

INTERACTION MULTIMODALE

DOUFANI MABROUK
MASTER 2 EID²
IHM 2014

Plan de la présentation

- **Les interactions**
- **Les définitions des notions multimodales**
- **Taxonomie de la multimodalité et les modalités.**
- **Exemples de systèmes multimodaux**

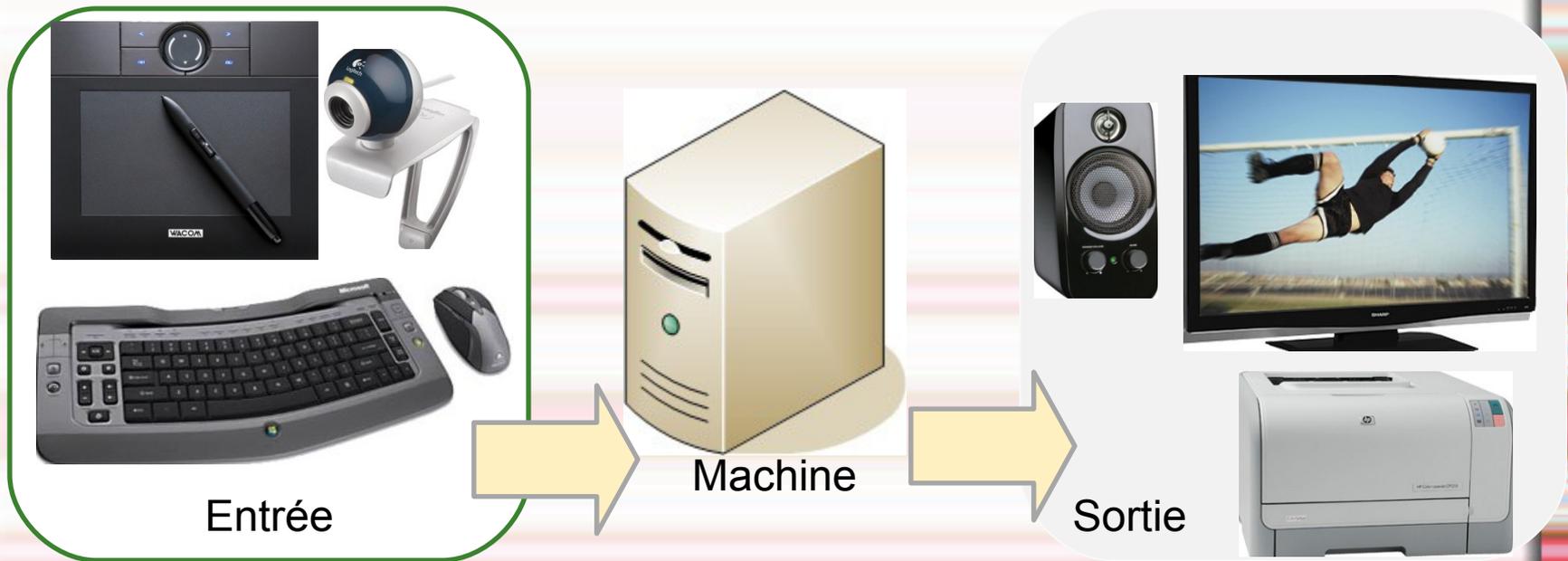
Interaction Homme Homme

- L'être humain interagit avec son environnement à travers ses 5 sens.
 - Vue, odorat, toucher, goût, ouïe.
 - La communication par un sens est connue comme un **mode**:
 - En entrée: visuel, olfactif, tactile, gustatif et auditif.
 - En sortie: oral et gestuel.



Interaction homme machine

- L'être humain interagit avec la machine par l'entremise des **médias** (dispositifs).
 - Clavier, souris, écran, etc.



Modalité

- La **modalité** est définie par la *structure d'informations* échangées telle qu'elle est perçue par l'être humain (Bellik 95).
 - Il y a plusieurs interprétations des notions mode et modalité.
- **Exemples:**
 - Pour désigner un appel entrant sur un cellulaire, on utilise plusieurs modalités: auditive (sonnerie), visuelle (texte, image, luminosité), tactile (vibration), etc.
 - le bruit, la musique, la parole sont des modalités du mode sonore.



Multimodalité

- La **multimodalité** est la coopération entre plusieurs modalités ou modes de communication entre l'homme et la machine.
- Exemples:
 - « Mets ça ici » est la combinaison de la modalité gestuelle et vocale.
 - La sonnerie et la luminosité, pour signaler un appel.
 - Un GPS donne des indications visuelles et sonores.

Comment s'exprime la multimodalité

- **En entrée** (l'utilisateur vers la machine) : La multimodalité naît de l'association de plusieurs modalités comme la parole, le bruit, la musique, les gestes, l'utilisation du clavier et de la souris, etc.
- **En sortie** (la machine vers l'utilisateur) : La multimodalité correspond à la combinaison de plusieurs modalités : le texte, bruit, musique, braille, vibration, etc.

Systeme multimodal

- Un **systeme multimodal** utilise plusieurs modes d'interaction pour produire un énoncé.
- Il permet d'utiliser les modalités les mieux adaptées aux préférences de l'utilisateur, à son degré d'habileté et à la nature de la tâche à accomplir.
- Il traite les différents types de données à des niveaux d'abstractions divers.
- Il possède un processus de compréhension. Il doit également posséder les capacités d'interpréter les données (commandes) provenant de plusieurs modalités.

