focus Group
- Entretiens
- Questionnaires



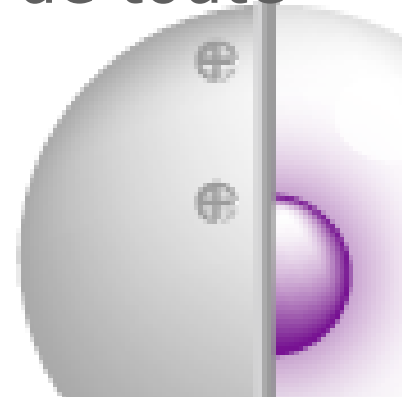


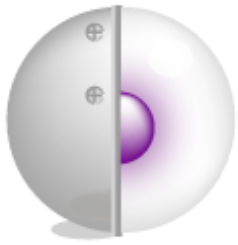
État du marché NTIC

les nouveaux téléphones



- ↪ Téléphone
- ↪ SMS/MMS
- ↪ Lecteur MP3
- ↪ Vidéo
- ↪ Télévision
- ↪ Internet/mail
- ↪ Appareil photo
- ↪ Applications de toute sorte...



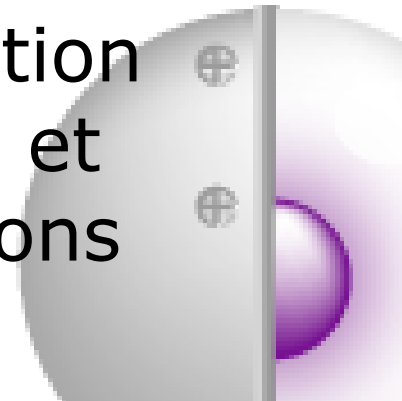


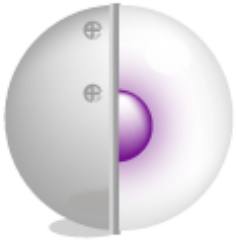
État du marché NTIC

Un logiciel

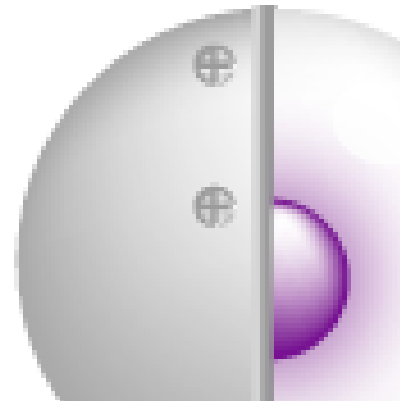


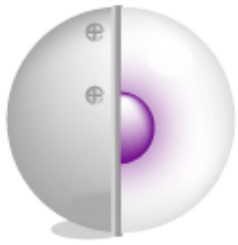
et ses manuels
faciles d'utilisation
de 800 pages et
leurs annotations





Exemple de non-sens

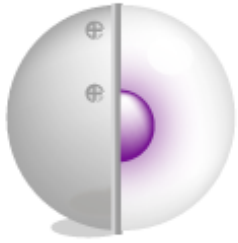




Qu'est-ce que l'ergonomie ?

S.E.L.F. : L'ergonomie (ou l'étude des facteurs humains) est la discipline scientifique qui vise la compréhension fondamentale des interactions entre les êtres humains et les autres composantes d'un système, et la mise en œuvre dans la conception de théories, de principes, de méthodes et de données pertinentes afin d'améliorer le bien-être des hommes et l'efficacité globale des systèmes (2001)





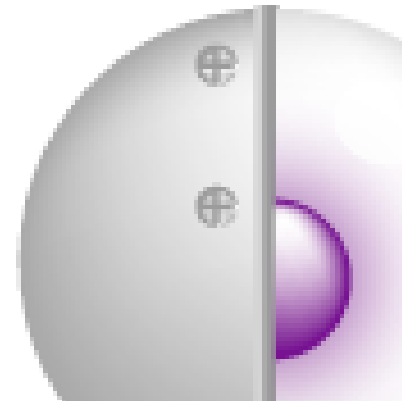
Qu'est-ce que l'ergonomie ?

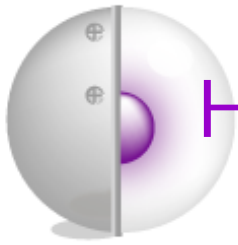
Nous sommes entourés d'interfaces trop complexes !

L'**ergonomie** rend vos interfaces

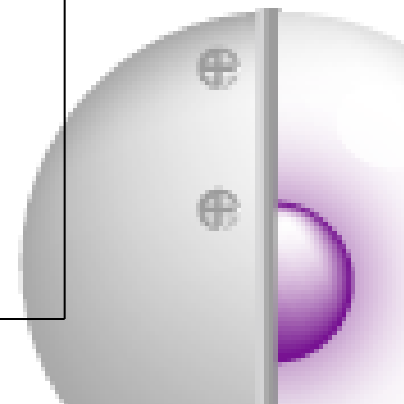
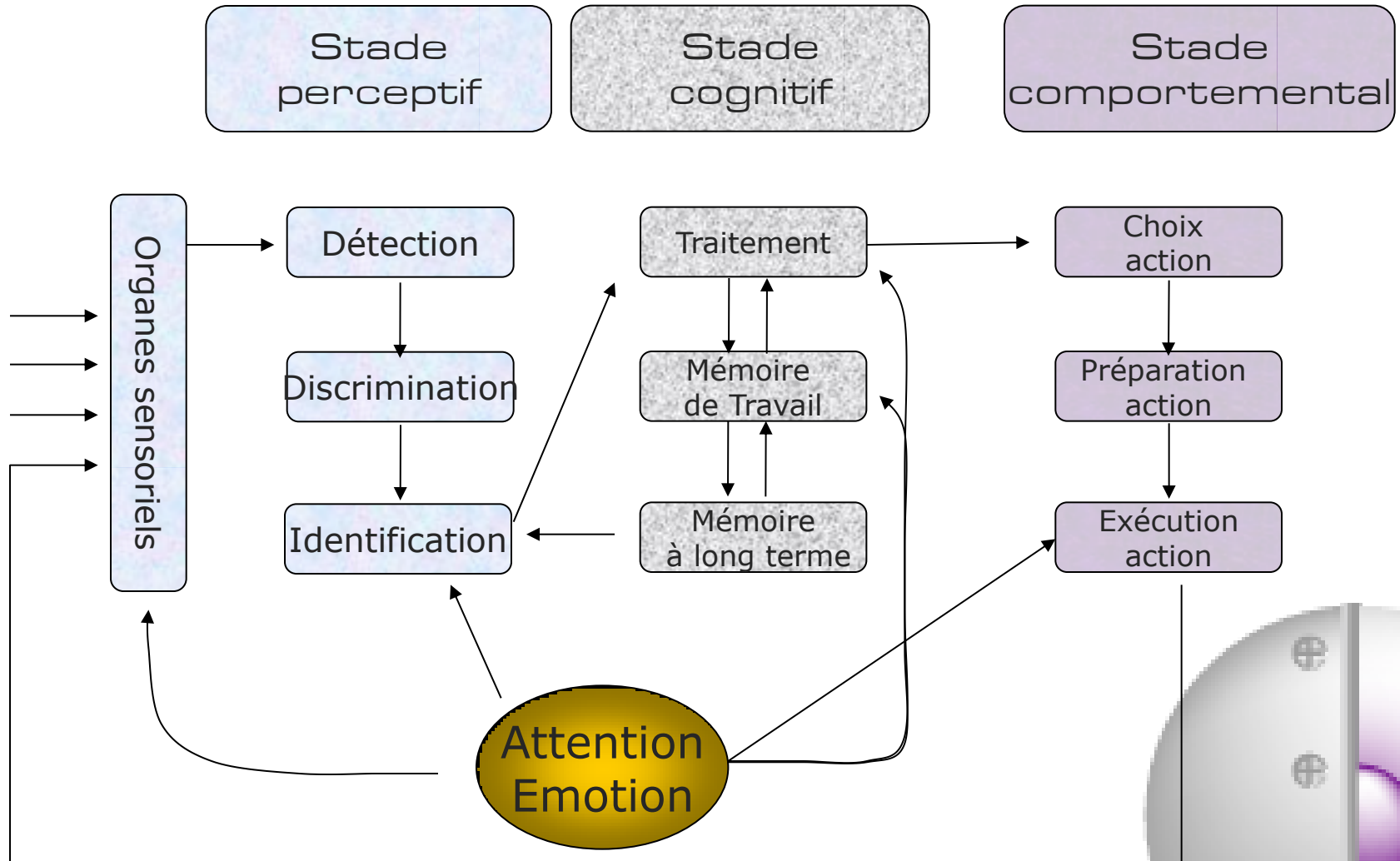
- plus **efficaces**
- plus **efficientes**
- plus **satisfaisantes**

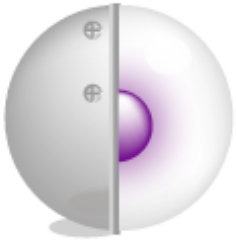
Autrement dit, **transparentes** comme une
paire de lunettes...





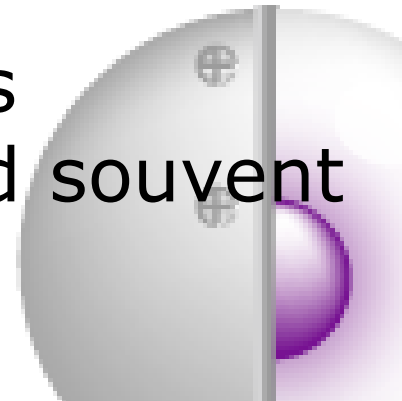
Human Information Processing

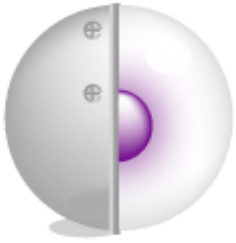




Pourquoi parle-t-on d'ergonomie ?

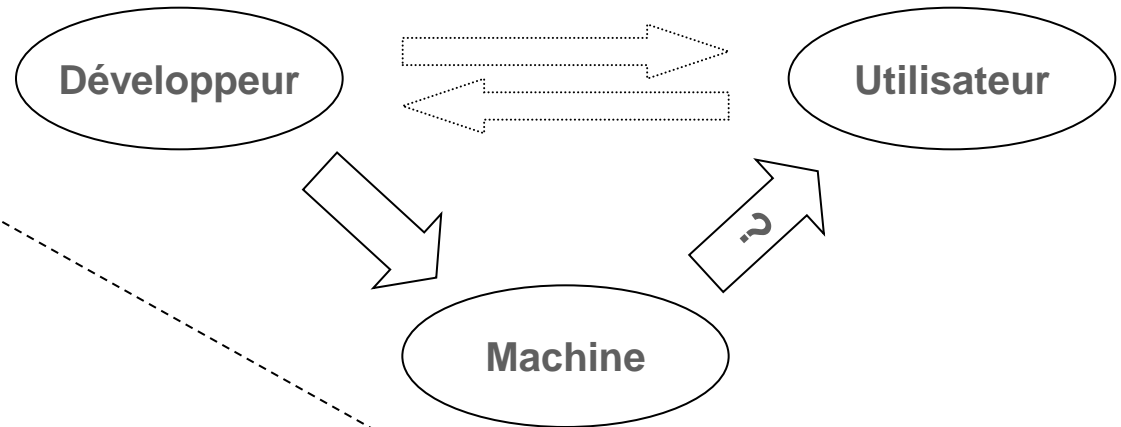
- Nouvelles Technologies de plus en plus puissantes et "envahissantes", alors que les utilisateurs sont de moins en moins compétents
- Logiciels avec de plus en plus de fonctions, mais moins de 40% sont réellement utilisées
- L'introduction de nouveaux dispositifs informatiques en entreprise correspond souvent à une baisse de la productivité



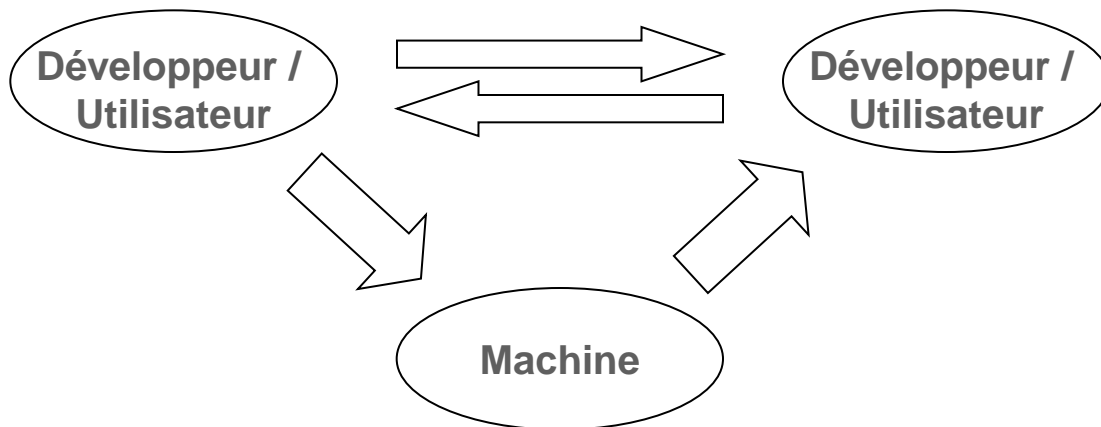


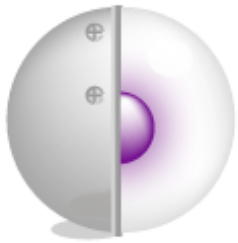
Pourquoi a-t-on besoin d'ergonomes ?

