

Acceptabilité et évaluation des robots dans une interaction au long terme

D.Duhaut

Université de Bretagne Sud

26/5/2010

GDR Robotique

Départ



Sujet

A quoi ressemble un robot compagnon pour être acceptable au long terme dans son interaction avec l'homme?

Les questions

Robot Social

- En quoi un robot est différent
- Comment un homme souhaite interagir
- Attentes sur les capacités du robot
- Comment rendre le robot engageant
- Quel niveau de relations (+ = -)
- Robot peut-il être membre d'une équipe
- Personnalité de homme impacte le robot
- Dépendance par rapport aux cultures

Cynthia Breazeal

Les questions

- Interaction sur le long terme
- Adaptation du robot a son environnement
- Différence entre interface et programme
- Affordance
- Apprendre l'humain

Sujet

Ca dépend :

- de l'humain →
- du robot
- de l'environnement

- ses attentes
- ses besoins
- son état
- sa communication

Sujet

Ca dépend :

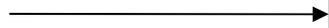
- de l'humain
 - du robot
 - de l'environnement
-

- ses capacités
- ses décisions
- sa connaissance
- son aspect

Sujet

Ca dépend :

- de l'humain
- du robot
- de l'environnement



- statique / dynamique
- connu / inconnu
- limité
- social

A l'envers

Si c'est un homme compagnon

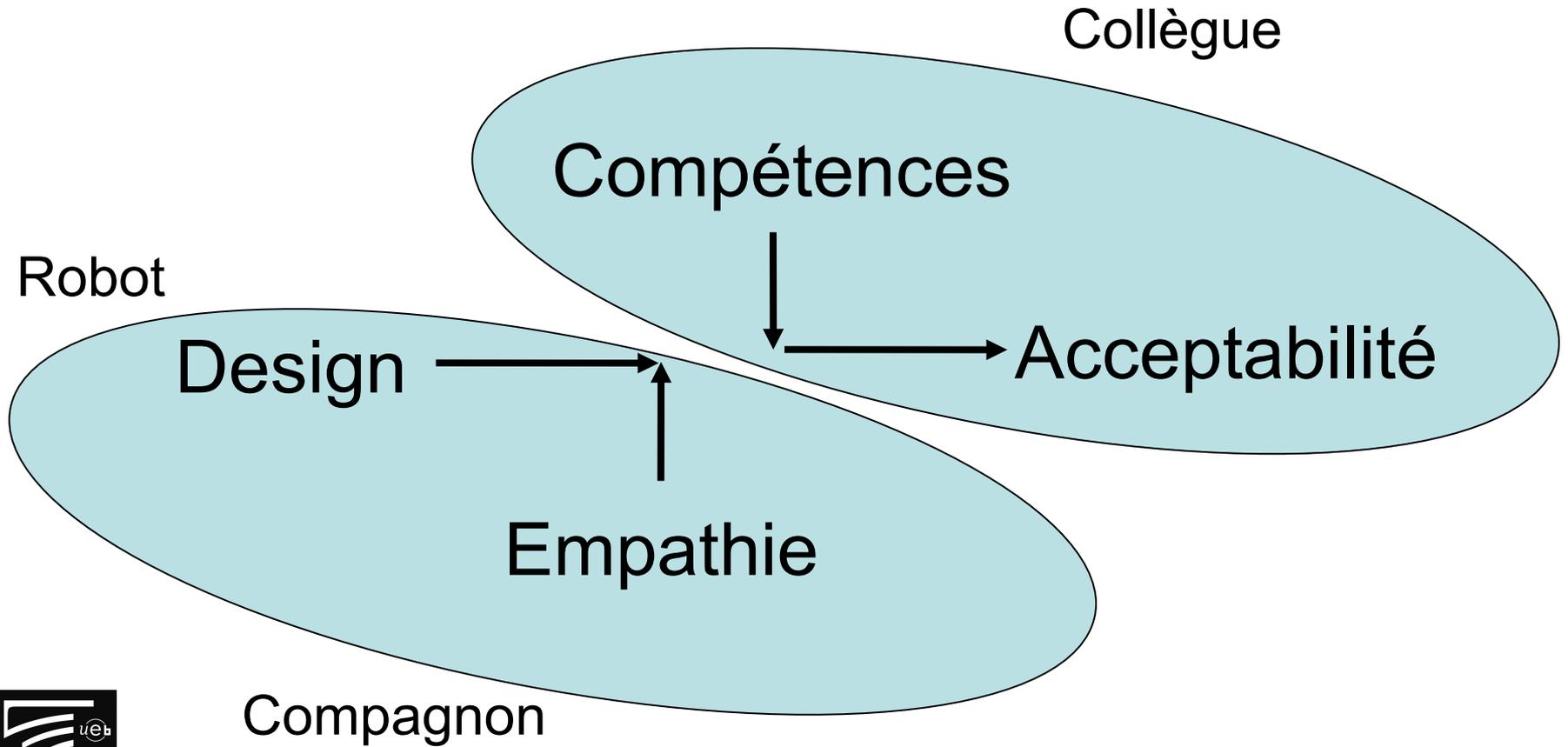
- Interaction orientée tâche (monde du travail)

Compétences

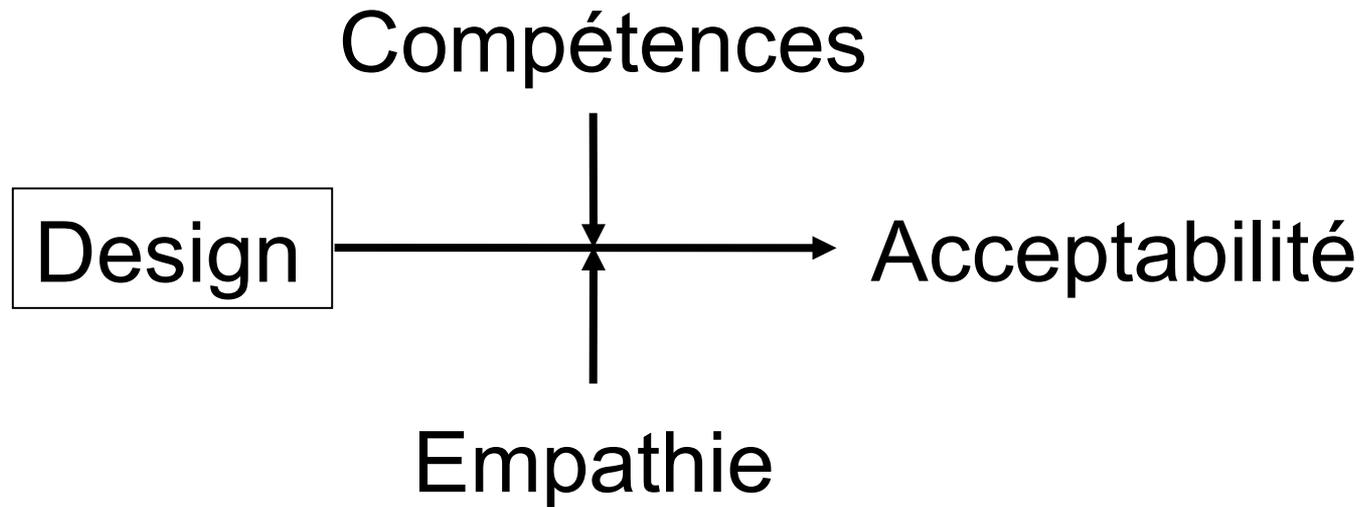
- Interaction orientée compagnon (vie privée)

Sympathique / Empathique

Préalable

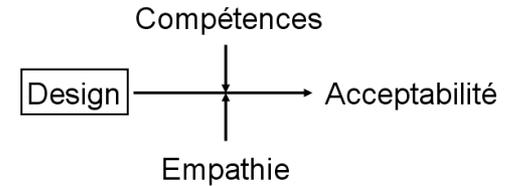


Préalable



Wikipedia

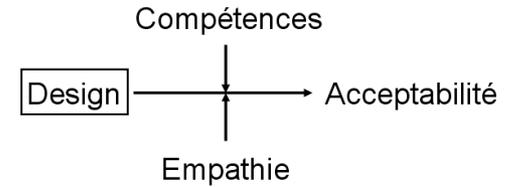
Définition



Le design est une discipline visant à représenter concrètement, une pensée, un concept ou une intention en tenant compte éventuellement d'une ou des contraintes fonctionnelles, structurelles, esthétiques, didactiques, symboliques, techniques et productives.

Ces représentations peuvent être tangibles ou virtuelles et s'inscrivent de préférence dans un contexte social, économique, culturel

Sources



IHM

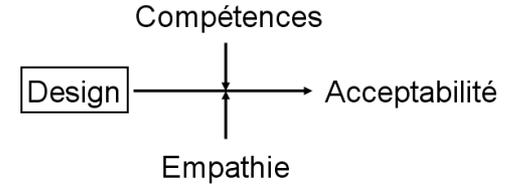
Universal design

HRI

Emotional design

Eric Brangier

IHM



IHM : Orienté processus / Orienté produit

- ISO 9241-10 : le dialogue (adaptation à la tâche, caractère, contrôle utilisateur, conformité aux attentes de l'utilisateur, tolérance aux erreurs, facilité d'apprentissage) ;
- ISO 9241-12 : la présentation de l'information (écran, fenêtre, localisation, emplacement des informations, groupes d'informations, tableaux, champs, etc.) ;
- ISO 9241-13 : le guidage ;
- ISO 9241-14 : les menus (boîtes de dialogues, cases à cocher, boutons radio, etc.) ;
- ISO 9241-15 : les langages de commandes ;
- ISO 9241-16 : la manipulation directe ;
- ISO 9241-17 : les formulaires.

TIC

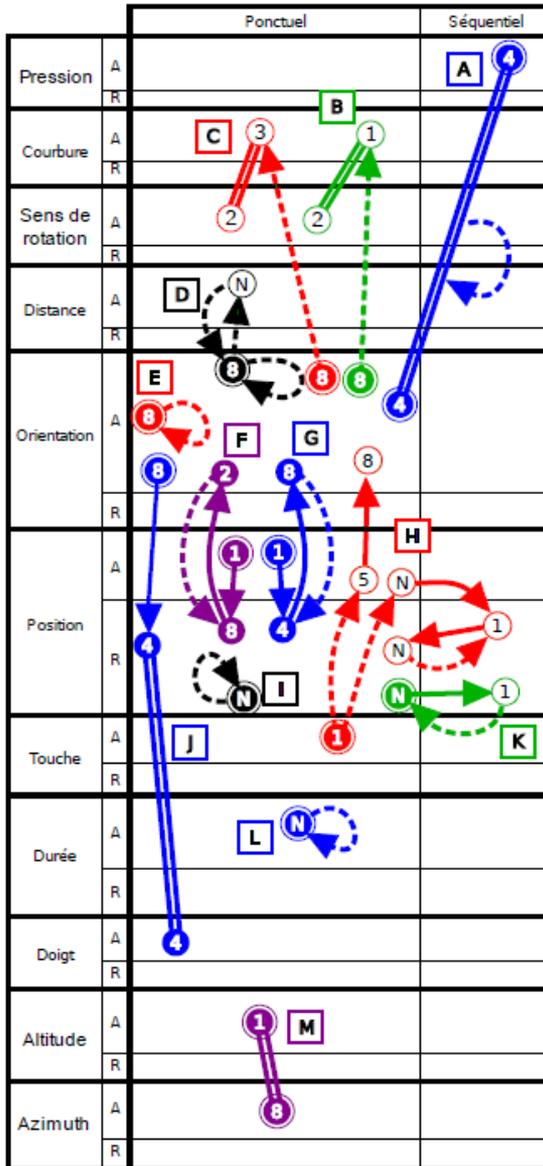
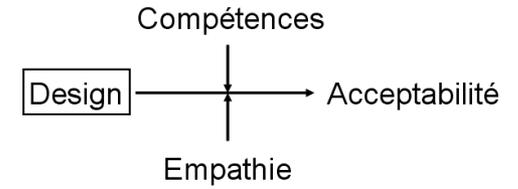
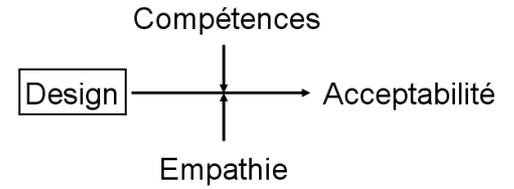