Multimédia et Multimodalité

- Un **système multimédia** dispose de plusieurs médias pour présenter les données.
- C'est un véhicule de signaux de nature différente.
- Le multimédia ne permet pas la combinaison de plusieurs modes de communications.
- Le système multimodal ne permet pas seulement de rejouer des séquences de nature diverse (à la différence du système multimédia), il permet aussi la réalisation des tâches de manière interactive avec la machine.

Le développement de la Multimodalité

- (Richard A. Bolt, 1980) a conçu la première application multimodale qui permettait de créer et manipuler d'objets graphiques à l'aide de la parole et du geste « **Put That There** ».
- À partir des années 90, les recherches sur les applications multimodales ont commencé à prendre l'ampleur (la technologie n'était pas trop avancée).
- Plusieurs domaines: éditeur de texte; navigateur internet; ligne de production en usine; assistance pour les cartes touristiques; des applications dans l'avionique et le militaire; des applications pour les non-voyants et autres.

Types de coopération entre modalités

TYCOON 1

- (Martin, 1995) a distingué six types de coopération entre modalités TYCOON (TYpes de COOpérationN).
- La complémentarité : au sein d'un même énoncé, différentes informations sont transmises sur différentes modalités pour réaliser une tâche donnée.
 - mets ça ici.
- La redondance : au sein d'un même énoncé, la même information est transmise par différentes modalités.
 - vas à gauche en indiquant le gauche.

Types de coopération entre modalités

TYCOON 2

- La concurrence : différentes modalités sont utilisées en parallèle pour réaliser des actions distinctes.
 - colorer et tracer un objet.
- L'équivalence : le choix entre plusieurs modalités pour formuler un énoncé particulier.
 - sonneries ou vibrations.
- La spécialisation : on utilise toujours la même modalité pour exprimer une action particulière.
 - on utilise le clavier pour saisir le texte.
- Le transfert : un énoncé produit par une modalité est analysé par une autre modalité.
 - une touche de clavier conduit à la production d'un son.

Types de coopération entre modalités

CARE

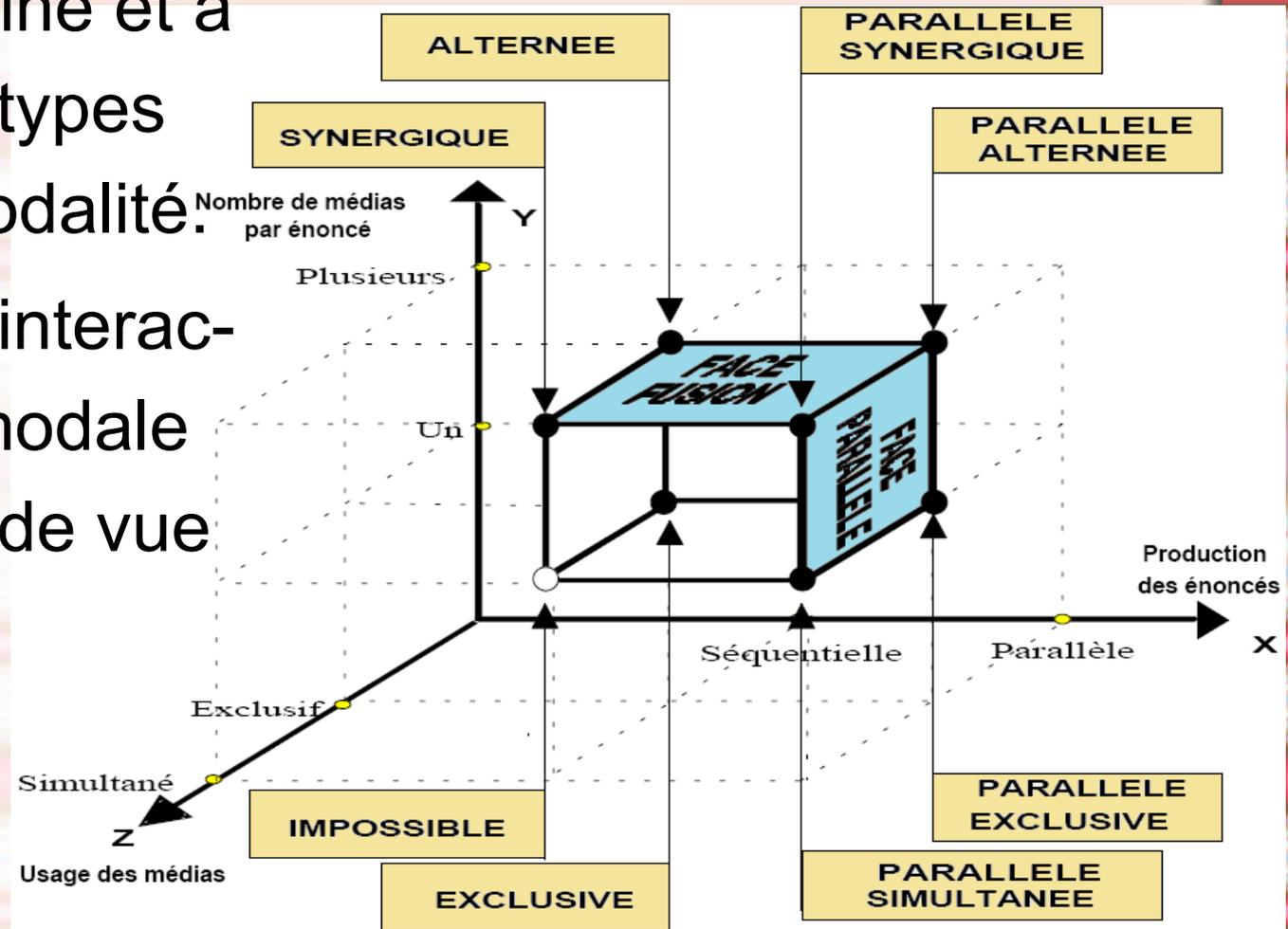
- (Coutaz 95) présente ces coopérations sous le nom **CARE**.
- Elles analysent la multimodalité du point de vue de l'utilisateur.
- **Complémentarité**: La compréhension de l'énoncé nécessite chaque modalité (une fusion des modalités).
 - Exemple: copie ce fichier.
- **Assignation ou spécialisation**: C'est toujours utiliser la même modalité pour exprimer une action particulière.
 - On utilise beaucoup plus la souris pour sélectionner un icône qu'une commande vocale!