Aujourd'hui

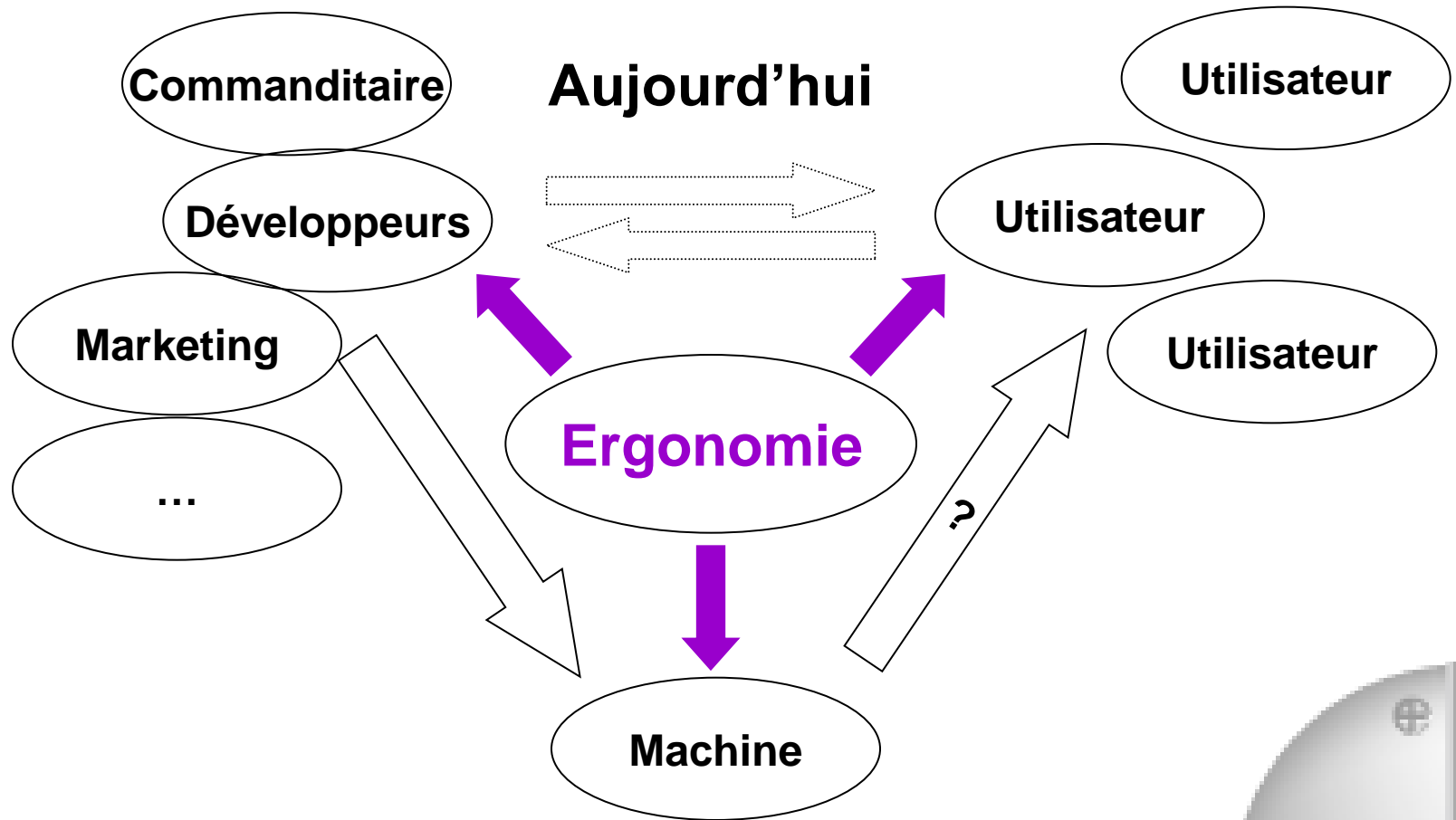


Hier

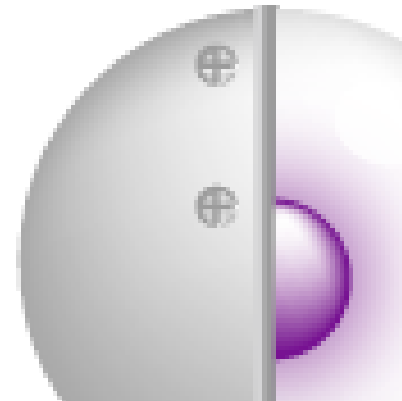


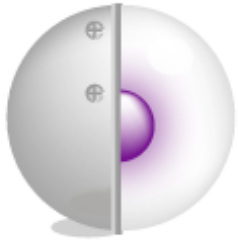


Rôle de l'ergonomie



L'ergonome est une interface





L'ergonomie à l'intersection de plusieurs disciplines

HardWare

Architecture

Physiologie
& Anthropométrie

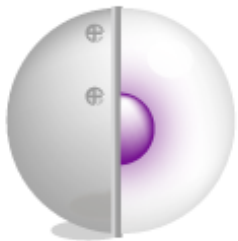
I.A.

Sociologie &
Psychologie Sociale

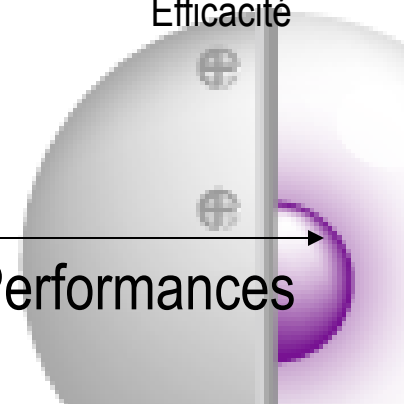
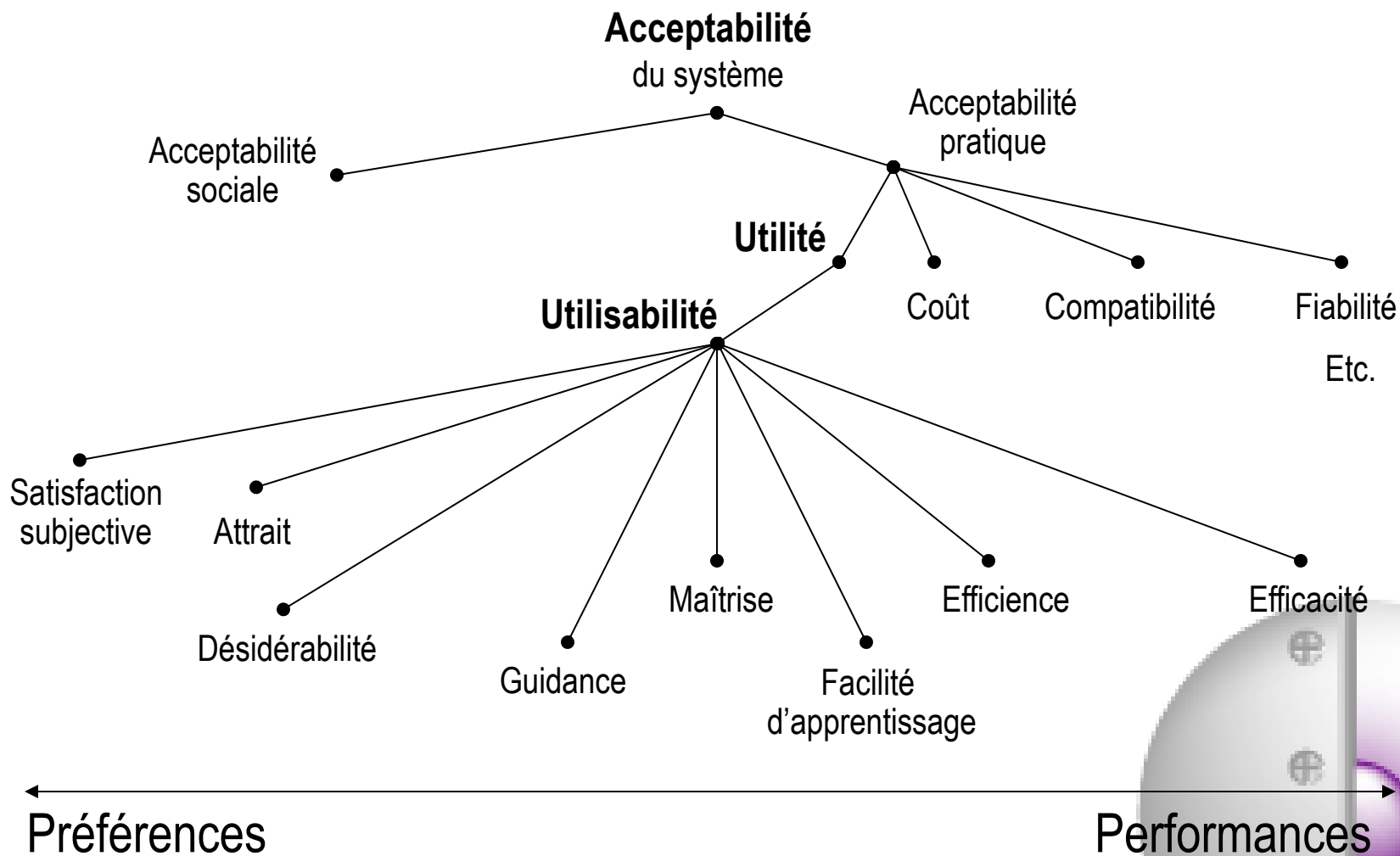
Psychologie
Cognitive

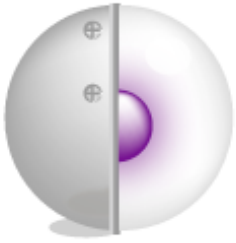
SoftWare

Ergonomie



Autour de l'utilisateur...