FIG. 4: Visualisation de treize techniques de menus.
 A : Pressure Menu [25], B : Hybrid Menu non hiérarchique [16], C : Flower Menu non hiérarchique [6], D : Marking Menu avec sous-menus linéaires [19], E : Marking Menu hiérarchique [20], F : Polygon Menu [28], G : Zone Menu [28], H : Hotbox [22], I : Jumping Menu [1], J : MultiTouch Menu [4], K : Menu linéaire classique, L : Rhythmic Menu [23], M : Tilt Menu [27]

Utilisateur



Mettre l'utilisateur dans la boucle

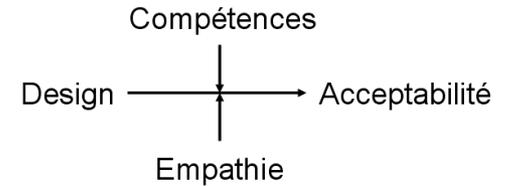
Inclusive design,

Designing inclusive interactions

Universal design



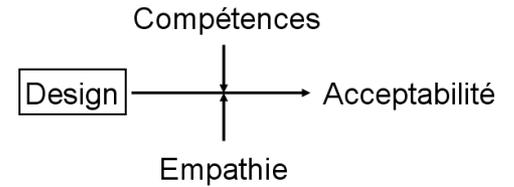
Universal Design



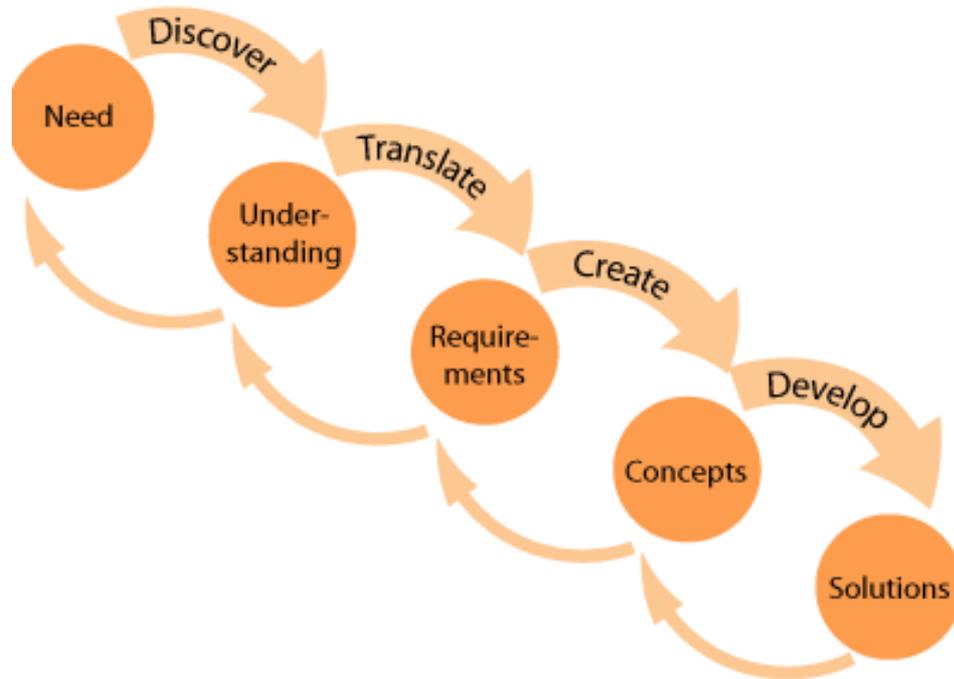
- Un usage équitable
- Une flexibilité ou une souplesse d'usage
- Un usage simple et intuitif
- Des informations perceptibles immédiatement données par le produit
- Une tolérance à l'erreur, accidentelle ou volontaire
- Un faible niveau d'effort physique
- Une dimension et un espace prévus pour l'approche, l'atteinte, la manipulation et l'usage quelles que soient les contraintes de taille, posture ou mobilité de l'utilisateur.



Utilisateur

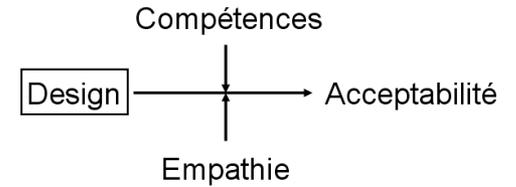


<http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign/process/>



Gary Klein & all

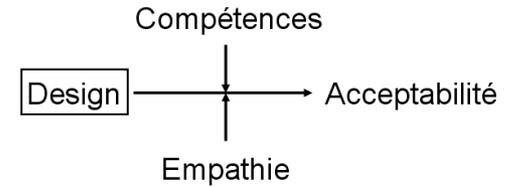
HRI



- Accord tacite
- Prédiction mutuelle des actions
- Mutuellement dirigeable
- Maintenir un terrain commun

Gary Klein & all

HRI



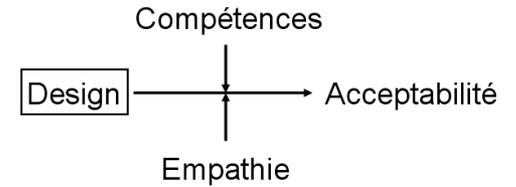
- Accord tacite →
- Prédiction mutuelle des actions
- Mutuellement dirigeable
- Maintenir un terrain commun

Pour :
faciliter la coordination
anticiper les confusions
alignement des buts

réactualisé en permanence

Gary Klein & all

HRI

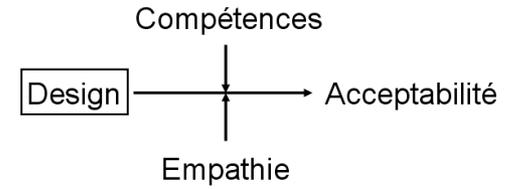


- Accord tacite
- Prédiction mutuelle des actions
- Mutuellement dirigeable
- Maintenir un terrain commun

Planification actions
Connaissances partagées
Procédures pré établies

Gary Klein & all

HRI



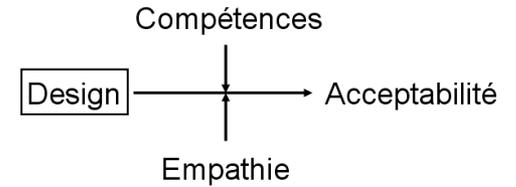
- Accord tacite
- Prédiction mutuelle des actions
- Mutuellement dirigeable
- Maintenir un terrain commun

→

Délibération
Priorités

Gary Klein & all

HRI

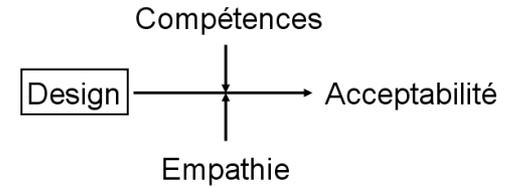


- Accord tacite
- Prédiction mutuelle des actions
- Mutuellement dirigeable
- Maintenir un terrain commun

Alerter sur les évolutions
Vérification des connaissances
Vérification des croyances
Vérification des hypothèses

Gary Klein & all

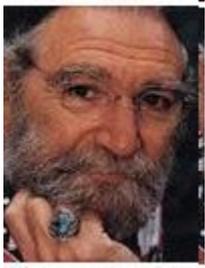
HRI



- 1- Construire et maintenir l'accord tacite
- 2- Modéliser l'intention et l'action
- 3- Maintenir la prédictabilité sans nuire à l'adaptation
- 4- Gouvernance en adéquation avec la situation
- 5- Signaler de façon pertinente ses intentions
- 6- Observer de façon pertinente les intentions
- 7- Négociation du but
- 8- La technologie de planification et d'autonomie doit intégrer le travail coopératif
- 9- Management de l'intention
- 10- Contrôle des coûts

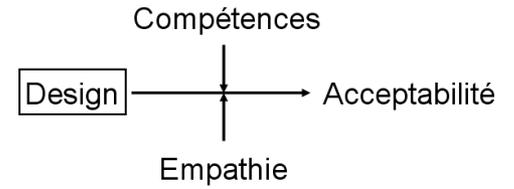


Université
de Bretagne-Sud



Bernard Cathelat

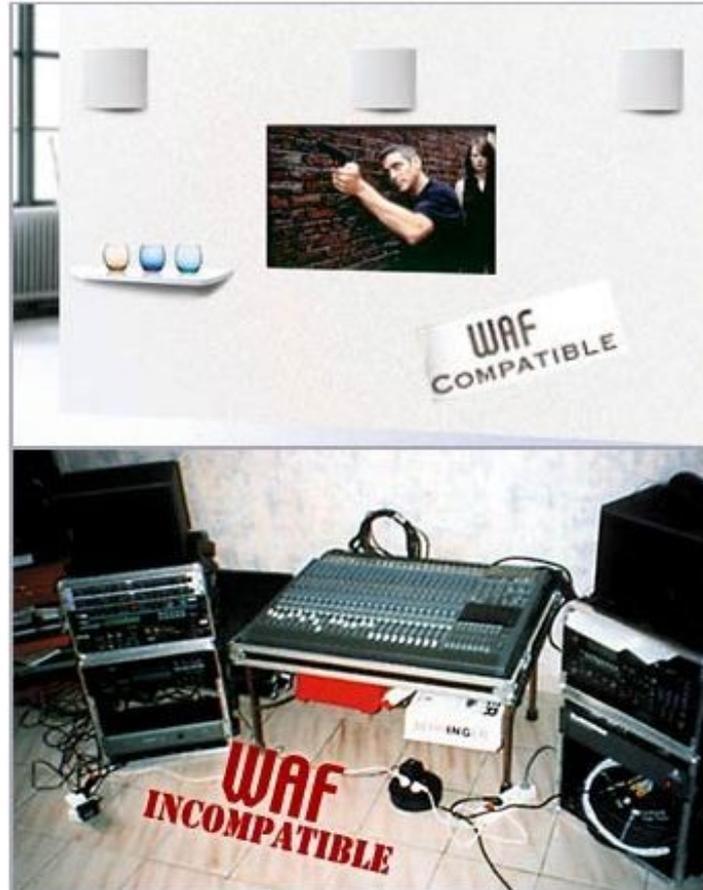
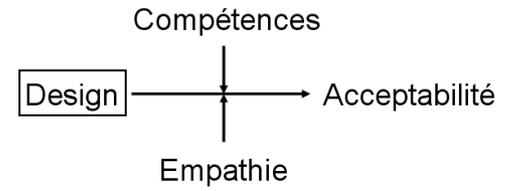
Emotion

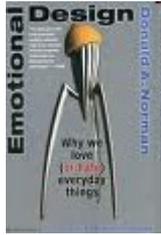


Les produits Apple sont plus chers que les autres parce qu'il y a une valeur ajoutée émotionnelle



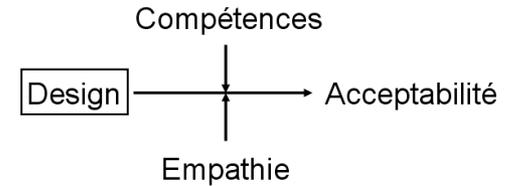
WAF





Don Norman

Niveaux

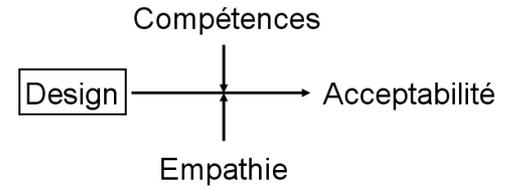


Visceral responses involve an automatic evaluation of the perceptual properties of objects, and a quick classification of them as safe or dangerous, good or bad, cold and forbidding or warm and inviting.

Behavioral-level responses are learned. general concepts of usability but goes beyond this to include the physical feel of the object as well as the subjective “feeling of control.”

Reflective Level the highest level of processing we find reflection, people’s self examination of their own actions, understanding, and monitoring of progress.