La fusion / fission

- Coutaz et Nigay distinguent 3 types de fusion (fission) selon le niveau d'abstraction de l'information.
- **La fusion sémantique:** C'est de combiner des commandes pour en obtenir une nouvelle.
 - Exemple: dessiner un cercle et colorier un objet = une commande qui permet de dessiner un cercle selon différentes couleurs.
- **La fusion syntaxique:** C'est de combiner des unités d'information pour obtenir une action.
 - Exemple: l'unité « effacer ça » n'a pas de sens qu'après sa combinaison avec une autre unité indiquant l'objet à supprimer.
- **La fusion lexicale:** C'est de combiner des actions physiques pour obtenir une action au niveau signal.
 - Exemple: (windows) l'enfoncement conjoint des touches «CTRL» et «ESC» sont fusionnés par le système en un seul événement.

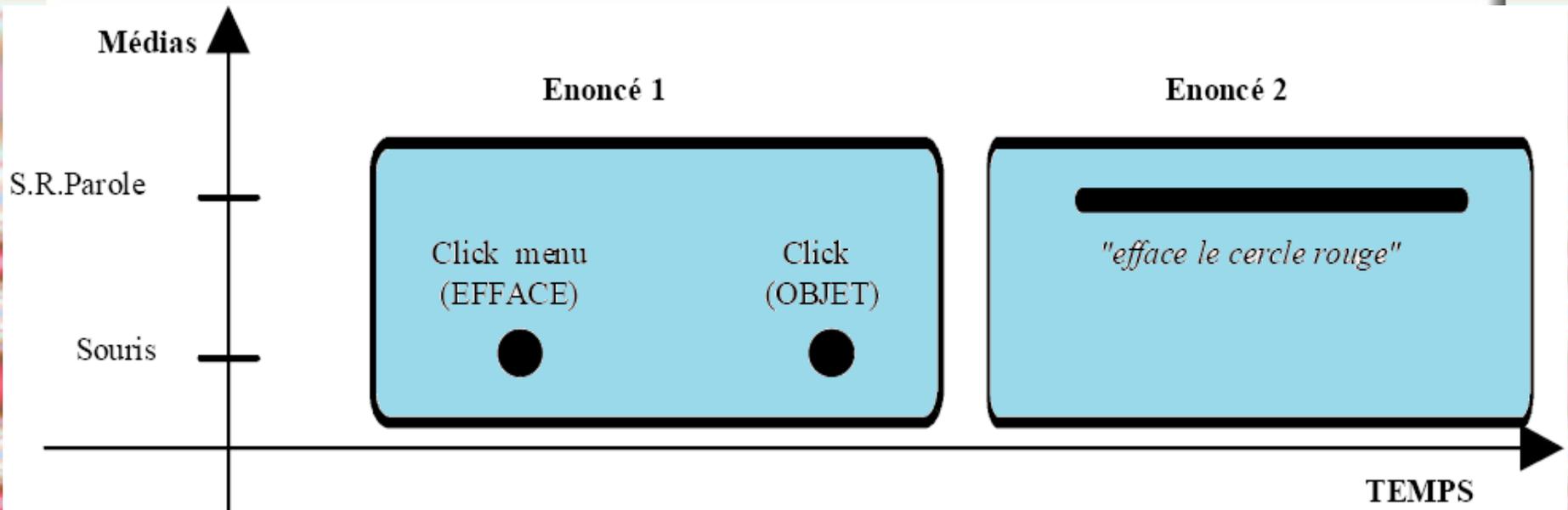
Types de multimodalité

- Bellik a affiné et a identifié 7 types de multimodalité.
- Analyser l'interaction multimodale d'un point de vue système.