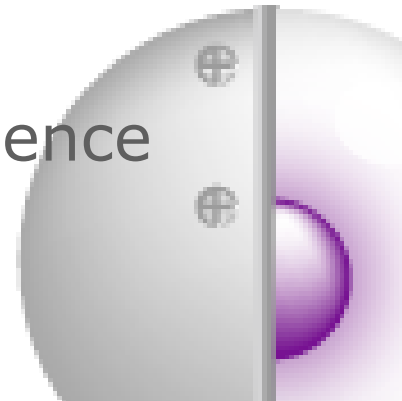
Norme ISO 9241

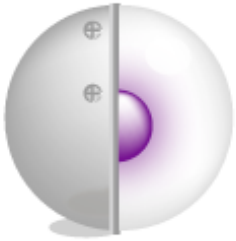
Le but de l'ergonomie selon cette norme : rendre l'interaction avec les interfaces homme-machine

- plus efficace
- plus efficiente
- plus satisfaisante

3 façons de prendre en compte ces dimensions :

- Mesures théoriques
- Données objectives issues du test
- Ressenti utilisateur (efficacité et efficience *perçues*)



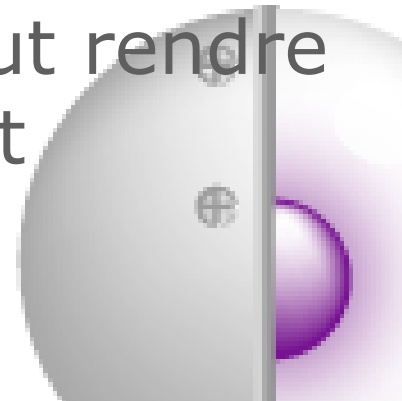


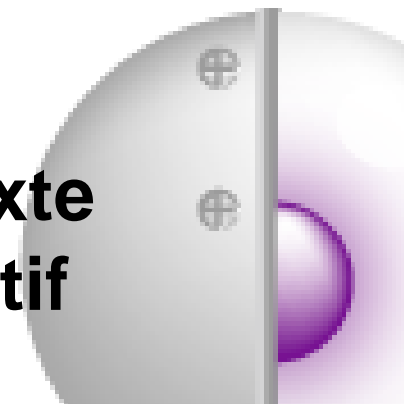
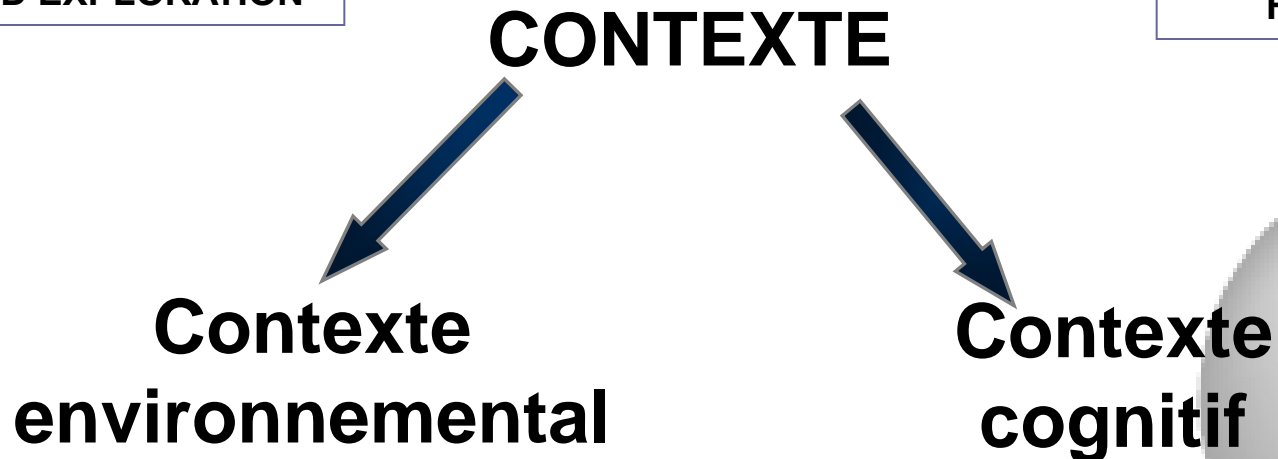
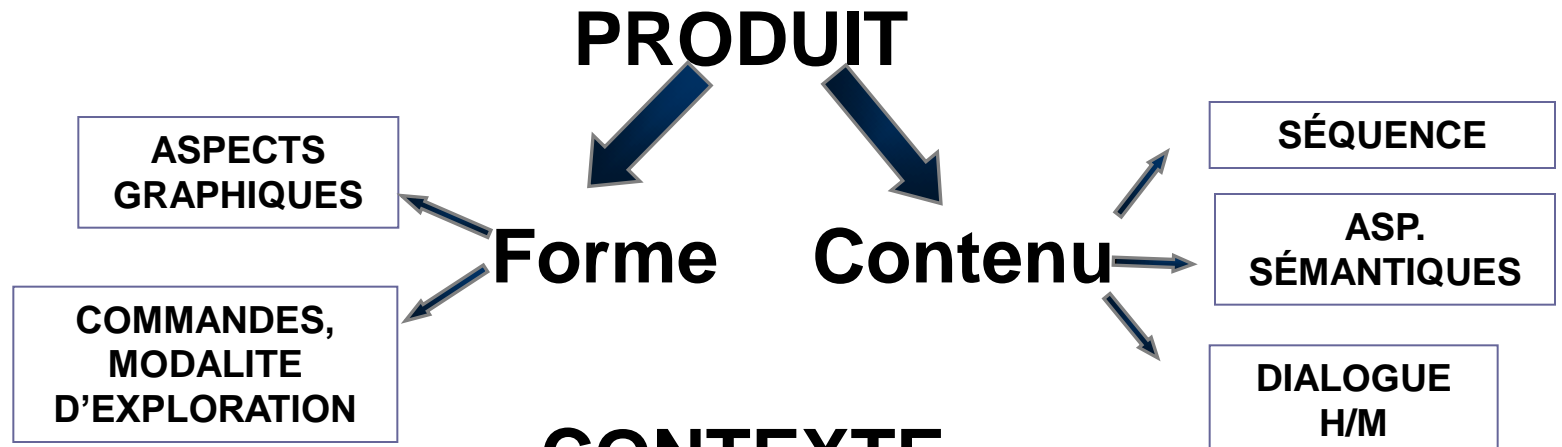
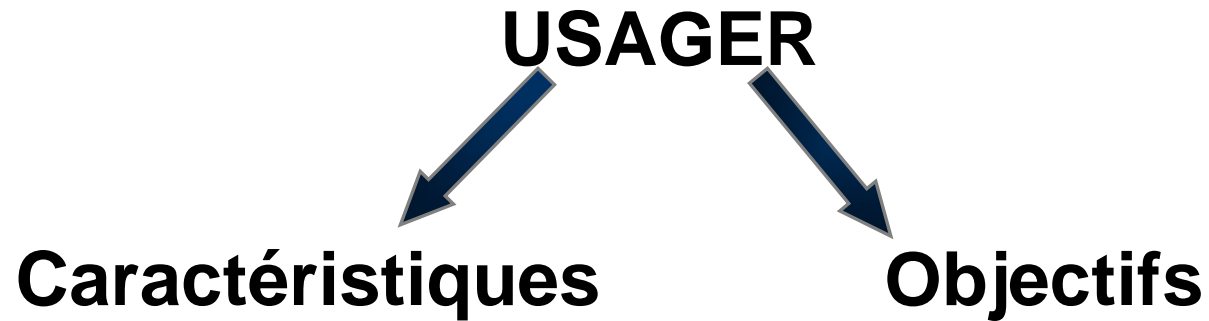
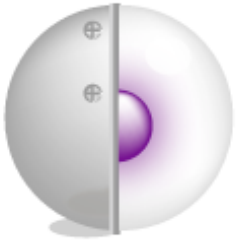
Norme ISO 9241

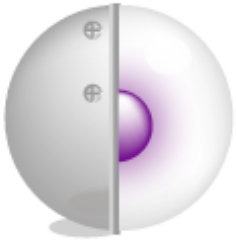
L'utilisabilité d'un produit est définie par rapport à :

- une population cible (avec des **caractéristiques** précises),
- des **buts** spécifiques
- à accomplir dans un **contexte** précis

Changer un de ces 3 paramètres peut rendre un produit ergonomique totalement inutilisable







Le contexte

L'Environnement

le bruit

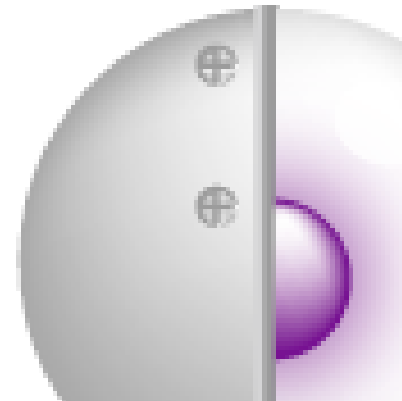
la lumière

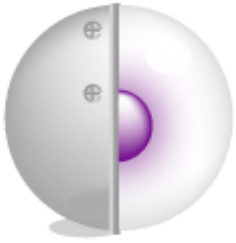
la température

la nécessité de se déplacer

→ impact sur le choix des dispositifs de communication h/m

→ impact sur les performances

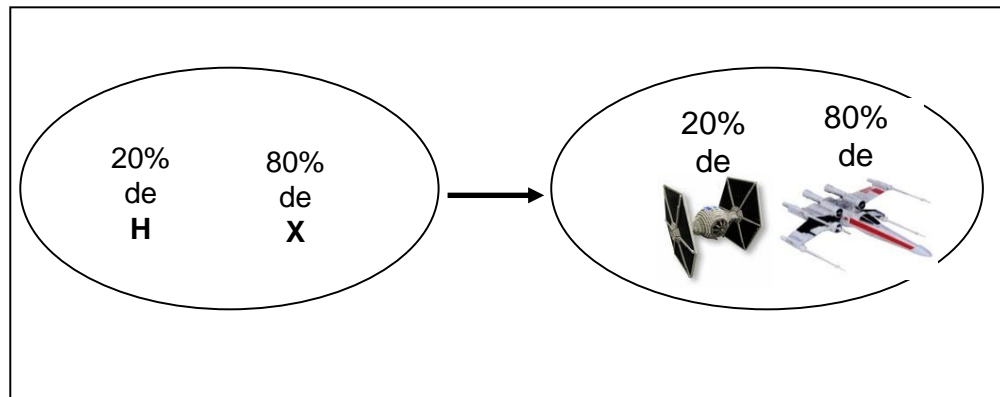




Le contexte

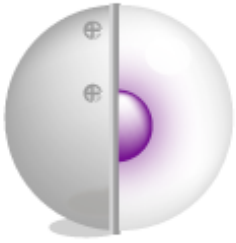
Le Contexte Cognitif

Washburn (2003)



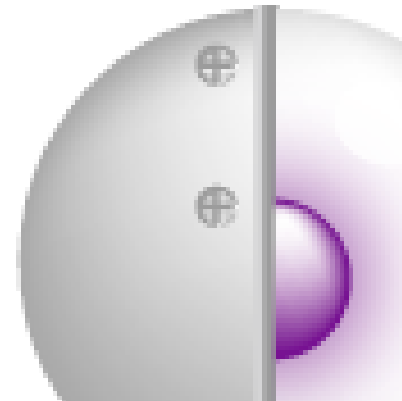
Modification des performances induites par le « **contexte cognitif** » du jeu : on va plus vite et on se trompe plus