Beau

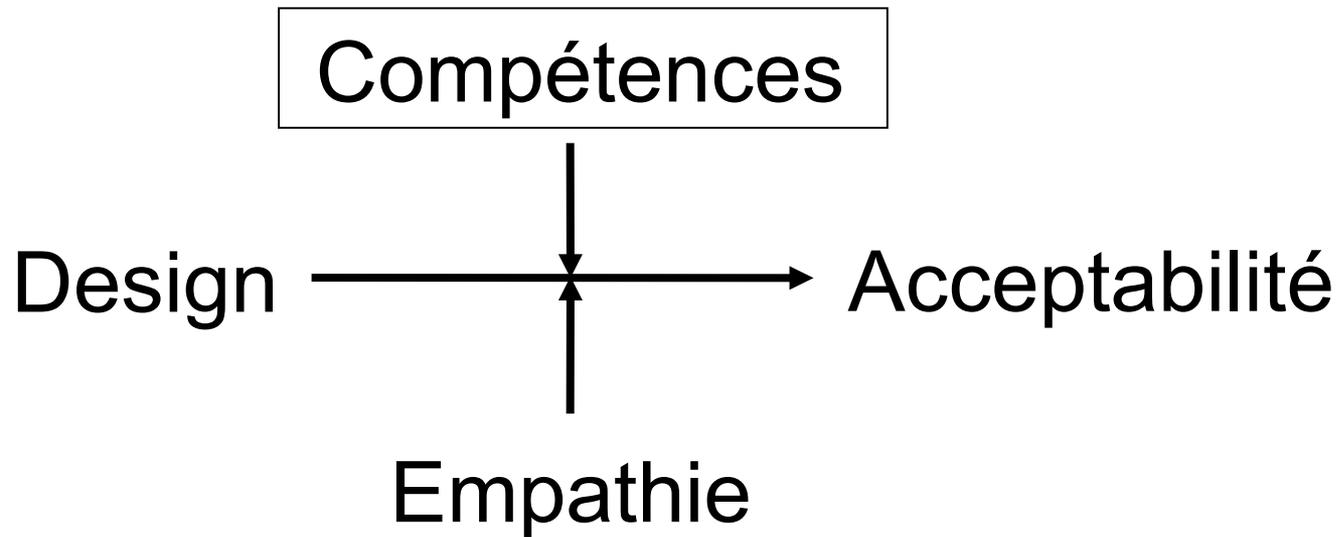


Yves Béhar

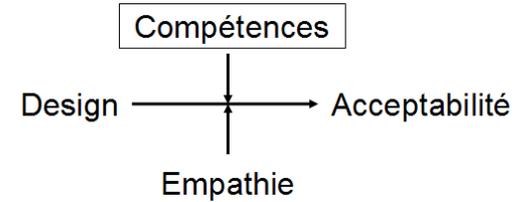


Philippe Starck

Préalable



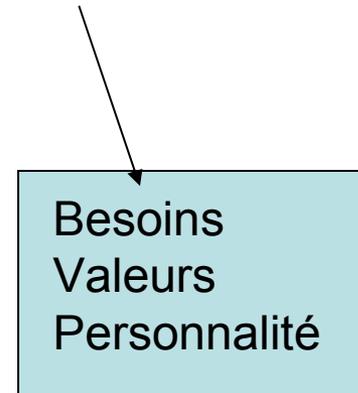
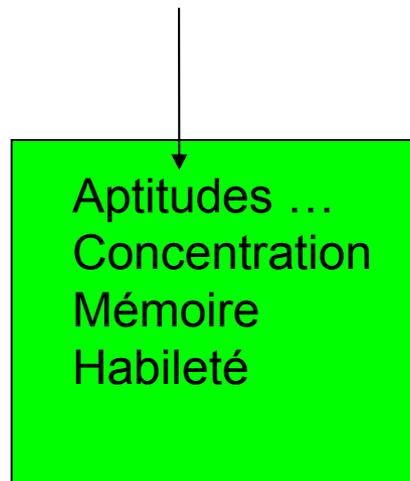
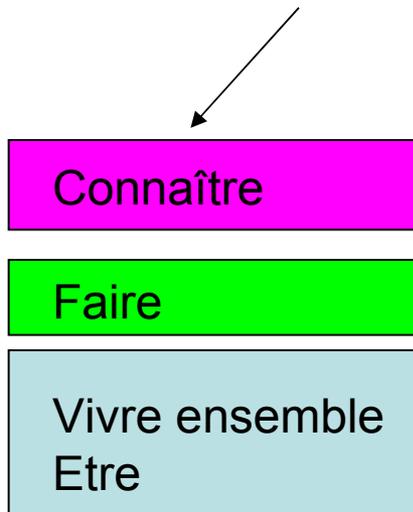
Collègue



Compétence

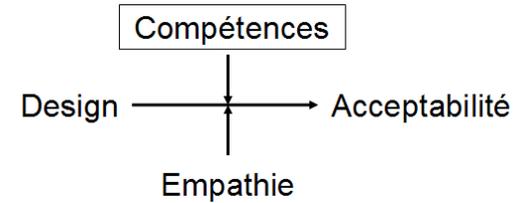
=

Savoir + Capacité + Choix

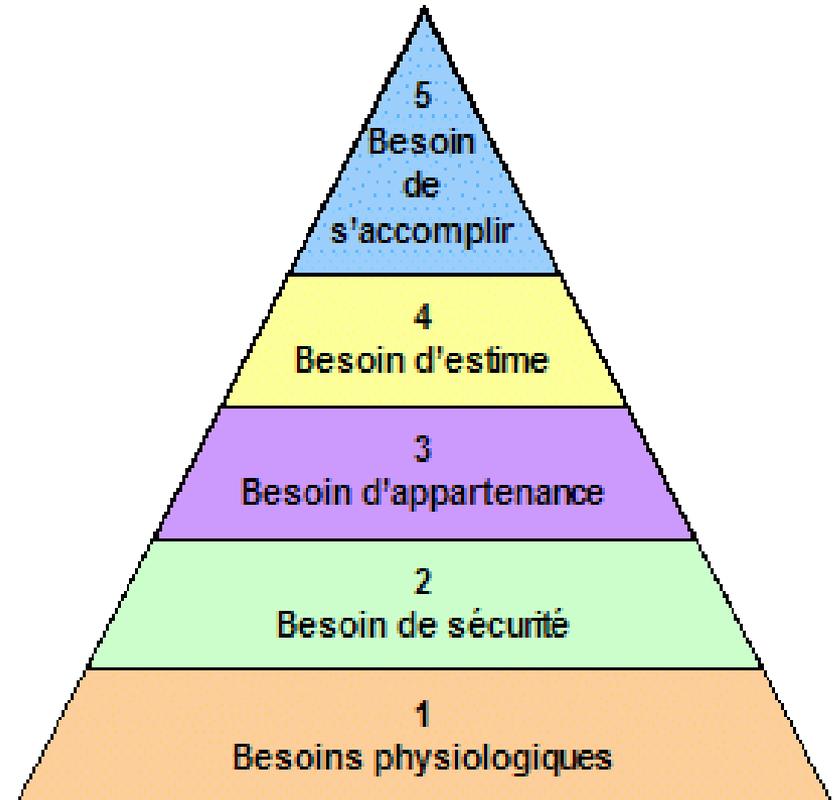


Pyramide
de A.Maslow

Besoins

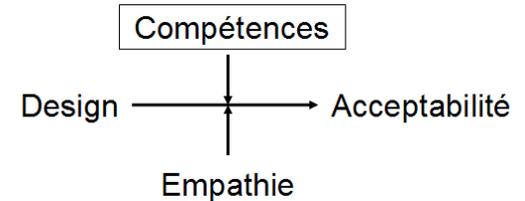


- **Le besoin de s'accomplir** atteindre l'épanouissement, réalisation personnelle
- **Le besoin d'estime**, de considération de prestige
- **Le besoin d'appartenance**, accepté par les groupes (famille, travail, association, ...), amour.
- **Le besoin de sécurité** conservation d'un existant, d'un acquis morale ou physique
- **Les besoins physiologiques** liés à la survie des individus ou de l'espèce (faim, soif, sexualité,...).
- **Le besoin d'éternité**, d'immortalité ou tout simplement de temps, n'est pas décrit par Maslow.



Shalom SCHWARTZ

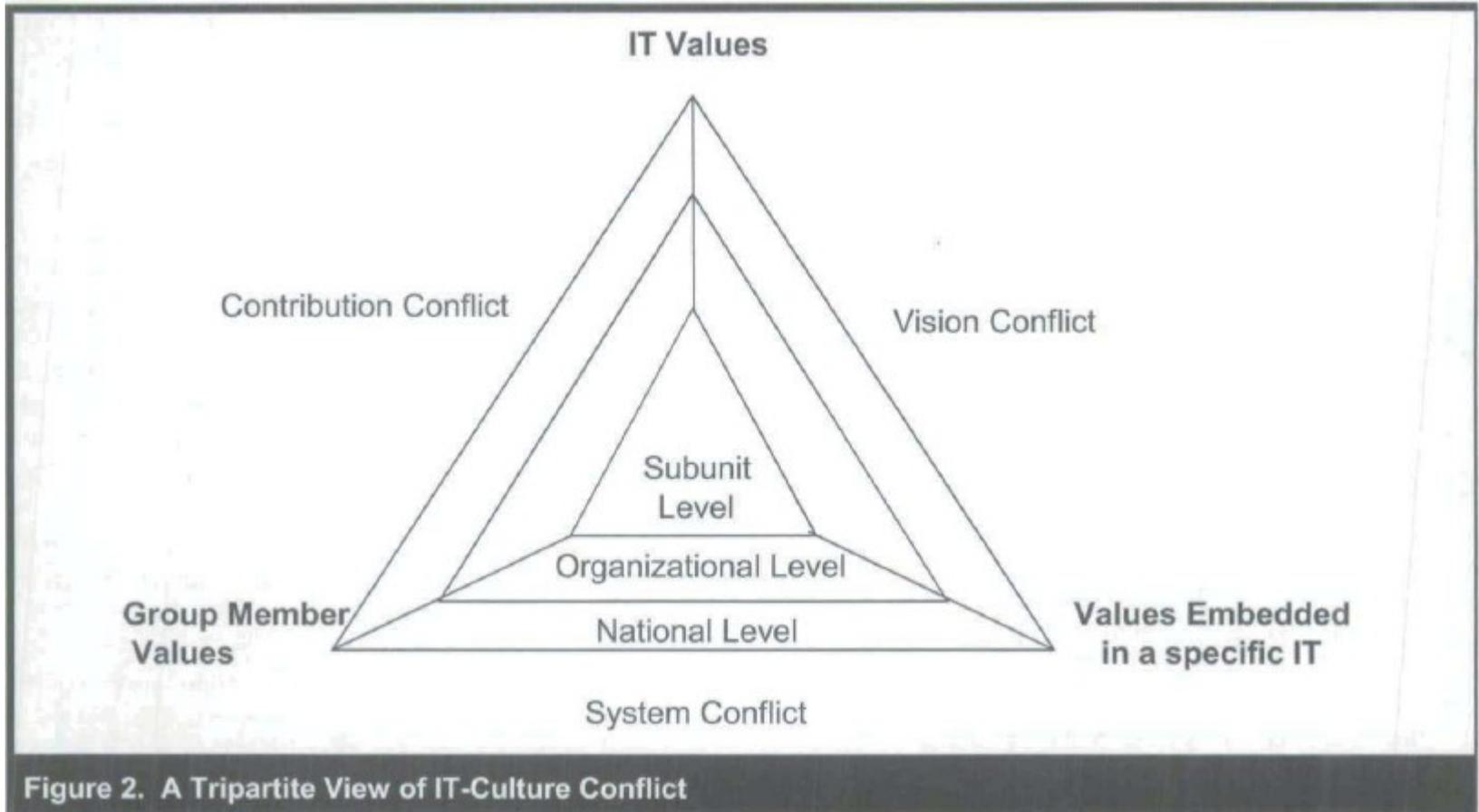
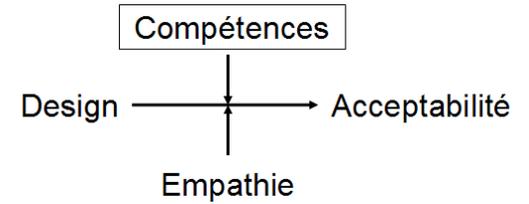
Valeurs



- 1- **Pouvoir** : diriger, richesse, le pouvoir social, la préservation de son image publique et la reconnaissance sociale.
- 2- **Accomplissement** : réussite personnelle, l'ambition, capable et efficace , l'influence et croyance en sa propre valeur.
- 3- **Hédonisme** : plaisir et satisfaction.
- 4- **Stimulation** : maintenir un niveau optimum d'activité, une vie excitante , une vie variée
- 5- **Centration** : indépendance de pensée et d'action : choisir, créer, explorer, créativité, liberté, curiosité, indépendance, droit à une vie privée
- 6- **Universalisme** : la compréhension, la tolérance, la protection du bien-être de tout le monde et de la nature. égalité, un monde en paix, l'unité avec la nature, la sagesse, un monde de beauté, la justice sociale, large d'esprit.
- 7- **Bienveillance** : la préservation et l'amélioration du bien-être des personnes : secourable, la loyauté, l'indulgence, l'honnêteté, la responsabilité, l'amitié et l'amour.
- 8- **Tradition** : respect, à l'engagement et à l'acceptation des coutumes et des idées : le respect de la tradition, l'humilité, religieux, acceptant sa part dans la vie et la modération.
- 9- **Conformisme** : modère les actions, les tendances et les envies qui contrarient, blessent les autres ou transgressent les normes sociales : le contrôle de soi, l'obéissance, la politesse, l'autodiscipline, honorant ses parents et les anciens.
- 10- **Sécurité** : harmonie et stabilité de la société, des relations et de soi : l'ordre social, la sécurité familiale, la sécurité nationale, la réciprocité des services rendus, la propreté, le sentiment de ne pas être isolé et être en bonne santé.