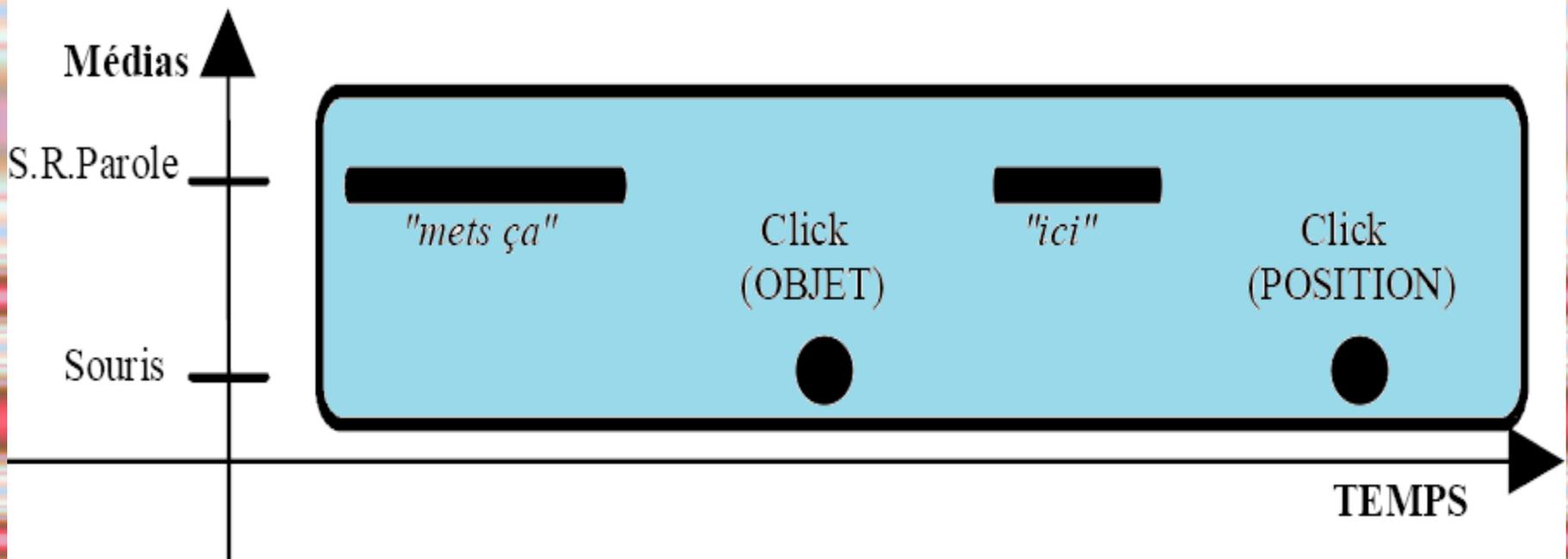
Multimodalité exclusive

- **Exclusive:** un énoncé et un seul média à la fois.
Pas de multimodalité!
 - Exemple: Effacer un objet



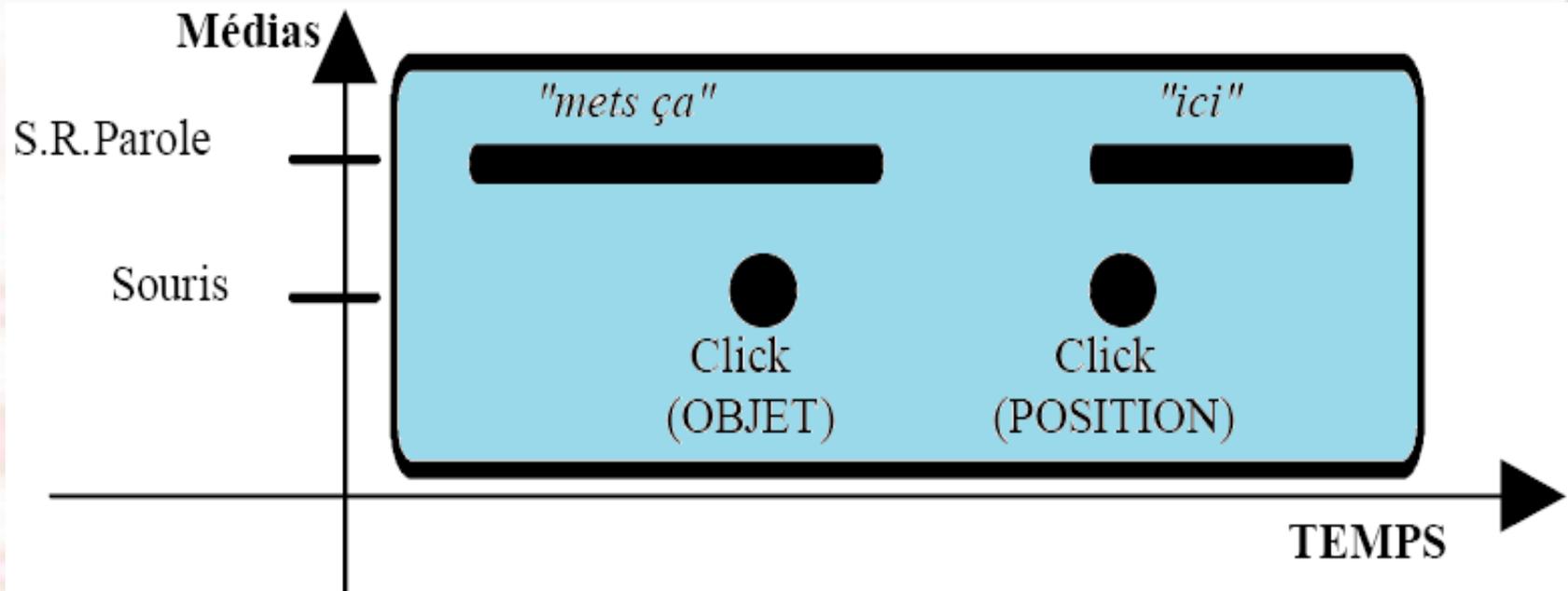
Multimodalité alternée

- **Alternée:** énoncés séquentiels, plusieurs médias alternativement
 - Exemple: déplacer un objet.