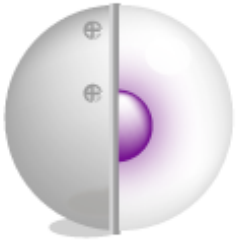




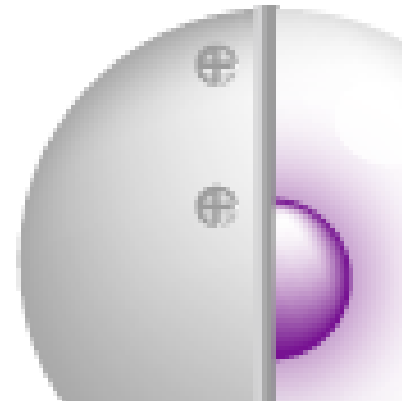
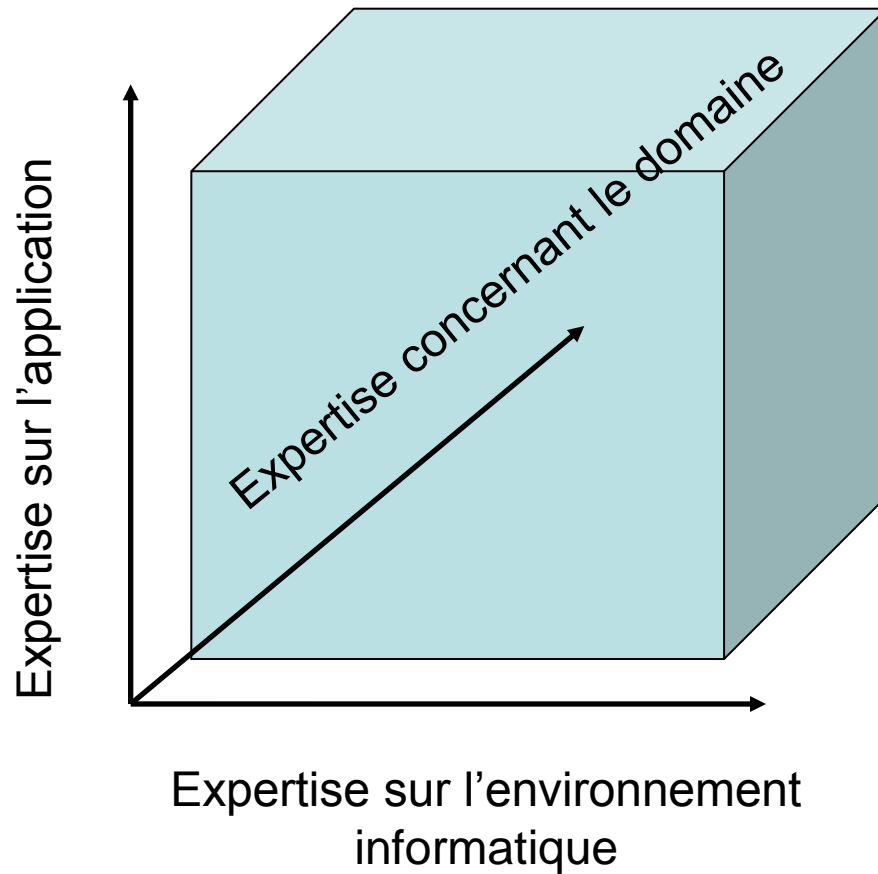
L'utilisateur : ses caractéristiques

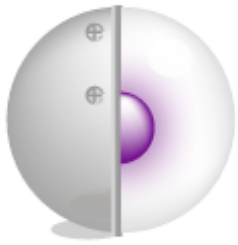
- Les aspects perceptifs (vision, audition, toucher et leur maladies)
- Les aspects physiques (anthropométrie)
- Les aspects cognitifs (attention, mémoire, résolution de problèmes...)
- Les aspects socioculturels (langage, conventions sociales)
- Données sur l'équipement (PC, modem, browser, plug-in...)
- L'expertise (the user's cube)



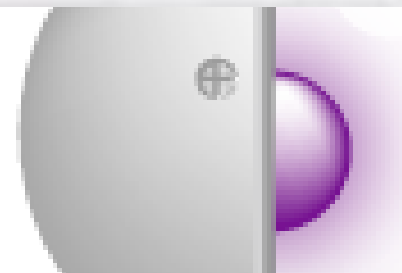
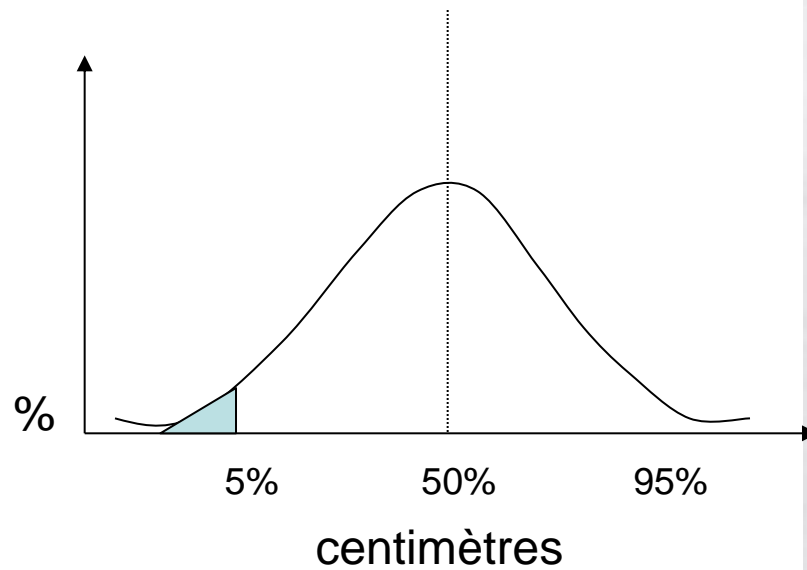


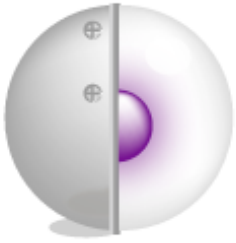
The User Cube



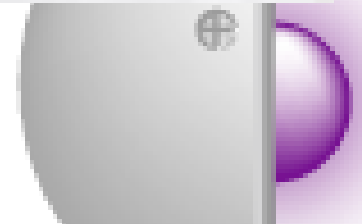
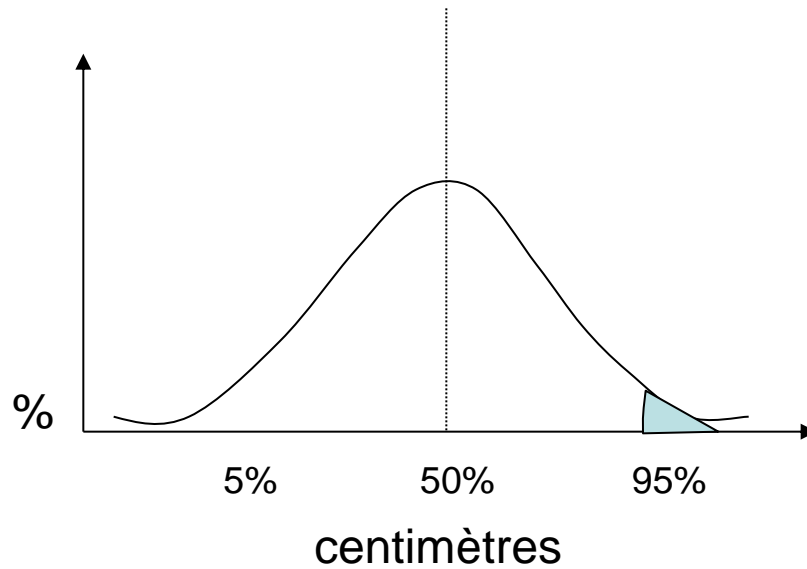


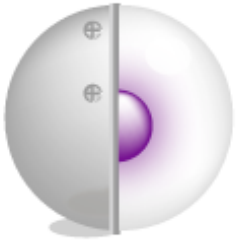
Projets à différents centiles





Projets à différents centiles



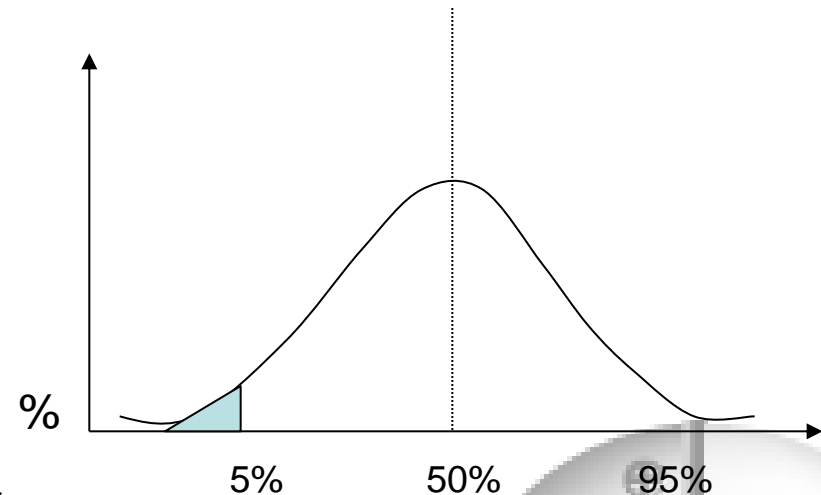


Projets à différents centiles

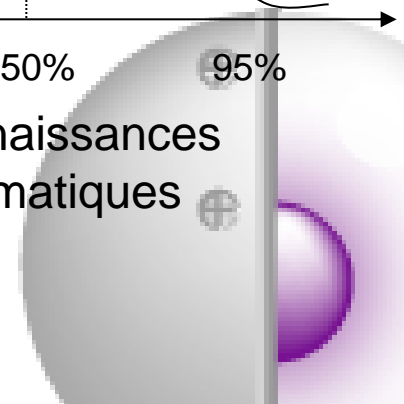
Le concept de centile n'est pas uniquement lié à la réalisation d'objets « physiques »

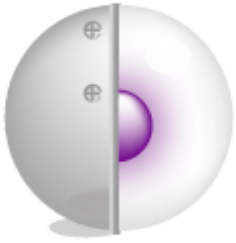
Les centiles peuvent s'appliquer également à des caractéristiques cognitives

Si l'on dessine la courbe relative à la maîtrise de l'ordinateur, par rapport à quel centile doit-on baser la développement d'un nouveau logiciel destiné au grand publique ?



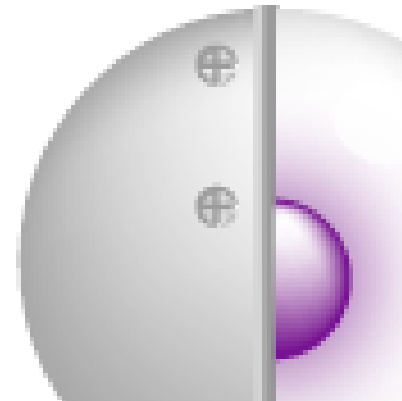
Connaissances informatiques





L'utilisateur : ses objectifs

- Analyse des buts, souhaits, nécessités
- Analyse de la tâche : but donné dans des conditions déterminées
- Analyse de l'activité : réponse mise en œuvre pour réaliser la tâche



Gérer le magasin

Établir le bilan des ventes

Éditer le bilan des ventes

Imprimer le bilan des ventes

Vérifier les commandes

Gestion

Ventes

Commandes

Stocks

Etat des stocks

Dossier des commandes

Bilan des ventes

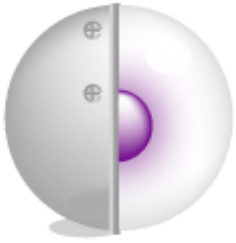
	jan-98	fév-98	mar-98	avr-98
Pulls	35 245	25		33
Chemises	2 525	252	2 525	255
Chaussettes	5 425	255	25	25
Vestes	525	44 387	525	252
Pantalons	25	525	68	525
Chaussures	252	25	88	