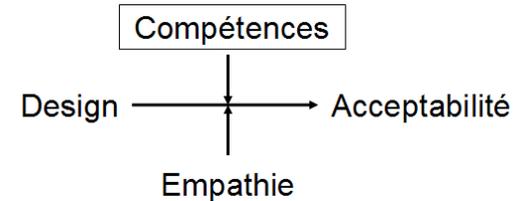
D.E Liedner & ...

Valeurs TIC



D.E Liedner & ...

Valeurs TIC



Taxonomy des Valeurs sociales

Égalité / Subordination

Progressisme / conservatisme

Communauté / Isolement

Sympathie / Antipathie

Émotion / Sensibilité

Optimisme / Pessimisme

Liberté / Esclavage

Supériorité / Infériorité

Déterminé / Incertain

Objectif / Subjectif

Neutre / Partial

Progresser / Retirer

Aventure / Routine

Glamour / Terne

Connu / Inconnu

Ordre / Chaos

Amis / Ennemies

Mythe / Factuel

Rationnel / Subjectif

Virtuose / Basic

Esthétique / Pratique



Université
de Bretagne-Sud

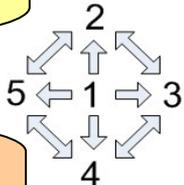
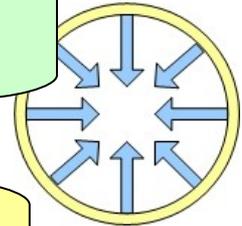
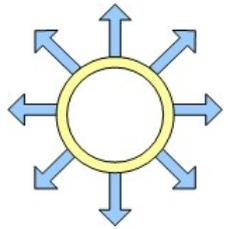
Personnalité

C.G. Jung
I.B. Myers

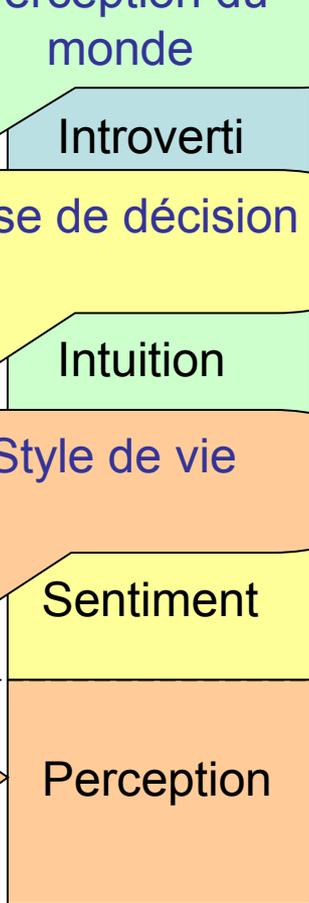
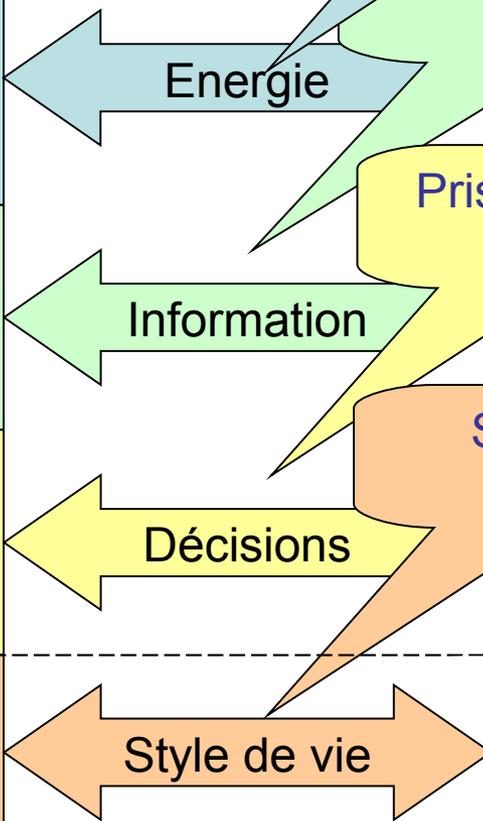
Compétences

Design

Acceptabilité



1 → 2 → 3 → 4 → 5



Ce qu'on préfère

Perception du monde

Prise de décision

Style de vie

Energie

Information

Décisions

Style de vie

Introverti

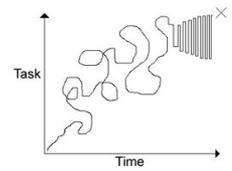
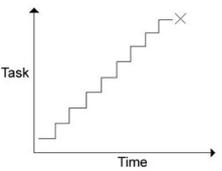
Intuition

Sentiment

Perception

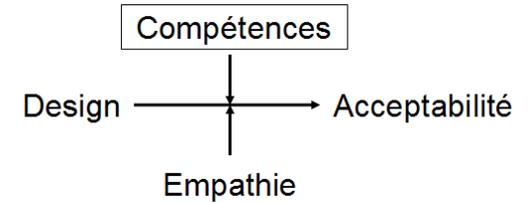


Université de Bretagne-Sud



Belbin

Ensemble



Rôles de réflexion

PRISEUR - Modéré, stratégique : envisage toutes les options, est objectif et réaliste.

CONCEPTEUR - Créatif, imaginatif, peu orthodoxe, anticonformiste, résout les problèmes complexes.

EXPERT - Déterminé, autonome, concentré vers l'objectif, compétences techniques

Rôles d'action

ORGANISATEUR - Discipliné, fiable, ordonné, méthodique et efficace, transforme idées en actions

PROPULSEUR - Dynamique et fonceur, pousse les autres à l'action, recentre le travail.

PERFECTIONNEUR - Travail est bien fini, consciencieux, soucieux de la perfection.

Rôles de relation

PROMOTEUR - Extraverti, enthousiaste et communicatif, développe les contacts

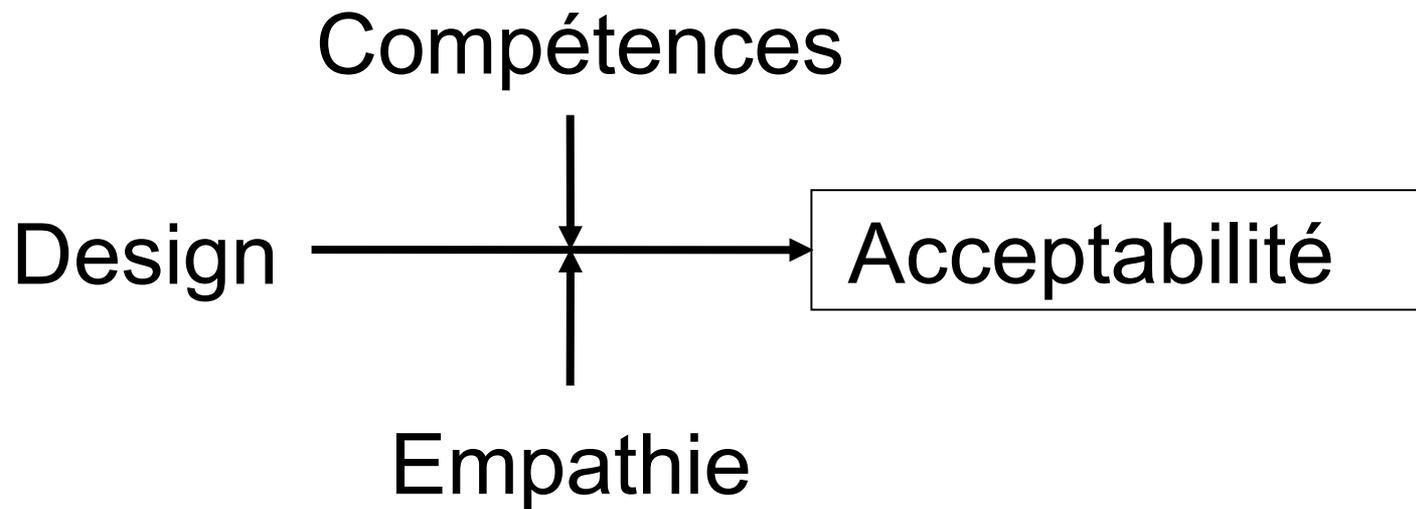
COORDINATEUR - Mature, confiant, attentif aux autres et diplomate, s'assure des qualités des coéquipiers

SOUTIEN - Sociable, sensible et conciliant, à l'écoute évite les frictions

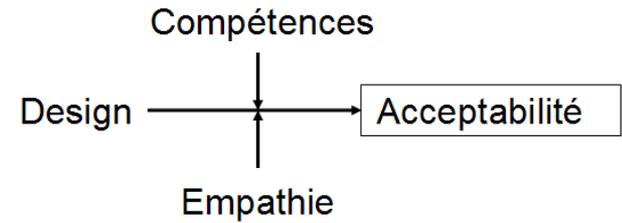


Université
de Bretagne-Sud

Préalable



Définition



Différentes dimensions

- Attrait, utilisable
- Efficacité, réussite qualité, temps, erreurs
- Fréquence d'utilisation, d'apprentissage
- Facilité
- Confort, Stress
- Bénéfice
- Précision
- Prix à payer