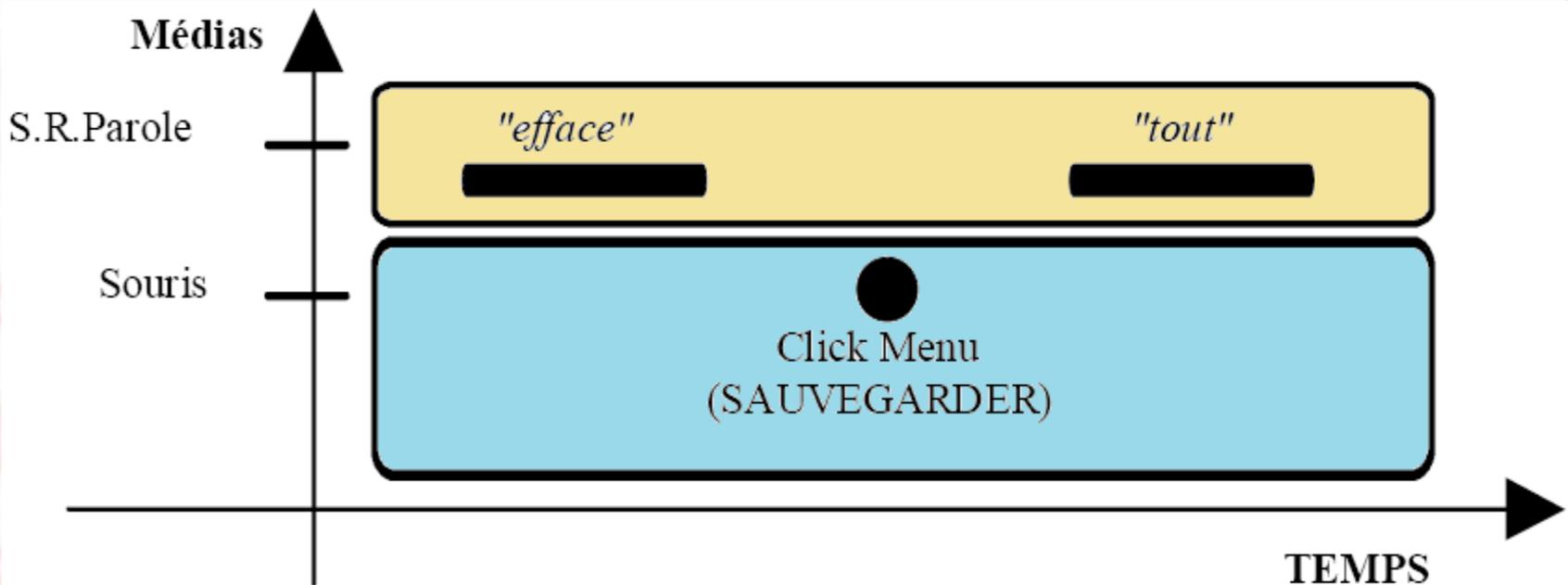
Multimodalité synergique

- **Synergique:** énoncés parallèles, plusieurs médias simultanément.
 - Exemple: déplacer un objet.



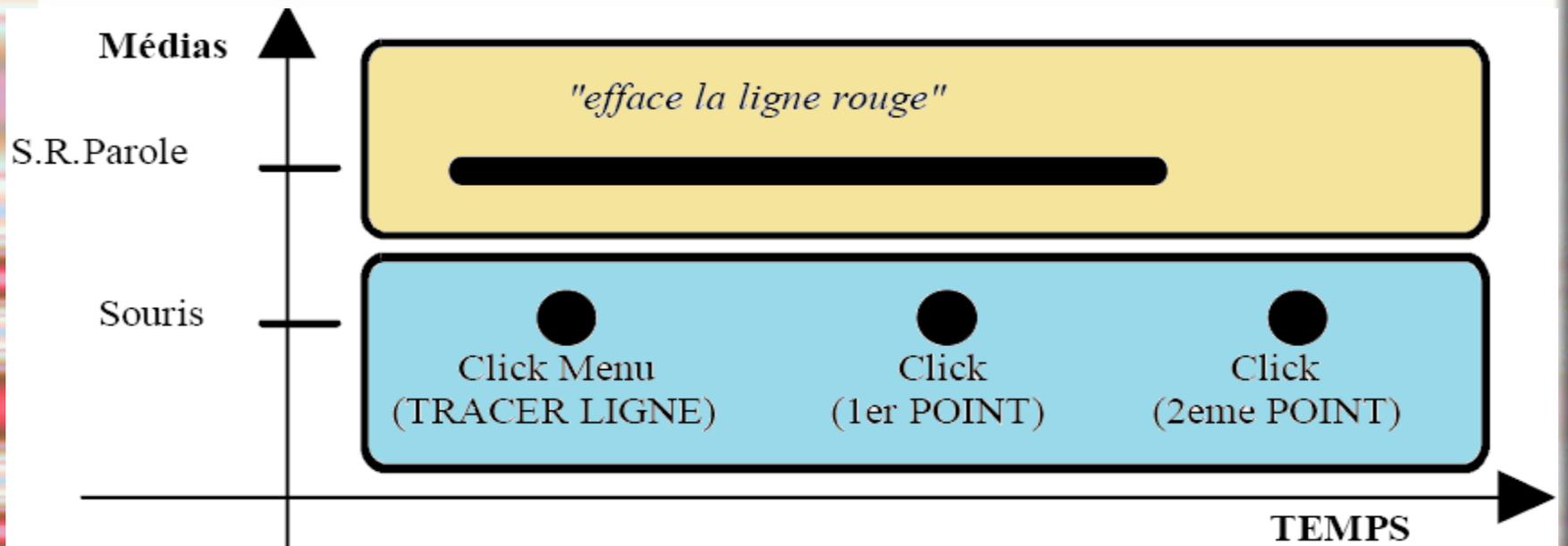
Multimodalité parallèle exclusive

- **Parallèle exclusive:** tâches parallèles, un énoncé et un seul média actif à la fois.
- Exemple: 2 tâches différentes: effacer tout et sauvegarder