Contrôler les stocks

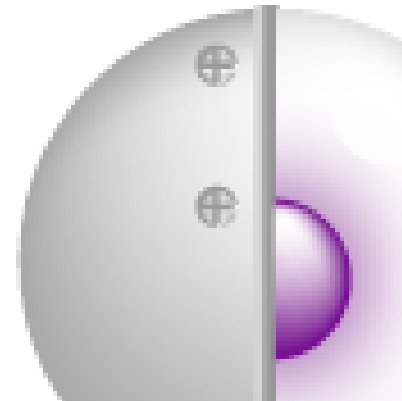
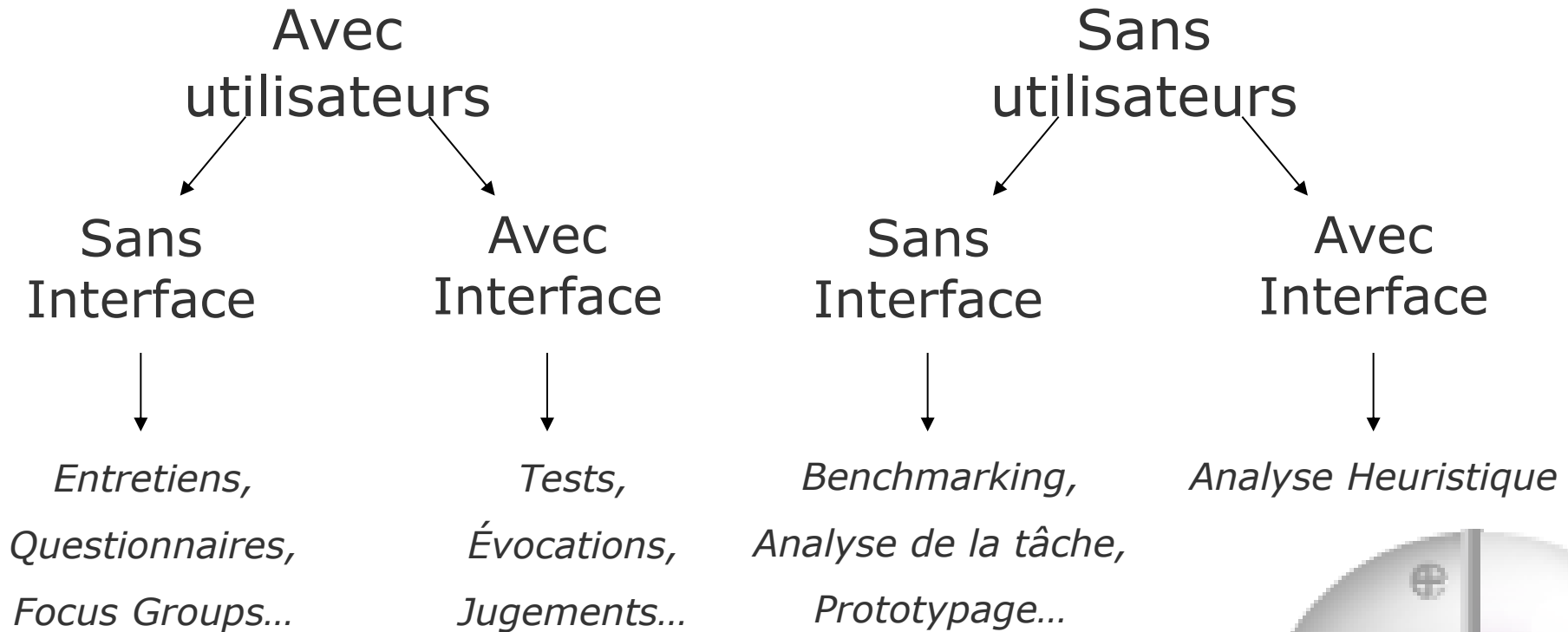
Imprimer

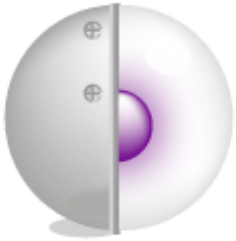
Envoyer

Annuler

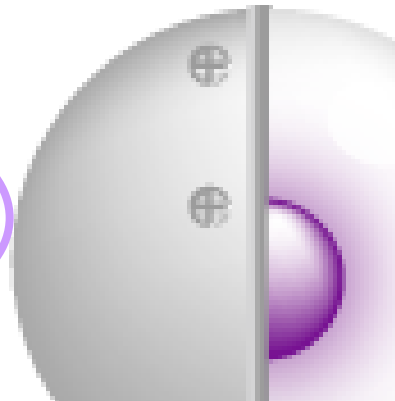
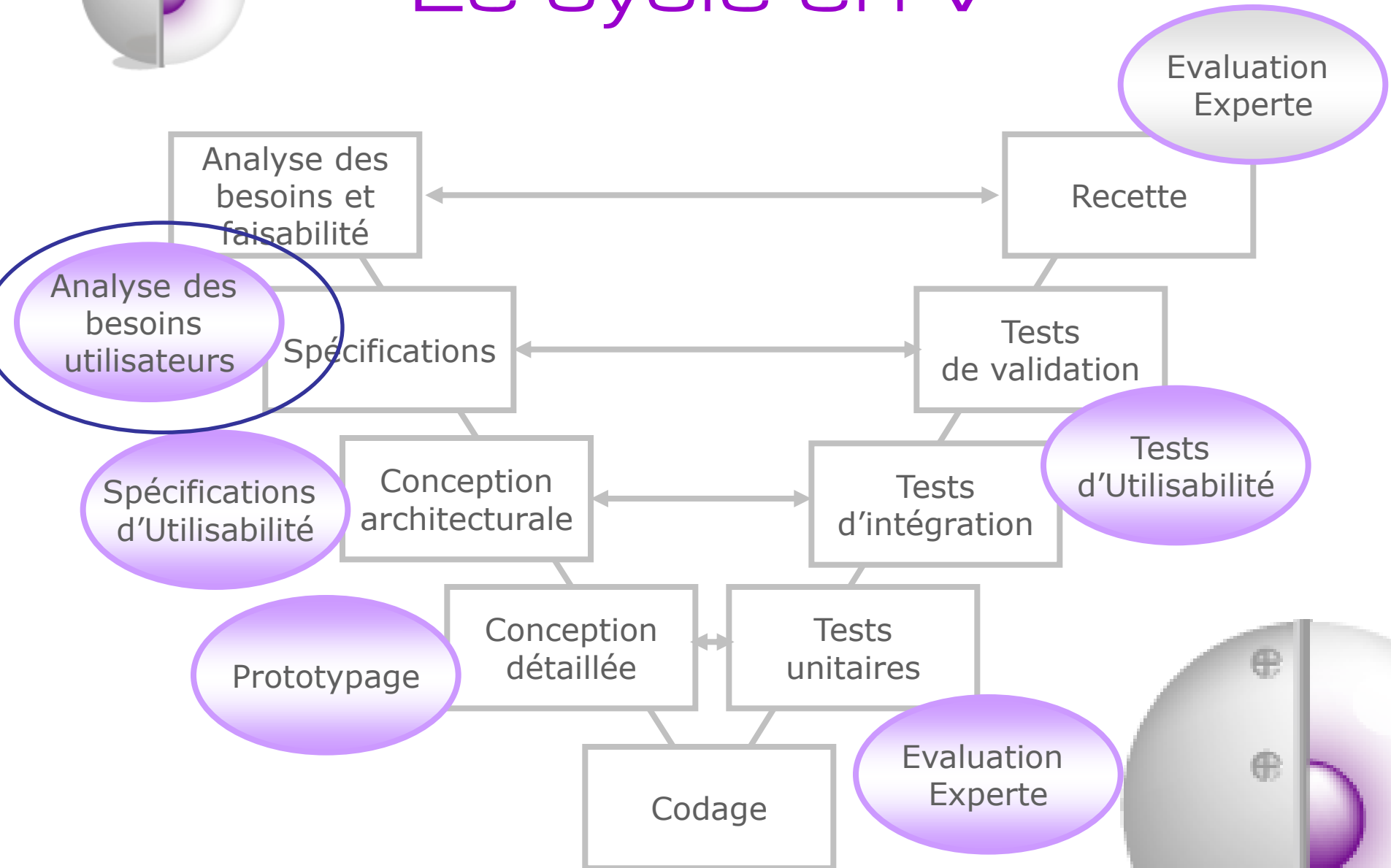


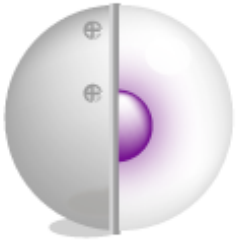
Types d'intervention





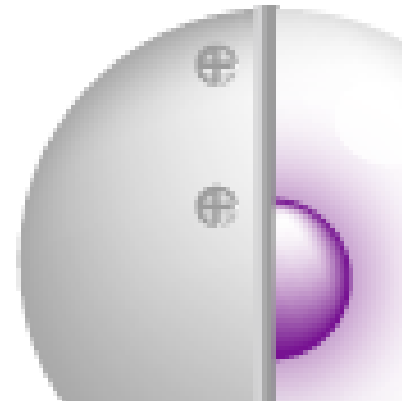
Le cycle en V

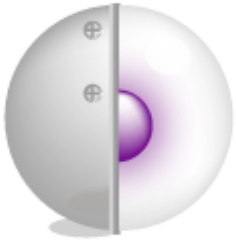




La modélisation des utilisateurs : techniques

- La récupération des représentations mentales : le **Tri de Cartes**
- Les attentes et les souhaits : le **Focus Group**
- Connaissance approfondie de l'utilisateur : les **Entretiens**
- Le recueil de données sur large échelle : les **Questionnaires**





Structurer les contenus : le tri de cartes

Le Tri de Cartes permet de recueillir des infos sur l'organisation mentale des contenus, selon les futurs utilisateurs, ce qui permet de créer l'arborescence du site, la structure des menus du logiciel...

PHASE : CONCEPTION

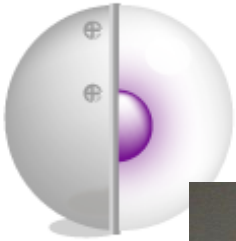
- COÛTS :
- EXPERIMENTATEURS : 1
 - SUJETS : à partir de 5
 - APPAREILLAGE : fiches papier, logiciels gratuits

DONNÉES : qualitatives ou quantitatives (selon traitement)

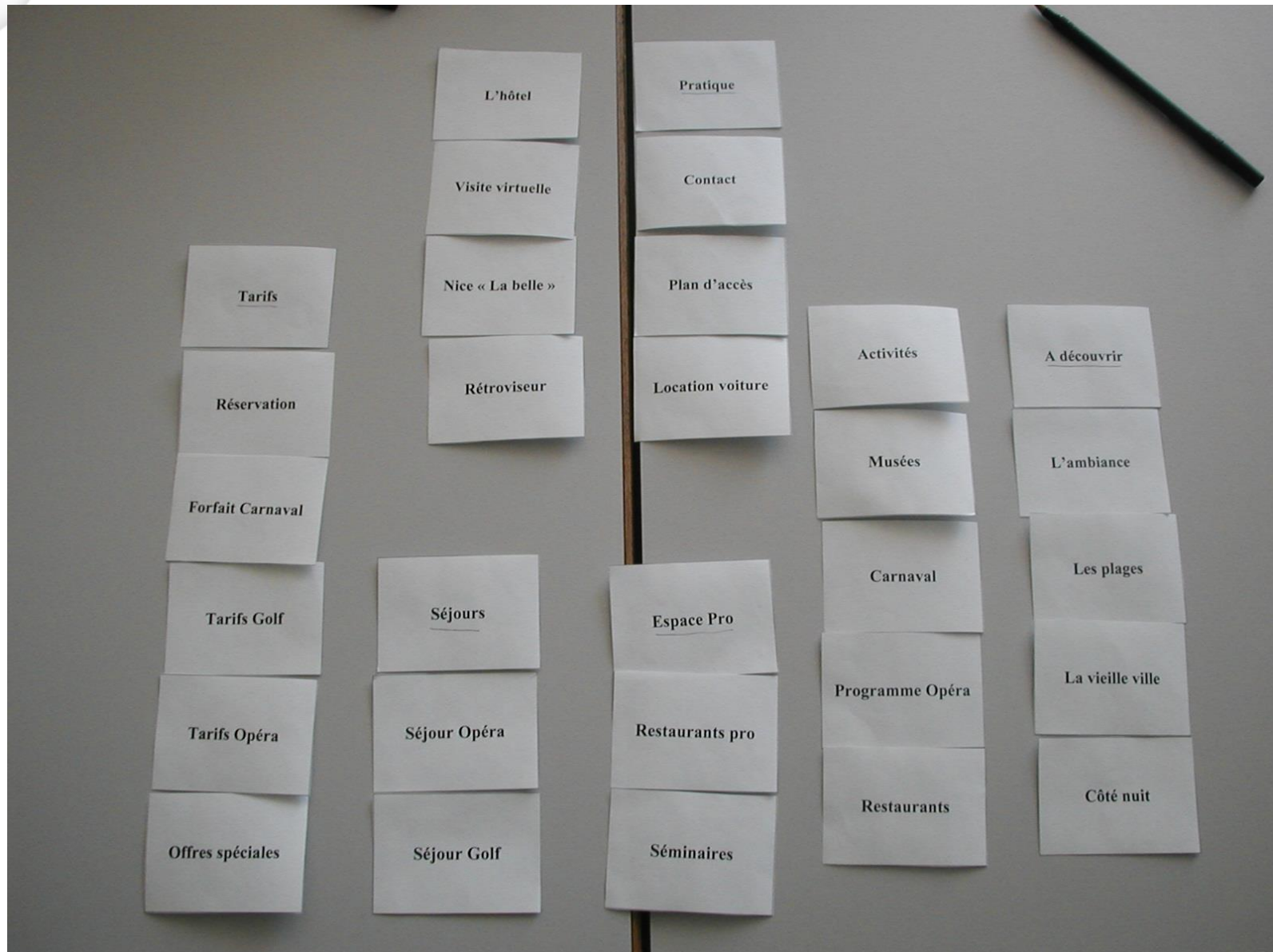
+ : codage ergonomique des informations. Bas coût de réalisation du pdv du nombre de sujets et de l'appareillage