Tâches

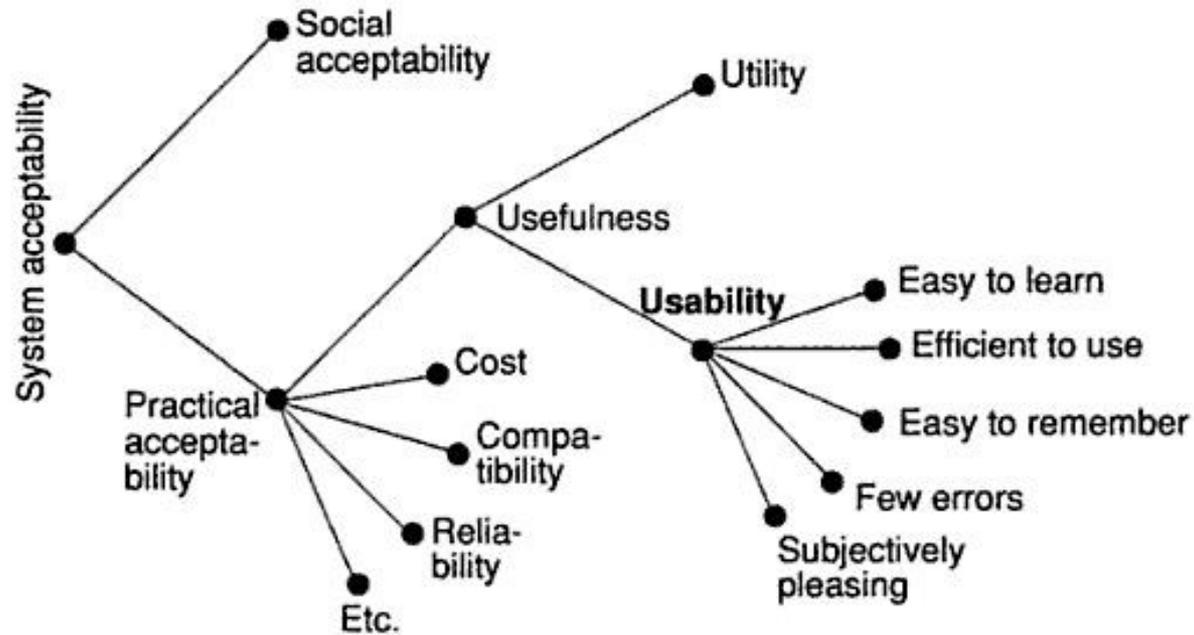
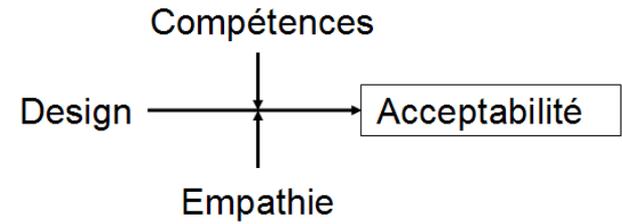
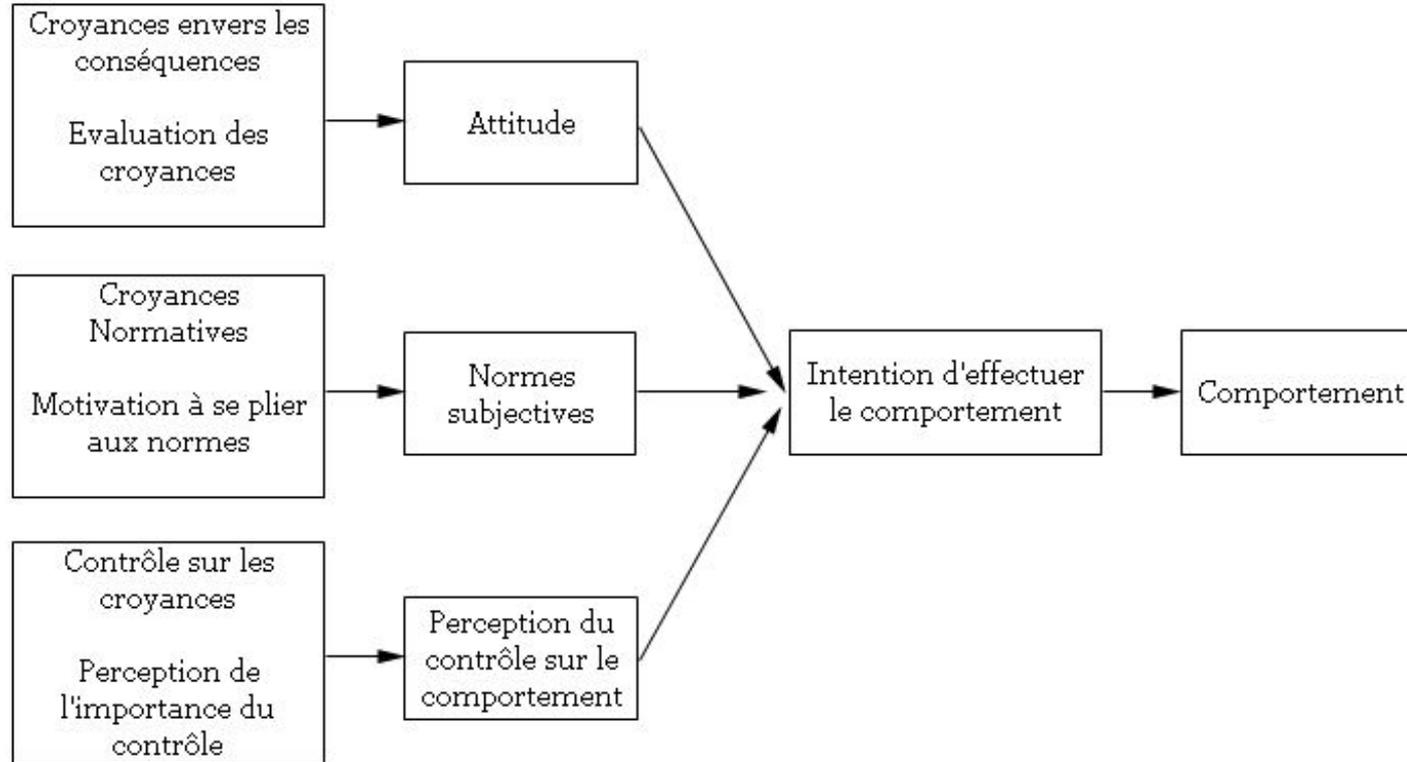
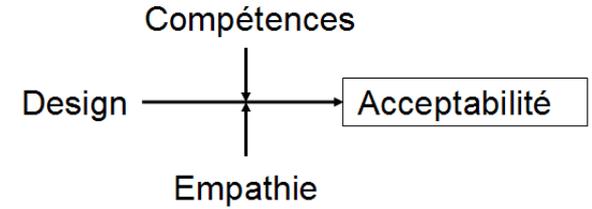


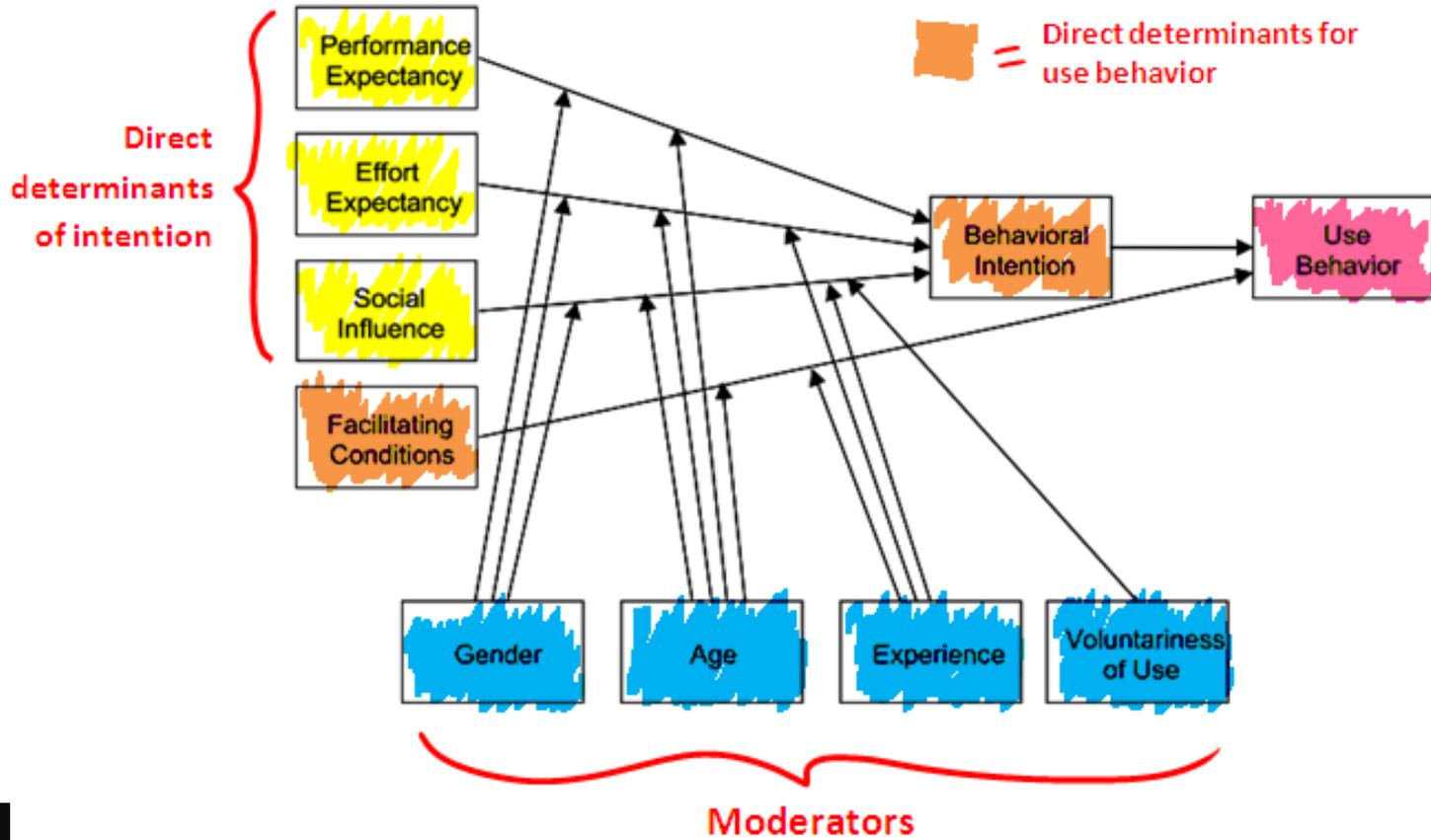
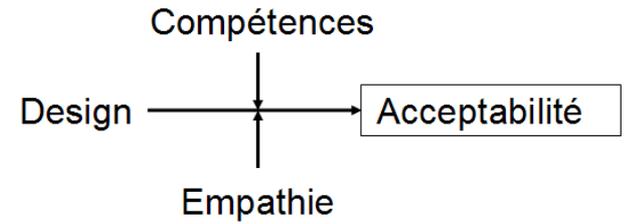
Figure 1 A model of the attributes of system acceptability.

Dillon & Morris, 1996

Actions

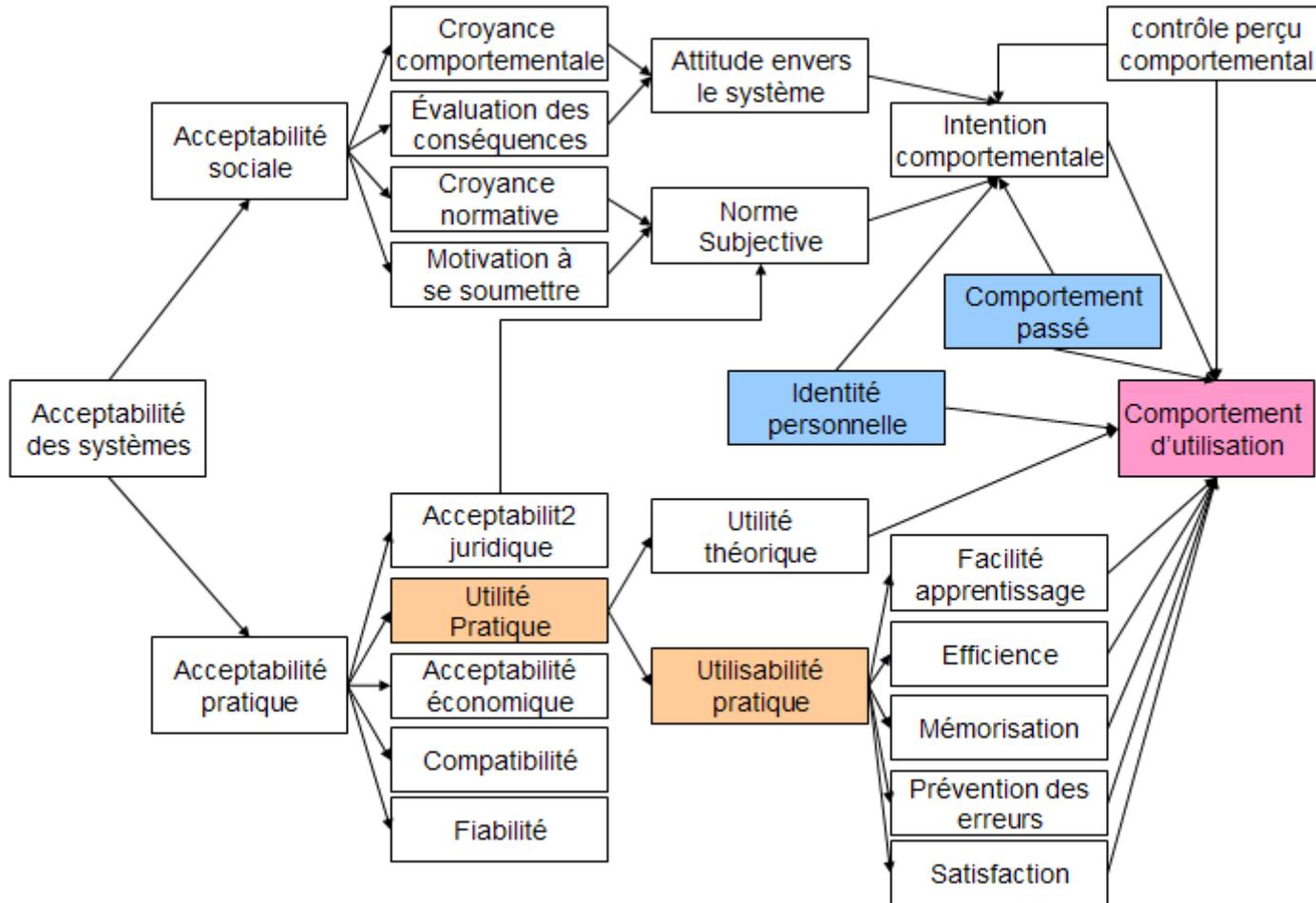
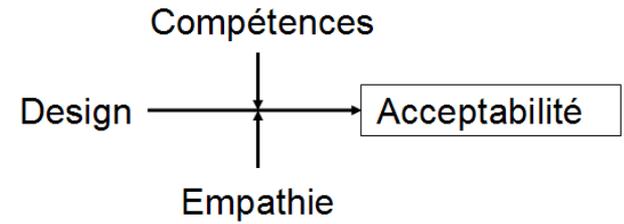