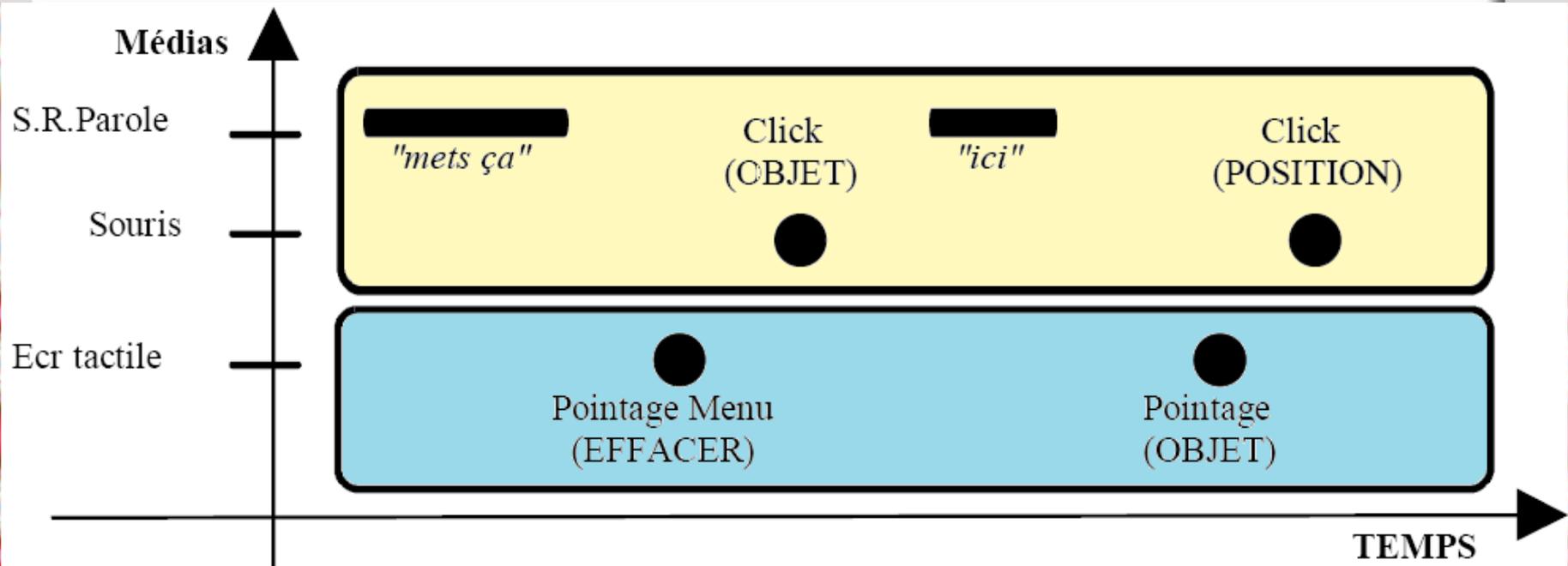
Multimodalité parallèle simultanée

- **Parallèle simultanée:** tâches indépendantes, l'usage simultané des médias.
- Exemple: 2 tâches différentes: effacer un objet et en créer un autre.