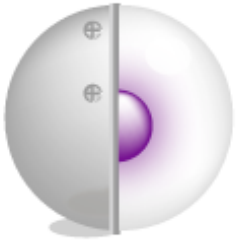
- : nécessaire une description de la tâche détaillée avant le test.
Outils d'analyse statistique





Un exemple de TRI





Le tri de cartes « électronique »

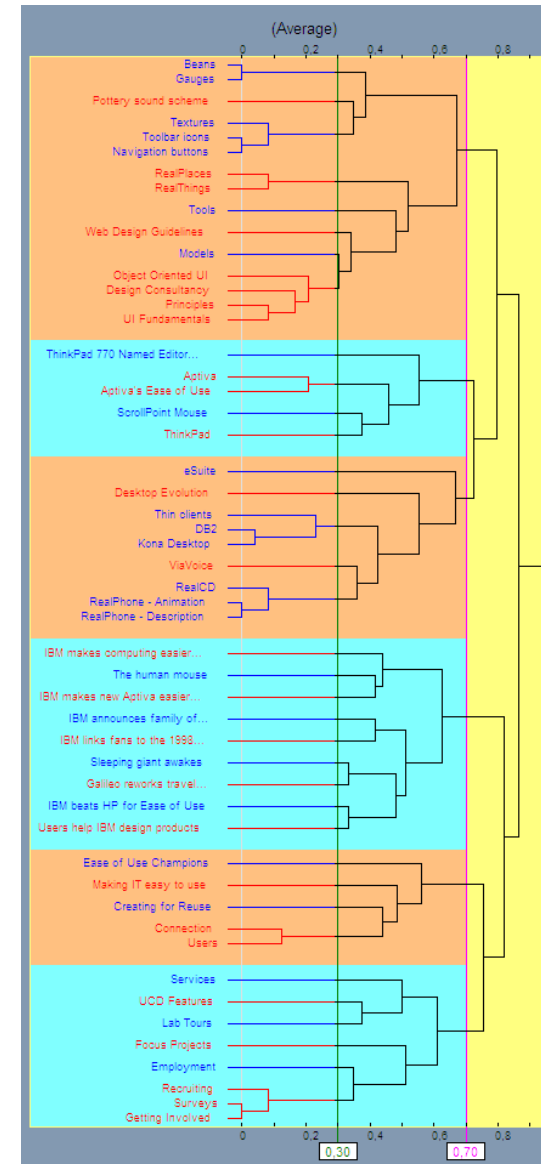
Logiciels gratuits, comme UxSort, IBM EZ Calc...

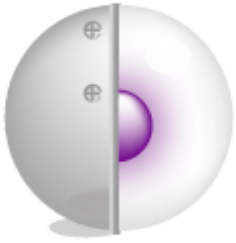
Avantages :

- Pas de coûts de « temps expérimentateur »
- Possibilité de toucher plus d'utilisateurs
- Analyse statistique des données

Inconvénients :

- Pas de certitude que la tâche soit bien comprises/réalisée sérieusement
- Inutilisable sur certaines populations (jeunes enfants, personnes peu familières avec l'informatique...)





Un, personne, cent mille...

Si tous les utilisateurs sont différents, comment créer une interface adaptée ?

Solution 1: une interface très « large »

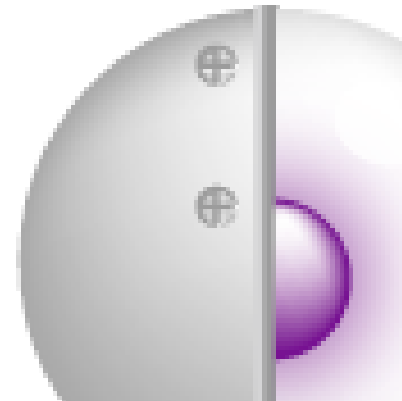
→ trop de choix tue le choix...

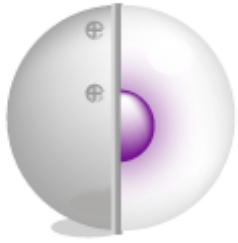
Solution 2: une interface pour chaque personne

→ trop cher!

Solution 3: une interface pour chaque **profil**

→ ergonomique et viable





Comment obtenir des profils exploitables ?

Grâce à des analyses spécifiques il est possible de décomposer la population cible et groupes homogènes

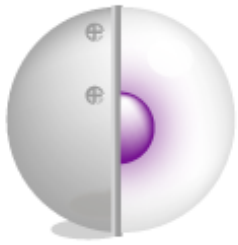
Phase 1 : **entretiens qualitatifs**

Phase 2 : **questionnaires quantitatifs**

Phase 3 : création de **Personas**

Ceci permet de connaître les utilisateurs et de répondre de façon pertinente à leurs besoins, souhaits, buts, tenant compte de leur expérience, équipement...





Connaître les utilisateurs : les entretiens

L'entretien sert à recueillir des données relatives aux besoins et aux attentes, à comprendre le point de vue des utilisateurs, à créer le/les premier/s profil/s de l'utilisateur "cible"

PHASE : CONCEPTION

COÛTS :

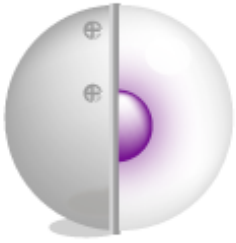
- EXPERIMENTATEURS : 1
- SUJETS : à partir de 5
- APPAREILLAGE : magnétophone

DONNÉES : qualitatives

+ : l'entretien est un outil "souple", qui, si bien maîtrisé par l'expérimentateur, peut donner des informations précises et très utiles

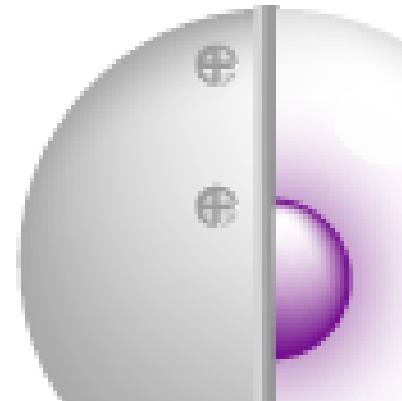
- : il faut un expérimentateur qui sache bien gérer la souplesse de cette technique...

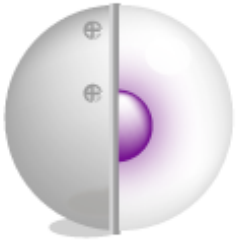




Réussir ses entretiens utilisateurs

- Etablir un Guide d'Entretien clair et précis
- Si possible, faire un « pilote »
- Mettre les participants à l'aise
- Ne pas tourner au dialogue
- Recadrer sans froisser
- Prendre le temps pour « débriefing » avec chaque participant





Les Focus Group

Technique qui met en lumière l'apport des utilisateurs.
Discussions ludiques pour faire sortir le côté imaginaire.

PHASE : CONCEPTION et RÉALISATION

COÛTS : - EXPERIMENTATEURS : 1 ou 2

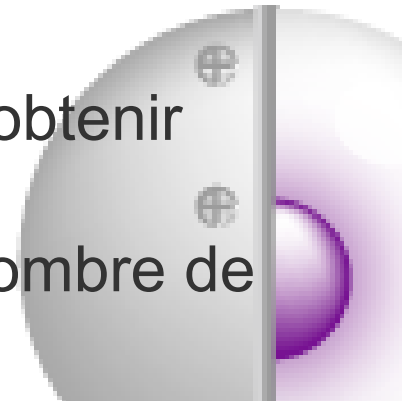
- SUJETS : ~ 24

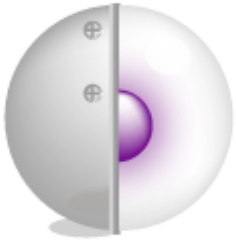
- APPAREILLAGE : caméscope, magnétophone
(vitre sans tain)

DONNÉES : qualitatives

+ : recueil d'informations pertinentes et difficiles à obtenir
autrement

- : budget élevé et pour l'appareillage et pour le nombre de
sujets



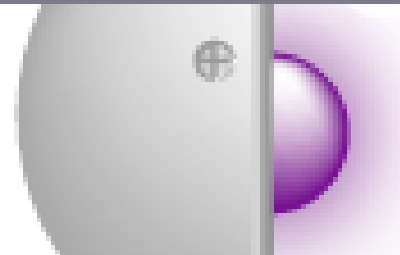


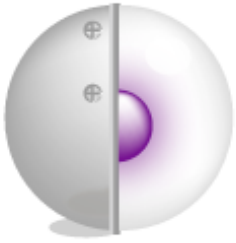
Exemple de FG

Jeu vidéo sur support innovant : le distributeur de boissons à interaction gestuelle

Plein de questions :

- Quel type de jeu ?
- Seuls ou à plusieurs ?
- Peur du ridicule ?
- File d'attente ?
- Comment attirer l'utilisateur ?
- Quels *rewards* ?
- Comment le fidéliser ?





Recueil de données sur large échelle : Questionnaires

En conception : vérification sur large échelle des hypothèses conçues pendant les entretiens/focus groups... En phase de test d'utilisabilité : recueil de données sur la satisfaction, les impressions sur le produit, les critiques...

PHASE : CONCEPTION et TEST

COÛTS :

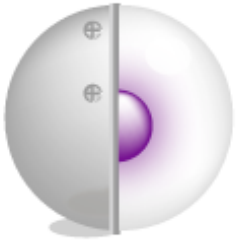
- EXPERIMENTATEURS :
1 en Conception (sauf si à distance), 1 en Test
- SUJETS : selon la phase
- APPAREILLAGE : /

DONNÉES : qualitatives et quantitatives

+ : il permet de recueillir beaucoup de données et quantifier la fréquence des profils utilisateurs

- : c'est un outil « rigide »





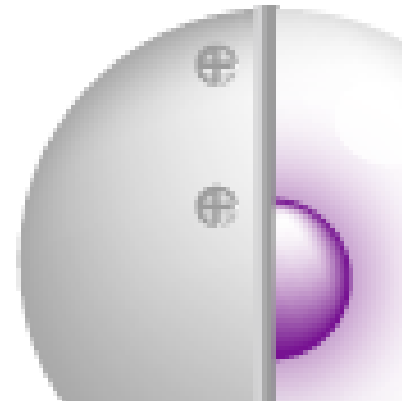
Questionnaires : caractéristiques

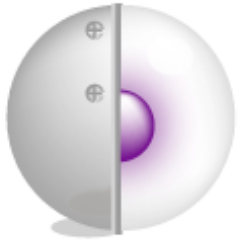
La **validité externe** : définir dans quelle mesure les résultats d'une expérience peuvent être généralisés à d'autres situations et d'autres personnes

La **validité interne** : s'assurer que rien d'autre que la VI n'affecte la VD choisie (unidimensionnalité de la batterie de questions)

La **fiabilité** de l'outil : alpha de Cronbach, indice de la cohérence du questionnaire (entre 0 et 1).