Sociale

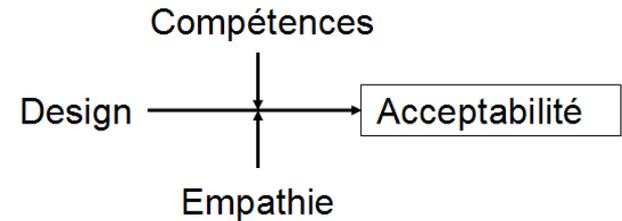


A. Somat

Mix

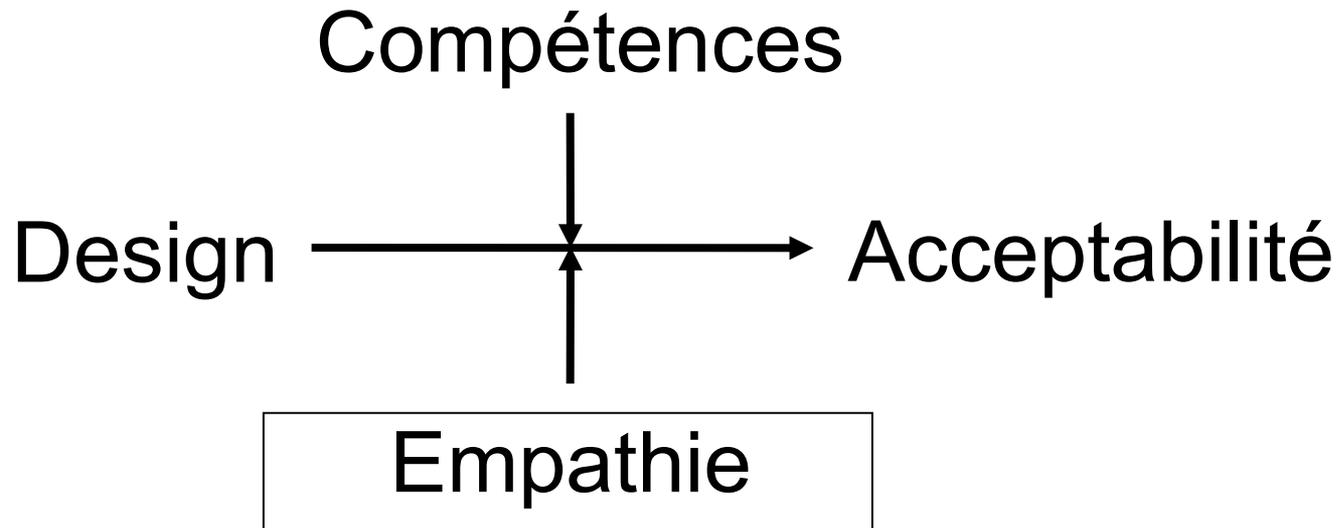


Base

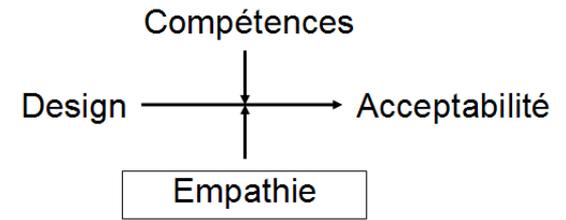


- Utiles : adéquation aux besoins, fourniture des bonnes fonctions
- Utilisables : adéquation aux capacités de l'utilisateur : confort (satisfaction), efficacité, sécurité, qualité du produit et de la tâche réalisée avec le système
- L'affordance est la capacité d'un objet à suggérer sa propre utilisation

Préalable



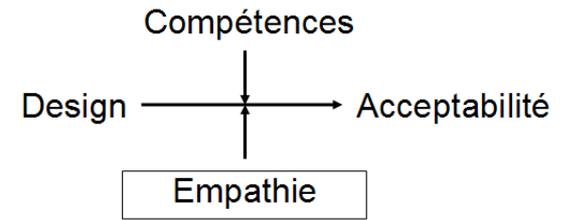
Définition



Attitude envers autrui :

- Partage des sentiments
- L'attention centrée sur ce qu'éprouve affectivement l'autre
- L'effort de compréhension de l'affectif personnel (amour, sympathie, hostilité, antipathie) autant que le jugement moral (donc préservant l'objectivité).

Axiomes



1- Il ne peut pas y avoir d'empathie sans sympathie

2- L'empathie n'est possible que si on possède le même « système de valeurs »

Ex : je suis d'accord avec vous, j'approuve votre action

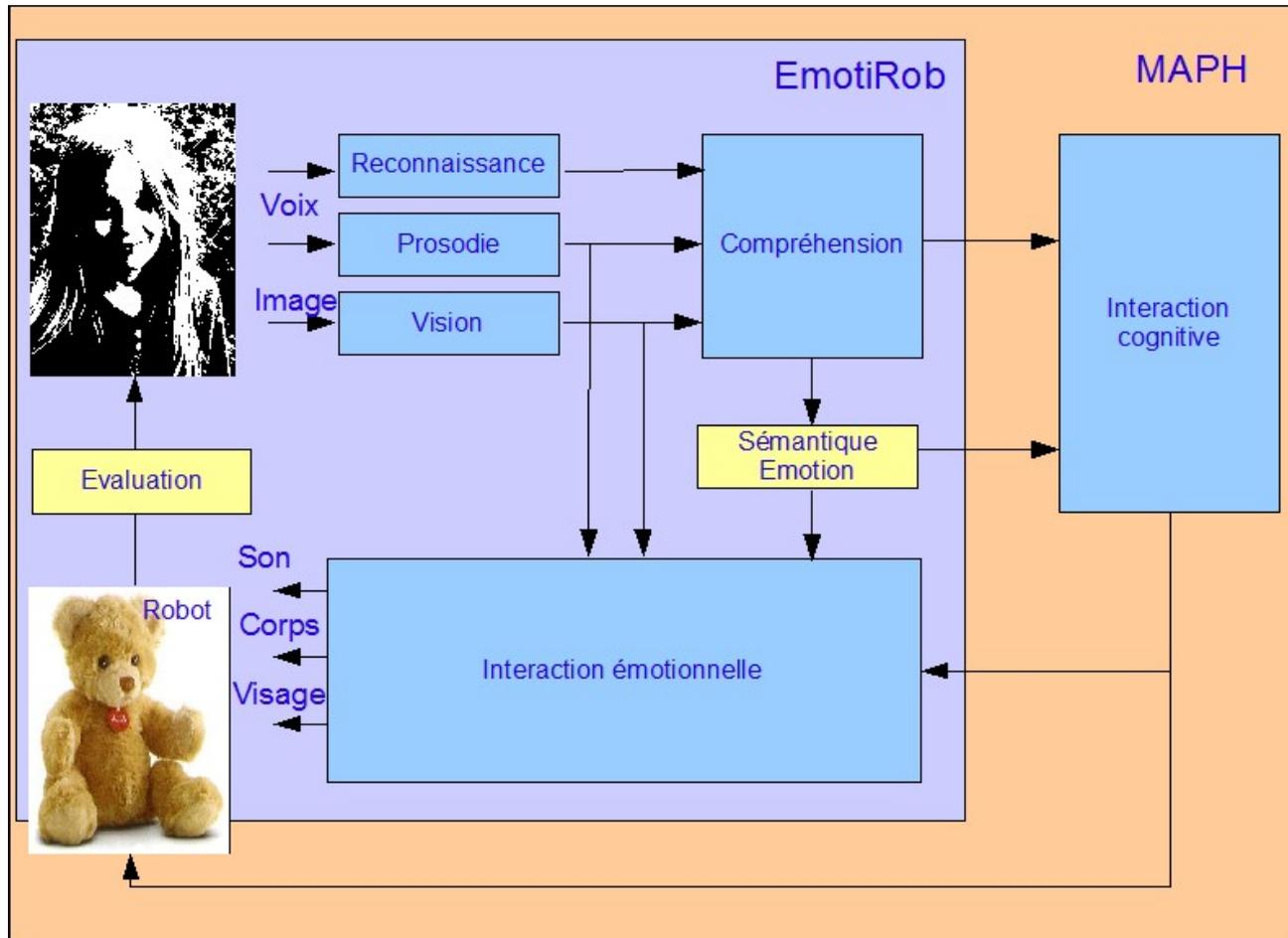
- Camarade : c'est bien c'est la bonne action, temps, endroit
- Partage : je ressens ce que tu approuves
- Valeurs : tu es dans le vrai, sécurité

Recherche

Projet

- **EmotiRob** : un compagnon réactif et expressif pour des enfants fragilisés
- **RobaDom** : Impact d'un « **Robot Majordome** » à domicile sur l'état psychoaffectif et cognitif de personnes âgées ayant des troubles cognitifs
- **MIAC** : Modélisation interdisciplinaire de l'acceptabilité et de l'intercompréhension dans les interactions

Le projet EmotiRob



Recherche

- + Détecter des émotions : prosodie, caméra, parole
- + Exprimer des émotions / Codage de la personnalité
- + Modèle d'émotion
- + Interaction cognitive
- Mettre en place de l'empathie

Détecter Texte

La phrase est positive ou négative

Lexique Bassano

mot \leftrightarrow valeur

règles : sujet verbe complément formule
de calcul

Tenir compte du contexte

Compréhension

- Reprend le principe de Logus (Villaneau et Antoine, 2009)
 - Chunking
 - Liens entres chunks
 - Mise en contexte
- Produit une formule logique reliant les différents éléments de l'énoncé

EmoLogus

- Objectif : détecter des émotions à partir d'indices linguistiques
 - Se baser sur la connaissance sémantique pour déterminer l'émotion exprimé
- Émotion représenté par un couple
 - Valence : positif / neutre / positif
 - Intensité : compris entre 0 et 2

EmoLogus

<nom> valence émotionnelle « à priori »

Loup = -2, Maman = +2 ...