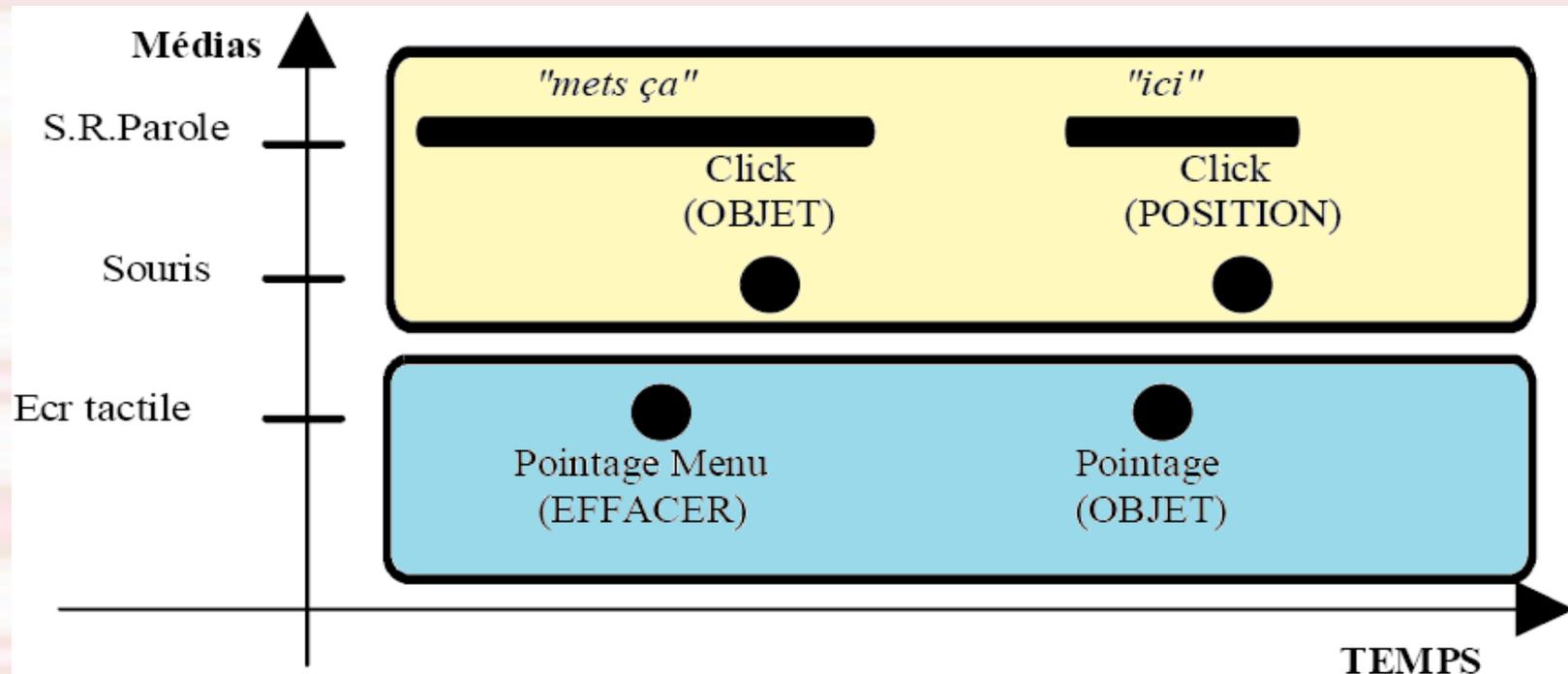
Multimodalité parallèle alternée

- **Parallèle alternée**: plusieurs tâches en parallèle, plusieurs médias mais pas simultanément.
 - Exemple: Déplacer un objet et déplacer le curseur.



Multimodalité parallèle synergique

- **Parallèle synergique:** plusieurs tâches en parallèle, et dans une même tâche plusieurs médias simultanément.
- Exemple: Déplacer un objet et en effacer un autre.

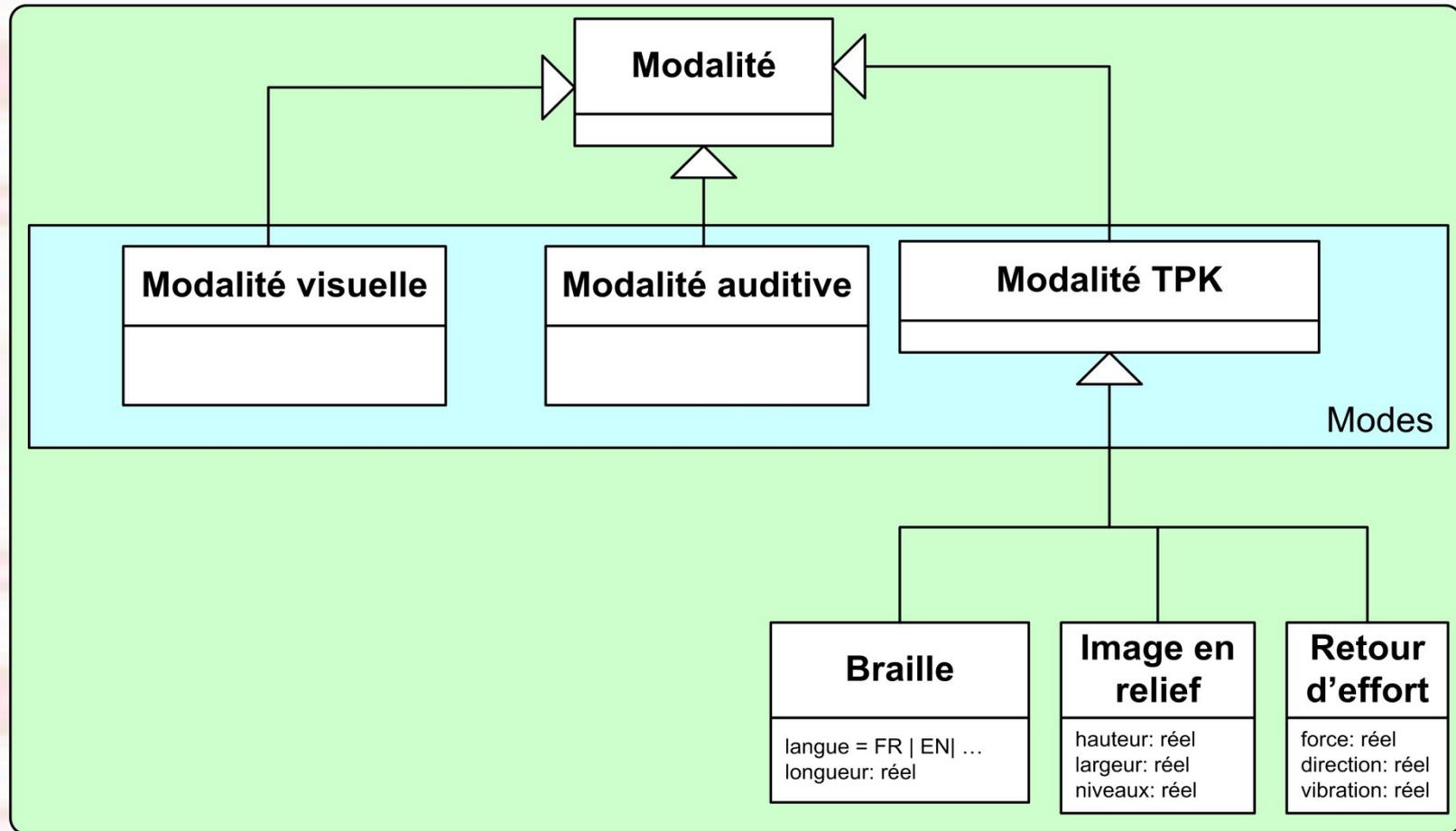


Taxonomie des modalités

- Les modalités sont alors classifiées selon leur mode principal (Berrami, 2001).
- Il existe alors 3 types de modalités exploitables: Visuelles, Tactiles, Auditives.
 - **Exemple** : Le texte est une modalité visuelle.
- Dans (Rousseau, 2006), l'auteur permet à une modalité d'être associée à plusieurs modes dont en un principal.
 - **Exemple** : Le Braille est considéré principalement comme une modalité tactile (mode TPK) mais il peut-être aussi lu par les voyants (le visuel est ici un mode secondaire).