$$\text{Alpha} = \frac{nQ r}{1 + (nQ - 1)r}$$





Questionnaires : format des questions

Réponses binaires : oui/non, vrai/faux

Cases à cocher : avec 1 ou plusieurs réponses possibles

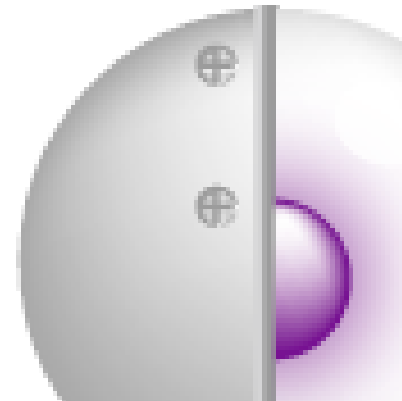
Réponses ouvertes et phrases à compléter : laissent la place à l'expression du sujet

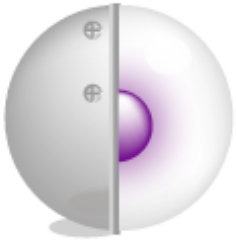
L'échelle de Likert : expression accord/désaccord

Le différentiel sémantique :

j'ai trouvé l'utilisation du site :

facile 1 2 3 4 5 6 7 difficile





Questionnaires : format des questions

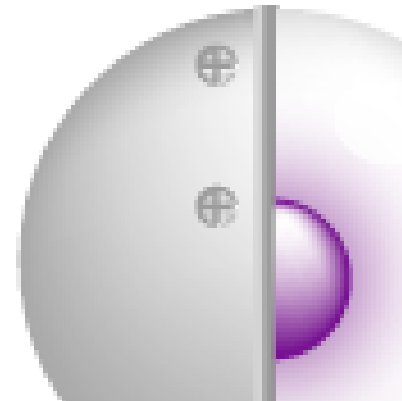
Les cases à cocher

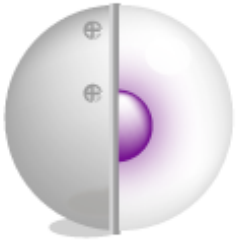
Combien de fois par mois faites-vous vos courses ?

- 1-2 fois
- 2-4 fois
- 4-6 fois
- plus de 6 fois

3 problèmes :

- empan temporel trop large
- recouvrement entre les réponses
- manque d'options





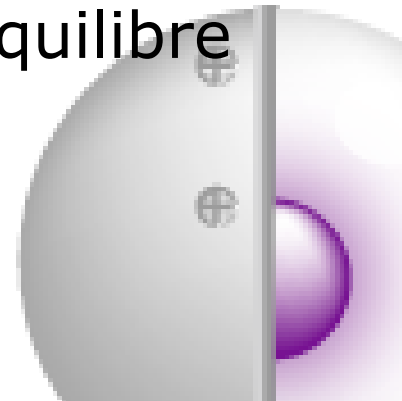
Questionnaires : format des questions

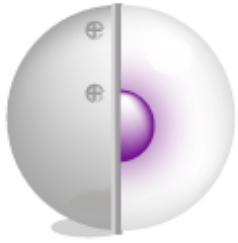
L'échelle de Likert

Je trouve que le logo de l'application est très joli					
1	2	3	4	5	<i>pas d'avis</i>
tout à fait en désaccord			tout à fait d'accord		

→ Attention au **point neutre**

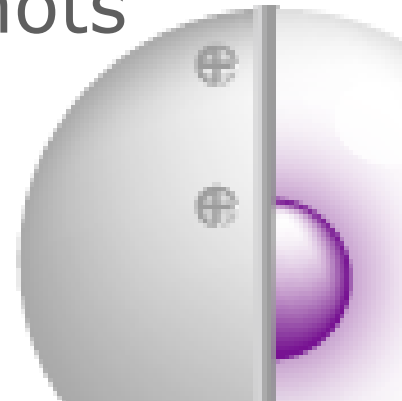
→ Le problème de Marradi : **sous-utilisation** des points extrêmes et **décalage** du point d'équilibre

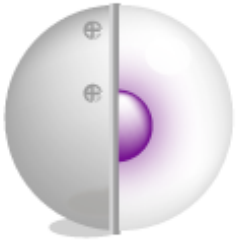




Questionnaires : formuler correctement les questions

- questions courtes
- formes verbales actives
- éviter les doubles négations
- éviter les "questions doubles"
- vérifier que les termes employés sont connus par le public visé
- attention à la valeur affective des mots

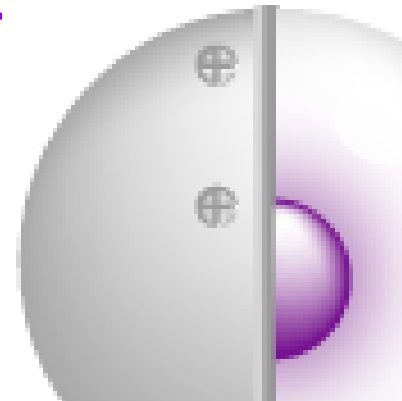


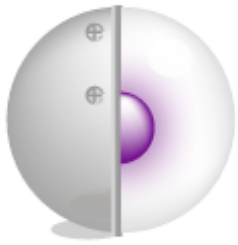


Les questionnaires à distance

Plusieurs possibilités :

- Envoi de fichier Word avec éléments actifs (cases à cocher, champs de saisie...)
- Utilisation de systèmes d'enquête en ligne (attentions à la fausse gratuité de certains), kwiksurveys.com est bien
- Utilisation de clients lourds+publication « interne » à la société ([websurveyor desktop](http://websurveyor.com), par ex)

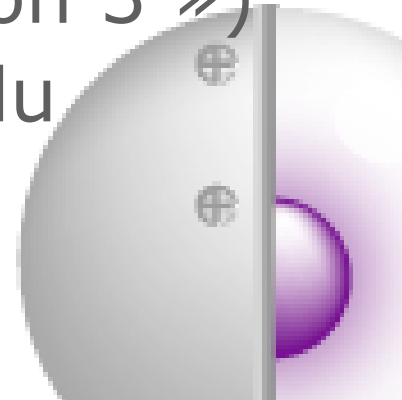


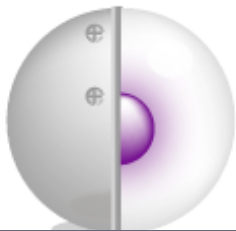


La qualité des données recueillies

Pour s'assurer que les personnes restent concentrées et fournissent des « bonnes » réponses dans un questionnaire à distance :

- Limiter le **nombre** de questions (max 60, idéalement 30 ou 40)
- Introduire des **vérificateurs de cohérence** (questions qui se répètent) et de **concentration** (« svp choisissez l'option 3 »)
- S'assurer de la bonne ergonomie du questionnaire (affichage, gestion des erreurs...) !





2010-060zq Étude sur les entreprises en France RN

Bienvenue

[continuer le questionnaire plus tard](#)

1%
questions précédentes

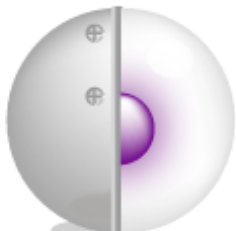
Attention! Sélectionnez une réponse à la question D02.B.2

D02

Combien de préposés avait l'entreprise au 31 Décembre 2009 ? (N'indiquer que les préposés travaillant dans les filiales françaises)

	Employés avec CDI - Total
D02.A.1 A.Employés avec CDI - Total	<input type="text" value="5"/>
D02.A.2 A.Employés avec CDI - Dont à plein temps	<input type="text" value="5"/>
D02.A.3 A.Employés avec CDI - Dont à temps partiel	<input type="text" value="0"/>
D02.B.1 B.Autres collaborateurs - Total	<input type="text" value="0"/>
D02.B.2 B. Autres collaborateurs - Dont à plein temps	<input type="text"/>
D02.B.3 B. Autres collaborateurs - Dont à temps partiel	<input type="text"/>
D02.C.1 C. Nombre total de préposés - Total	<input type="text" value="5"/>
D02.C.2 C. Nombre total de préposés - Dont à plein temps	<input type="text"/>
D02.C.3 C. Nombre total de préposés - Dont à temps partiel	<input type="text"/>
	Employés avec CDI - Total

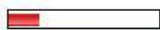
envoyer



2010-060zq Étude sur les entreprises en France RN

Bienvenue

[continuer le questionnaire plus tard](#)

 20%

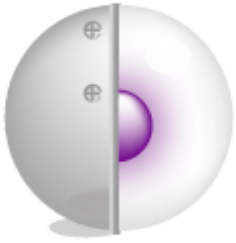
[questions
précédentes](#)

D05.2.Echeck

Attention! La somme n'est pas égale à 100. Avant.

[00] Avant

[envoyer](#)

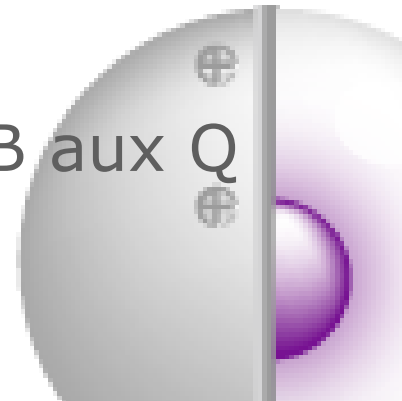


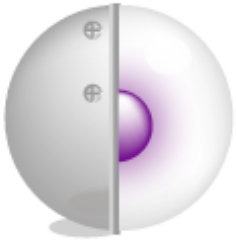
Objectif du questionnaire

Bien que le questionnaire serve également à recueillir toute information intéressante relative à la population cible, le but ultime est d'arriver à **quantifier les profils utilisateurs**

→ Les questions doivent être **discriminantes**, autrement dit en fonction des options de réponse on doit pouvoir « classer » les répondants

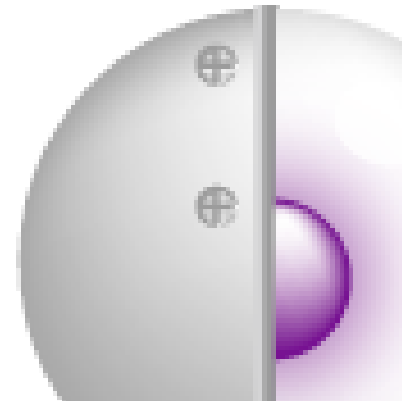
Ex. : si réponse A aux Q 2 et 3 et réponse B aux Q 4, 5 et 7, alors profil = early adopter

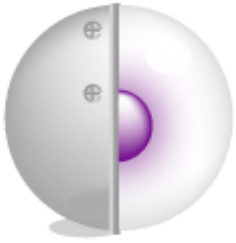




Questionnaires : quelles analyses ?

- Mise en relation entre les réponses données et les profils utilisateurs attendus
- Statistiques « descriptives »
- Statistiques plus approfondies, dites « inférentielles »



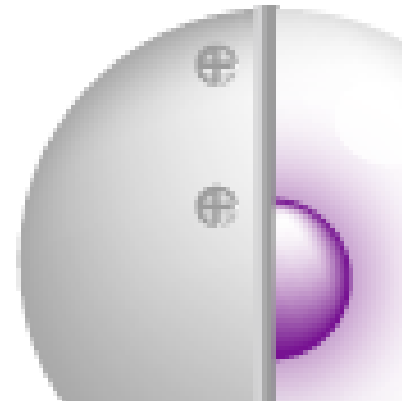


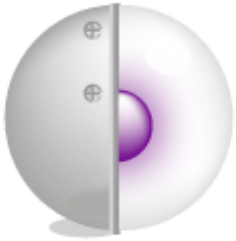
Questionnaires : données

Données nominales : il s'agit de catégories (sexe, cat. Professionn., ...)