<adjectif> fonction

Mignon = $X \rightarrow X + 1$

<verbe> fonction

Casser(X, Y) = $(X, Y) \rightarrow -Y$

Perdre(X, Y) = $(X, Y) \rightarrow X * Y$

Résultats

- Tests réalisés sur un corpus de 178 énoncés annotés par 5 experts

EmoLogus :

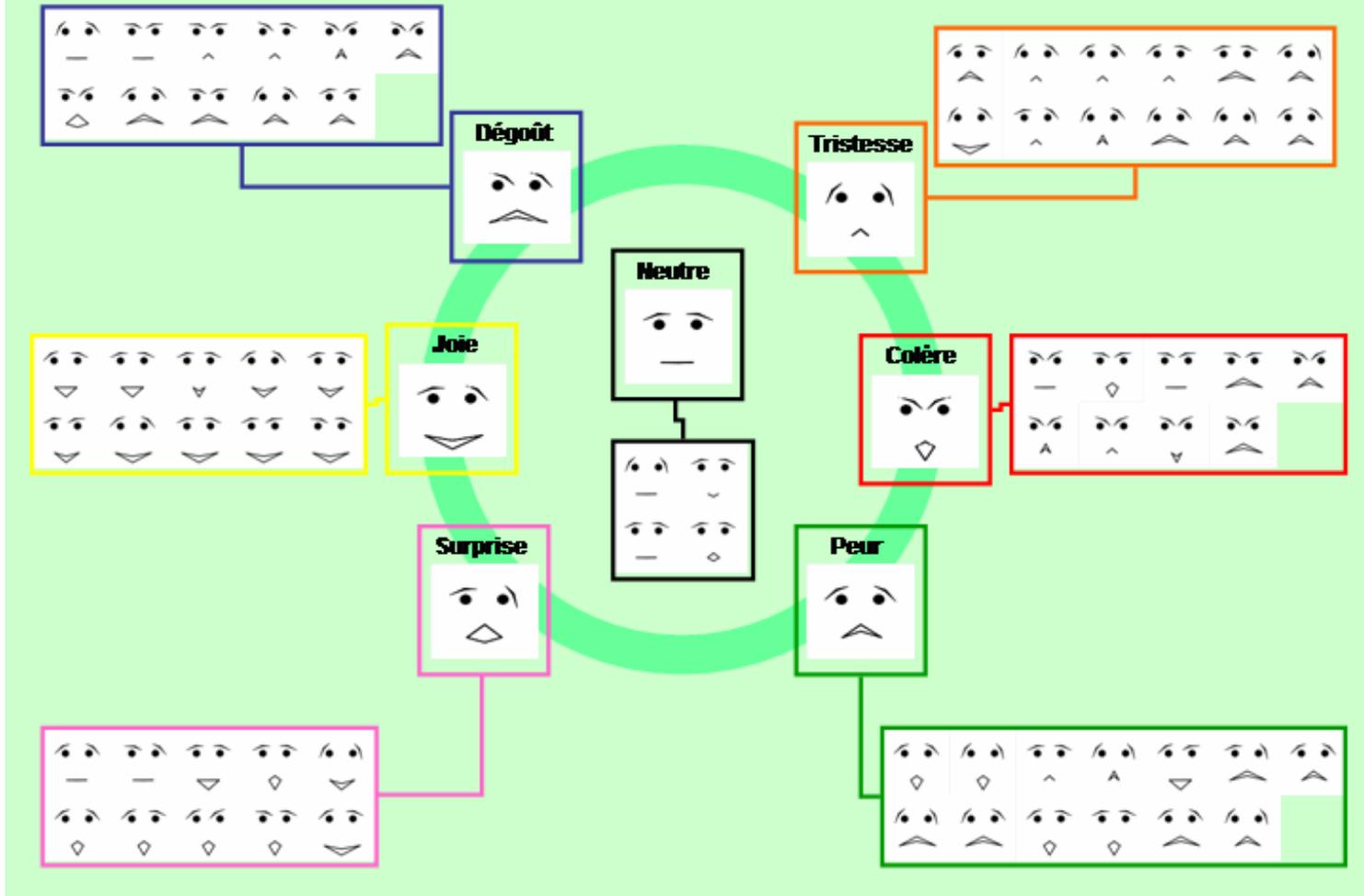
	-2	-1	0	1	2
-2	4	2	0	0	0
-1	2	18	0	0	0
0	1	5	116	2	0
1	0	0	3	16	1
2	0	0	0	1	2

Les premiers résultats montrent que le système détecte la bonne émotion dans plus de 90% des cas.

Le système ne propose jamais l'émotion contraire à celle réellement présente.

Exprimer des émotions

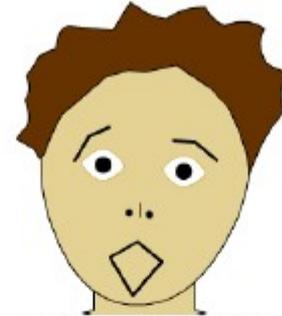
Les expressions faciales possibles pour chaque émotion primaire



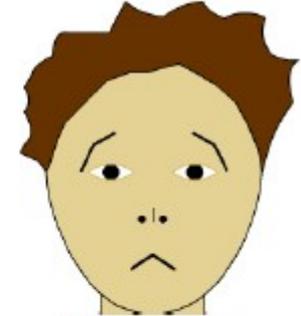
Exprimer des émotions



(a) ArtE joy



(b) ArtE surprise



(c) ArtE sadness



(d) EmI v2 joy



(e) EmI v2 surprise



(f) EmI v2 sadness



(g) EmI v3 joy



(h) EmI v3 surprise

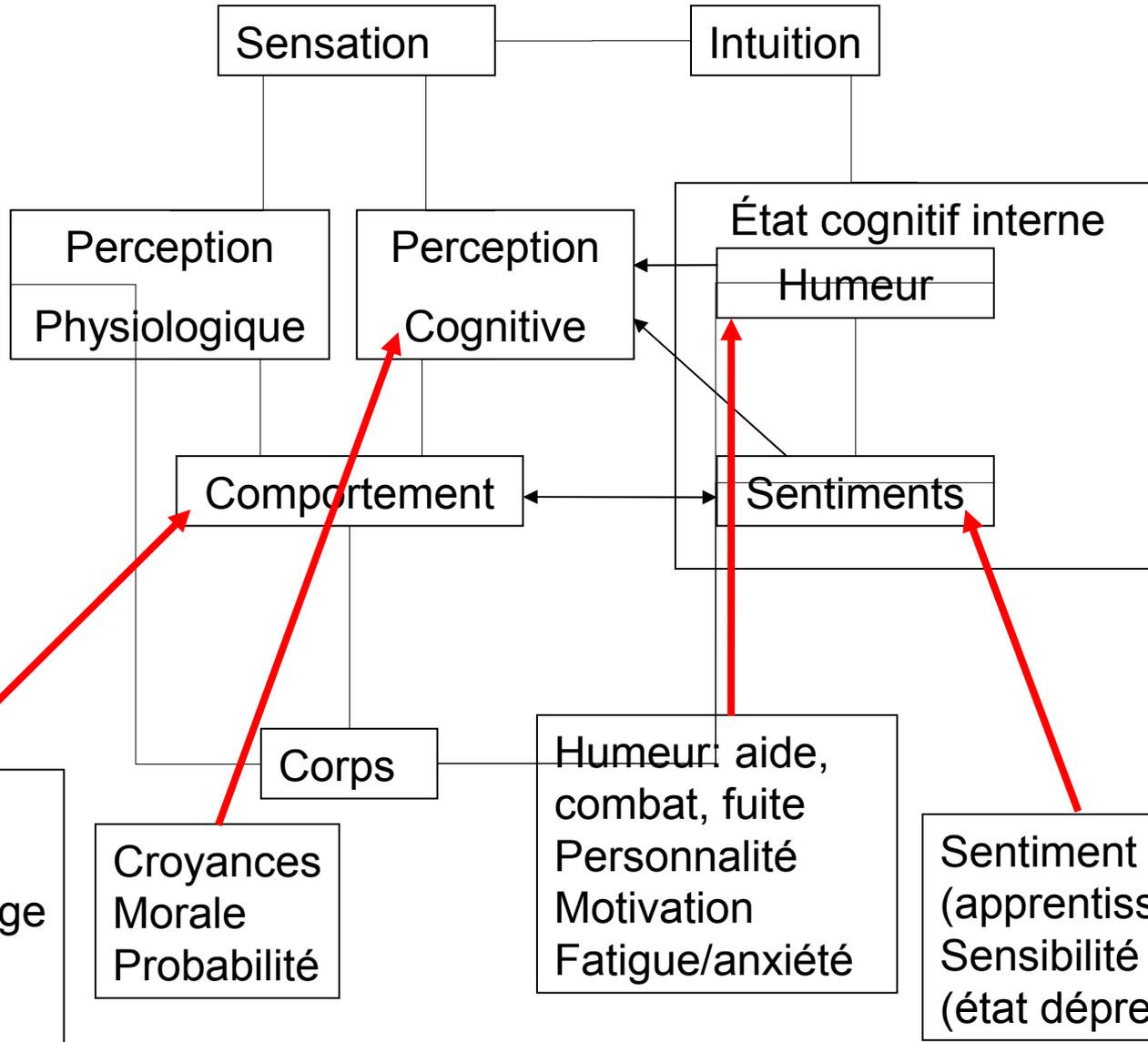


(i) EmI v3 sadness

Son, voix

Modèle d'émotions

Grace



Interaction cognitive

- Lexique : Mots
- Distance entre mots pour fabriquer des associations
- Définition d'une taxonomie empirique
- Processus de catégorisation par les enfants
- Classification artificielle
- Intégration dynamique d'information

Interaction cognitive

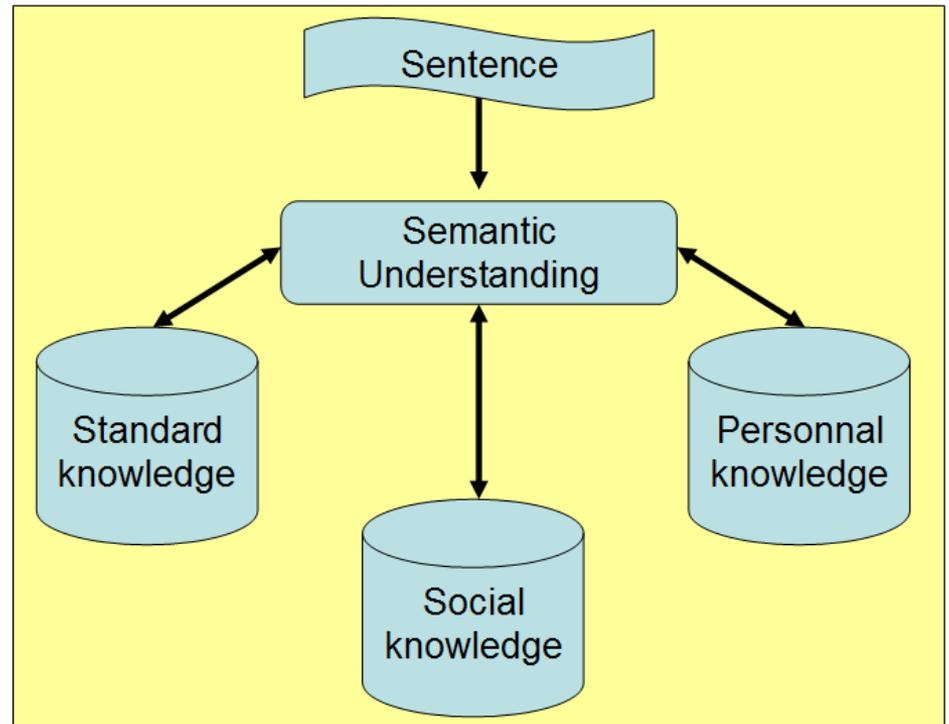
Limites

- Déplacement :
Voler, Marcher, Ramper, Nager, Sauter
- Taille :
Petit, Moyen, Grand, Très grand
- Toucher :
Doux, Pas doux, Gluant, Piquant
- On l'aime :
Oui, Non
- Nuisance :
Piquer, Crier, Mordre, Rien
- Il fait peur :
Oui, Non

Mettre en place Empathie

La plante :

- a soif
- ressemble à
Meb Keflezighi
- date du 25 avril



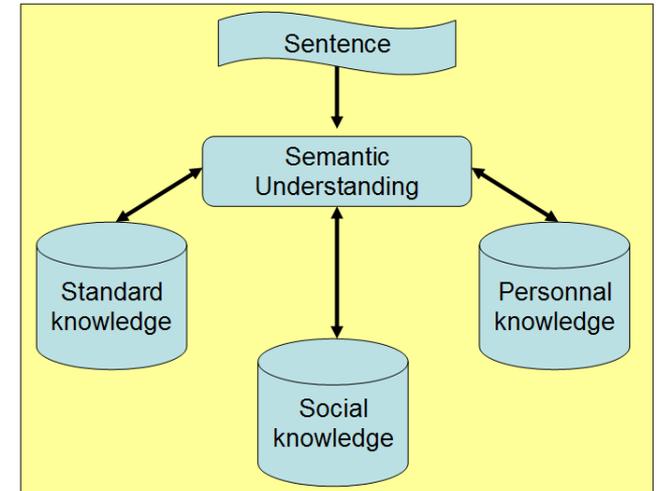
Proposition : Empathie

Taxonomie plus complexe:

Mot ::=

- Syntaxe
- Sémantique
- Marquage émotionnel <U, S, P>
- Marquage valeur <U, S, P>
<Universelle, Social, Personnelle>
- Marquage historique