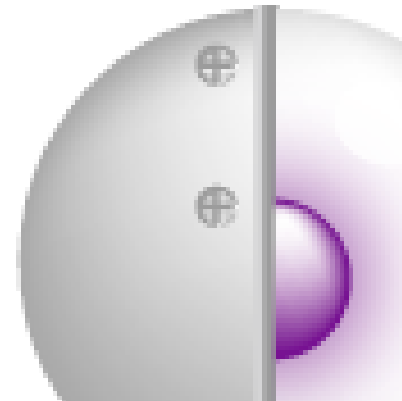
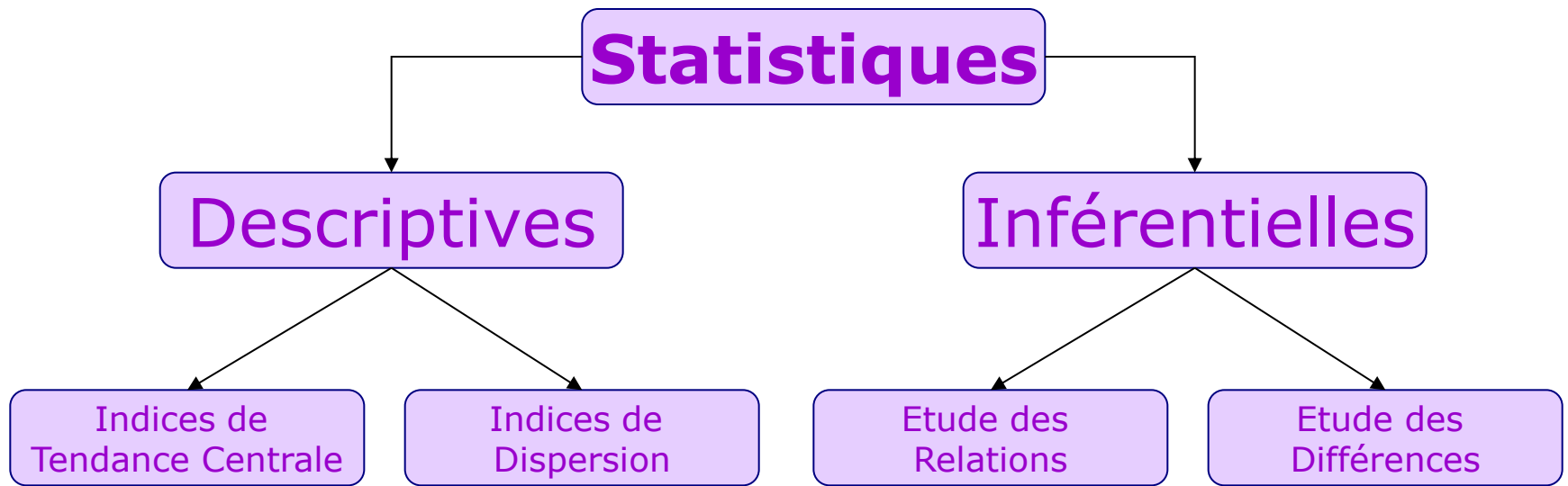
Données ordinales : il s'agit de rangs (niveau de performances, classes d'âge, ...)

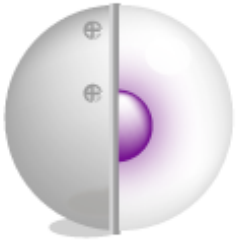
Échelle d'intervalles : données permettant de comparer l'ampleur des différences (temps, erreurs)





Les analyses statistiques



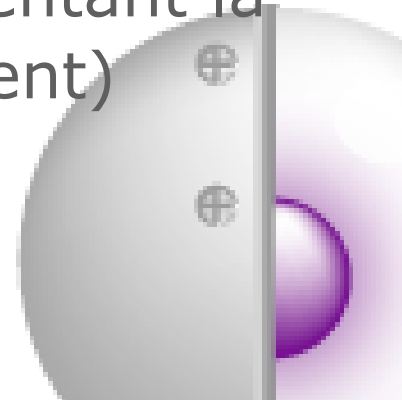


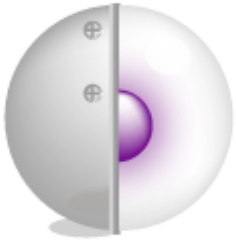
Les analyses

Statistiques descriptives: indices de **tendance centrale**

- **Mode** : modalité dont l'effectif est le plus important (échelle nominale et +)
- **Médiane** : modalité partageant la distribution en 2 parties d'effectifs égaux (échelle ordinale et d'intervalles)
- **Moyenne** : valeur arithmétique représentant la moyenne (variable quantitative uniquement)

$$\text{moyenne} = m = \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$





Les analyses

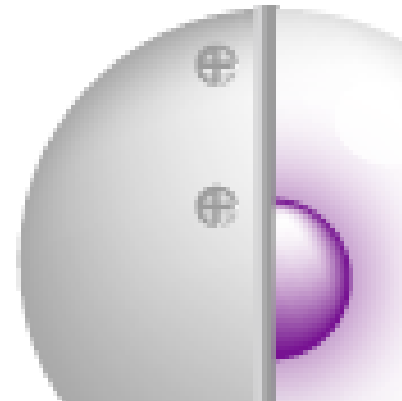
Statistiques descriptives: indices de dispersion

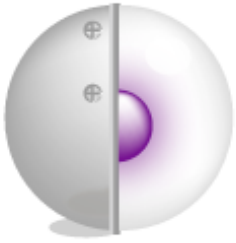
→ **Variance** : moyenne des écarts au carré par rapport à la moyenne

$$\mathbf{Variance} = s^2 = \frac{\sum (x - m)^2}{N}$$

→ **Écart type** : racine carrée de la variance

$$\mathbf{Ecart-type} = s = \sqrt{s^2}$$

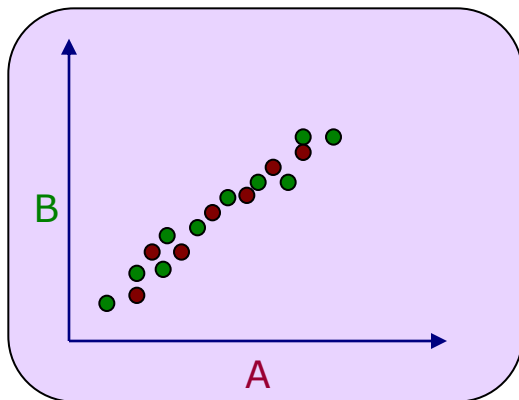




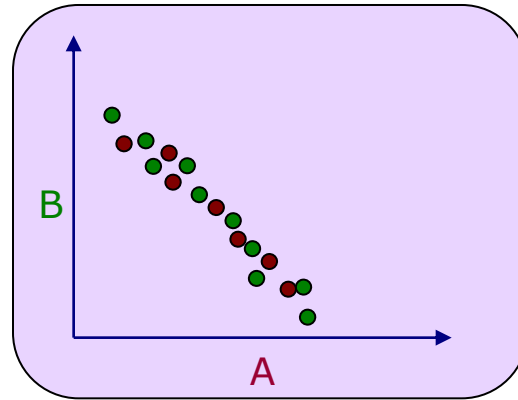
La corrélation

Statistique non paramétrique permettant de mettre en lumière une **relation** entre 2 variables → cela ne permet pas d'étudier le lien cause/effet

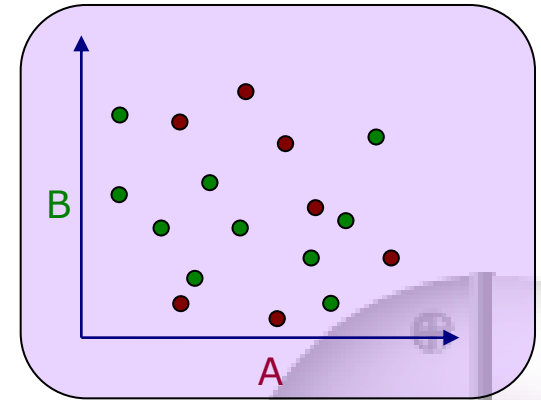
R (de Bravais Pearson) varie entre -1 et +1



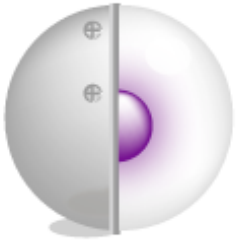
Corrélation positive



Corrélation négative



Corrélation nulle



Un exemple

Méthodologie : Entretiens → Questionnaires → Simulations
(cognitive walkthrough)

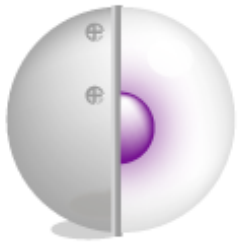


Les principaux profils identifiés (pas de Personas à l'époque !) :

- Délégués (dominants dans le **magasin physique**)
- Obligés (les plus intéressés au **e-commerce**)
- Rationnels

Modifications IHM : (du mode « liste » au mode « déplacement dans les couloirs »), ajout d'infos, optimisation des pages produit





Les profils des utilisateurs

Pour aller plus loin : les **Personas**

Exemple MKTG : une nouvelle voiture



Ceci ne correspond à aucun profil !



Marge, mother of three
Marge wants safety and room for many passengers. A minivan meets her needs.



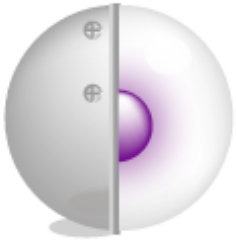
Jim, construction worker
Jim wants cargo space and the ability to carry heavy load. A pickup truck meets his needs.



Alessandro, software engineer
Alessandro wants sporty looks and speed. A two-door sports car meets his needs.

Un exemple
concret





La modélisation en tant qu'aide aux choix ultérieurs

One ne doit pas dépasser 3, 4 personas pour que les résultats soient réellement utiles

Un exemple : appli iPhone pour suivi de la bourse

Bernard : le broker branché

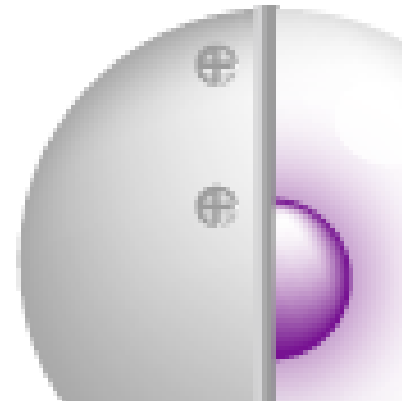
30%

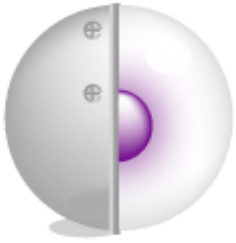
Catherine : l'occasionnelle multi-tâche

45%

Hugo : le touche-à-tout

10%





La modélisation en tant qu'aide aux choix ultérieurs

One ne doit pas dépasser 3, 4 personas pour que les résultats soient réellement utiles

Un exemple : appli iPhone pour suivi de la bourse

Bernard : le broker branché

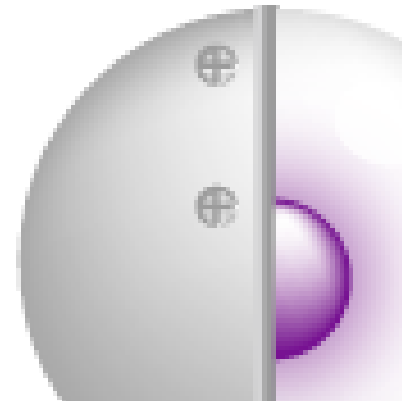
55%

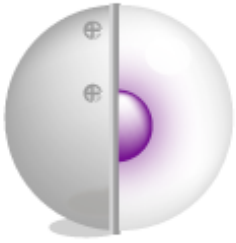
Catherine : l'occasionnelle multi-tâche

25%

Hugo : le touche-à-tout

15%





Du Persona à la conception IHM

But: réseau social dans le domaine des achats



Mickael P.
Responsable
Informatique

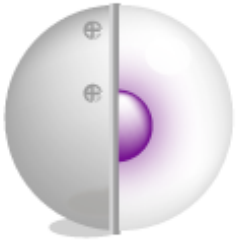
Peut supporter une « charge informationnelle » importante
Exigent quant à l'efficacité du moteur de recherche
Peu intéressé au design
Peu fidèle



Sophie L.
Assistante de
gestion

Vite perdue dans les sites trop « chargés »
Attirée par nouveautés, idées cadeau...
Très intéressée au design
Assez fidèle





Et maintenant...

à vous de jouer :

T.D. :

créer un questionnaire pour l'étude la la population cible dans le cadre du projet IHM