Règle calcul ::=



Evaluation

Approche par enquête ou observation sur le terrain

Approche par inspection experte

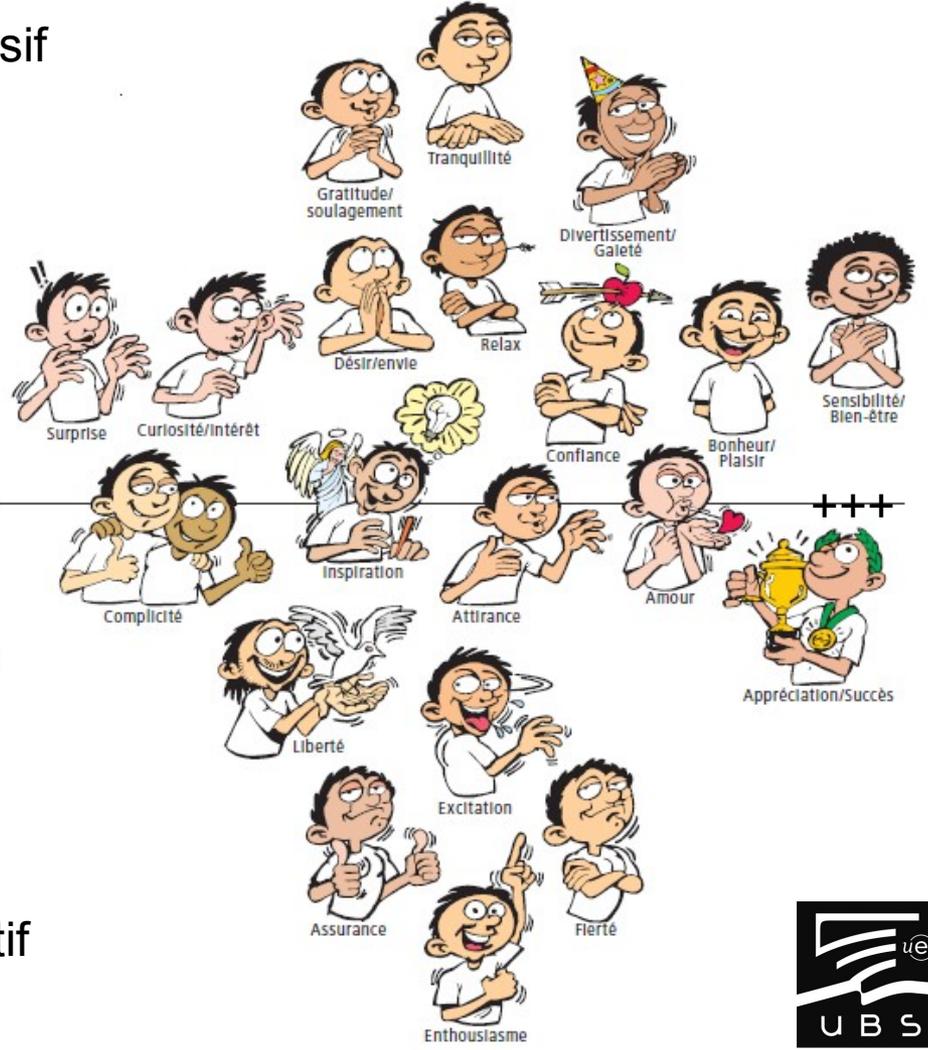
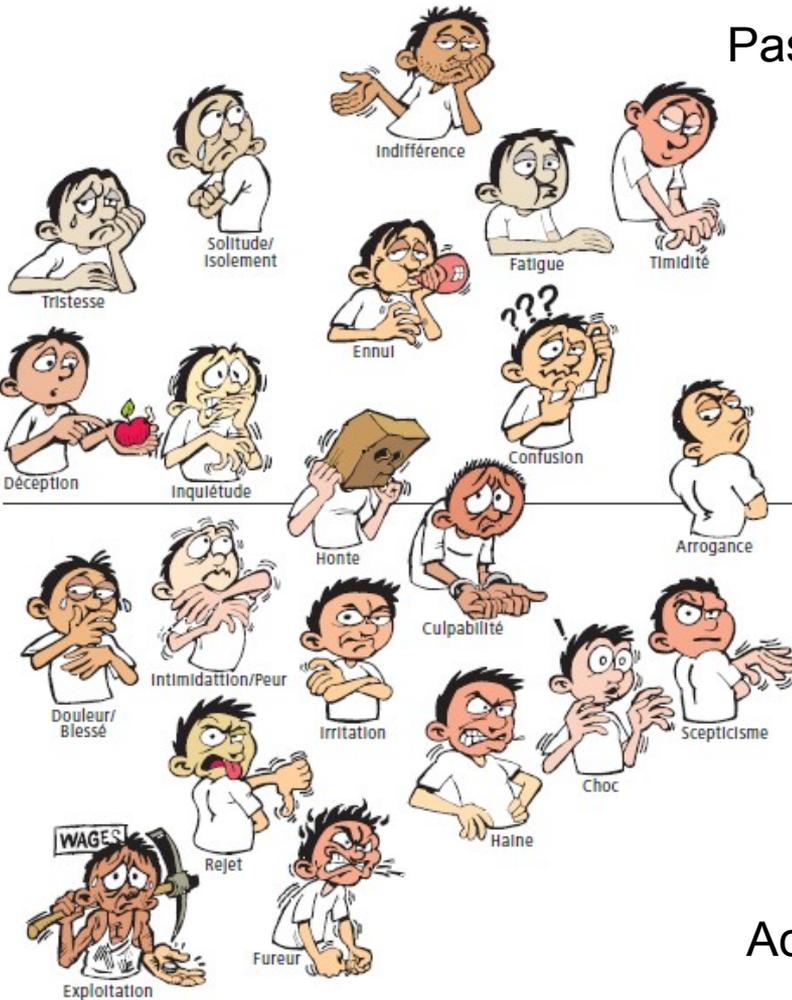
Approche par tests utilisateurs

Supervisé, semi directive, libre

Evaluation

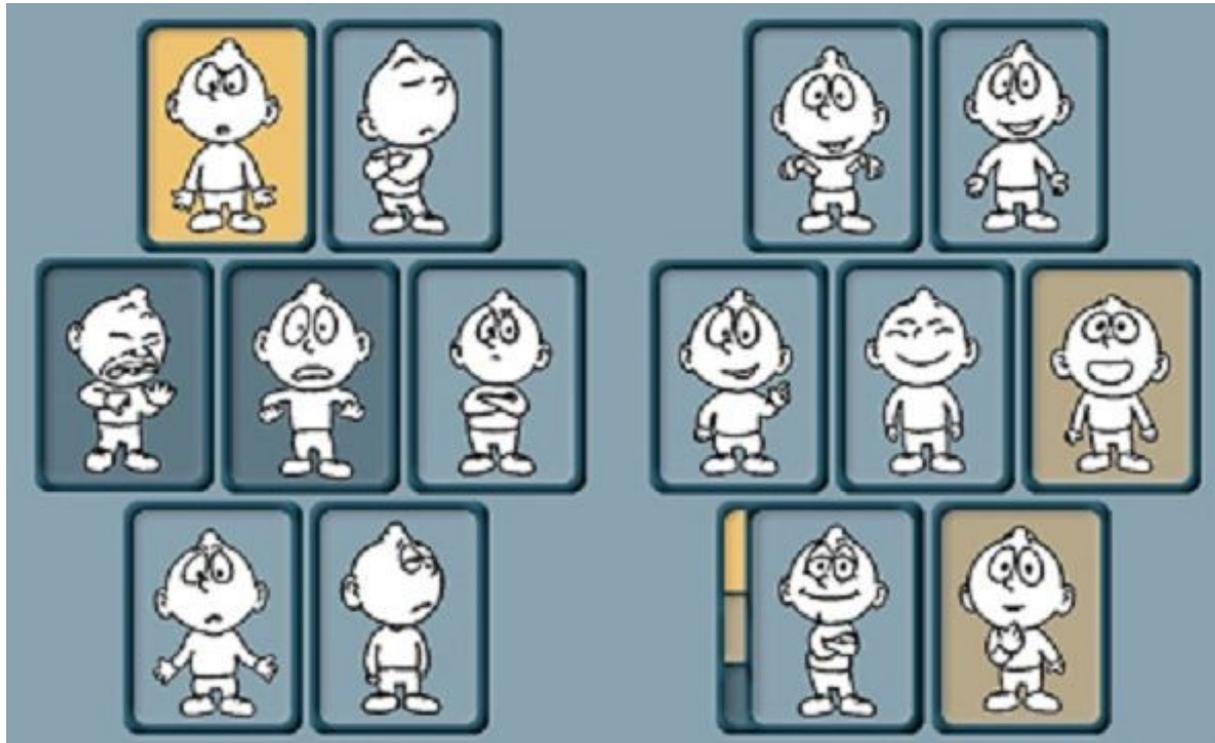
Passif

Actif



Desmet

Evaluation



Evaluation

Emotirob
Échelle pour l'évaluation de l'expressivité

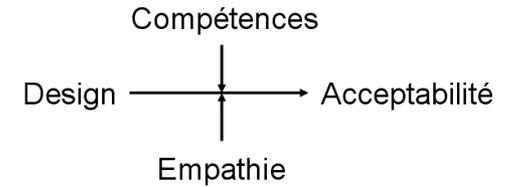
RobaDom
Focus group



Mamoru

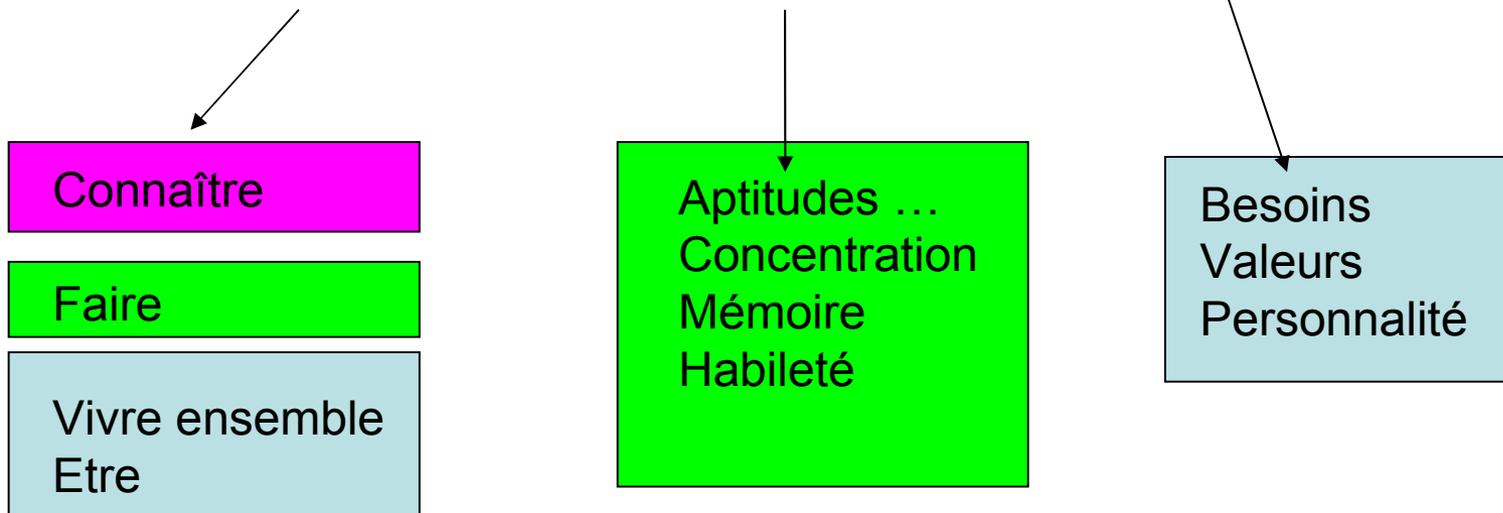
Conclusion



Compétence

=

Savoir + Capacité + Choix



Bibliographie

- **C. Breazeal**, Social interactions in HRI : the robot view, IEEE transactions on Man, cybernetics and systems 2003
- **É. Brangier & all**, Analyse critique des approches de l'acceptation des technologies : de l'utilisabilité à la symbiose humain-technologie-organisation 2009 Elsevier Masson
- **Gary Klein & all**, Ten Challenges for Making Automation a "Team Player" in Joint Human-Agent Activity 2004 IEEE Computer Society
- **G. Norman** Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things 2004 New York: Basic Books
- **D.L. Leidner & all** Review: A review of culture in information systems Mis Quarterly vol 30 N°2 june 2006
- **P. Cauvin & all**, Les types de personnalité, ESF editeur 1994
- **J. Nielsen** Usability Engineering Morgan Kaufmann academic press 1993
- **A. Dillon & all**, User acceptance of information technology: Theories and models 1996 Annual Review of Information Science and Technology, 31, 3-32.
- **V. Venkatesh & all**, User acceptance of information technology : toward a unified view Mis Quarterly vol 27 N°3 sept 2003