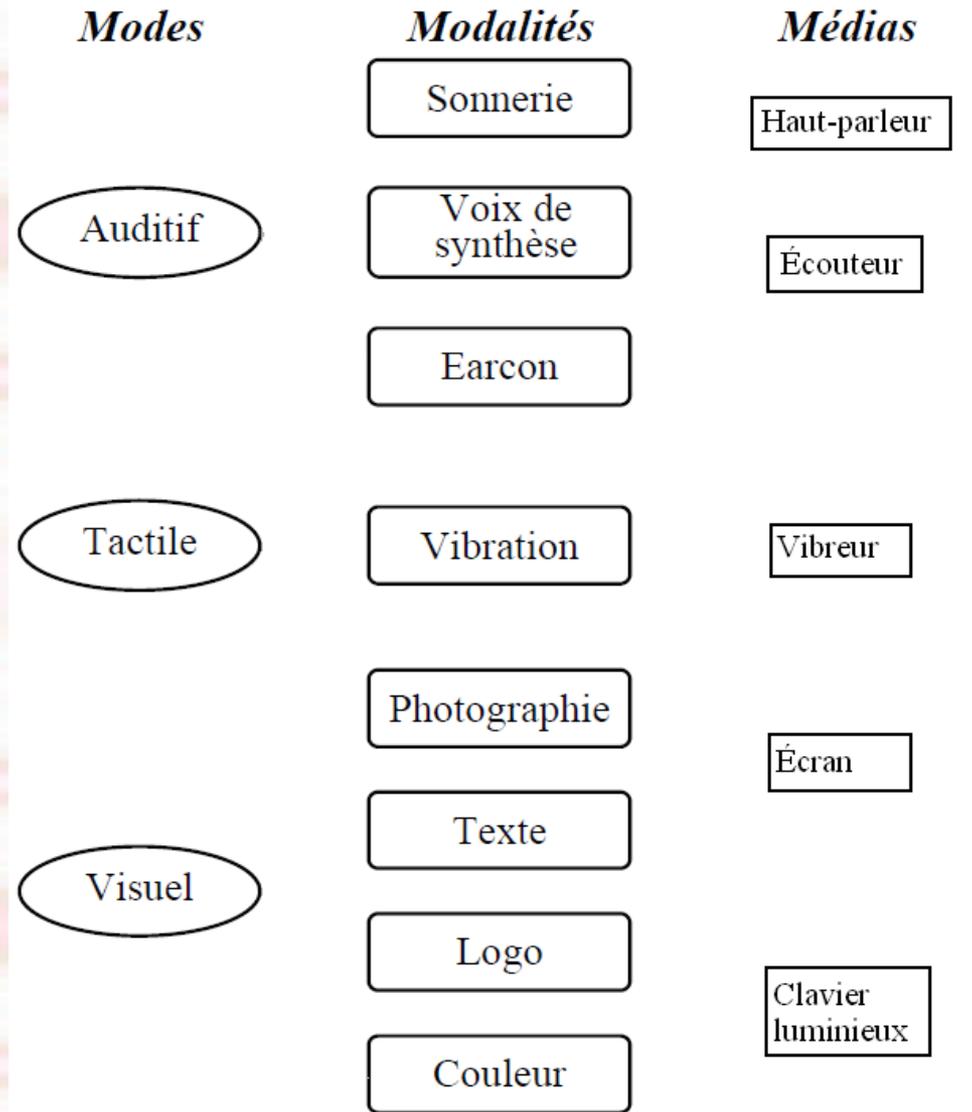
Arbre taxonomique des modalités

- (Jacquet 2006) présente la taxonomie sous forme d'un arbre (UML).
- Exemple: cet arbre présente les modalités tactiles.



Relations modes-modalités-médias

- Trouver les relations entre les modes et les modalités et modalités et les médias!
- Exemple: cette figure représente les composants d'une interaction avec un téléphone.



Systemes multimodaux existants

- Meditor (Bellik 95).
 - Éditeur de texte multimodal pour non-voyants.
 - Réaliser de manière simple et rapide, les opérations courantes d'édition de textes.
 - En entrée: un système de reconnaissance de parole, un clavier Braille, un clavier standard et souris (aide).
 - En sortie: un système de synthèse de parole et un afficheur Braille et un écran (pour l'assistance).



Systemes multimodaux existants

- Meditor (Bellik 95).
 - Éditeur de texte multimodal pour non-voyants.
 - Réaliser de manière simple et rapide, les opérations courantes d'édition de textes.
 - En entrée: un système de reconnaissance de parole, un clavier Braille, un clavier standard et souris (aide).
 - En sortie: un système de synthèse de parole et un afficheur Braille et un écran (pour l'assistance).



L'intérêt de la multimodalité

- la multimodalité permettrait à une plus vaste population d'utilisateurs d'employer les systèmes informatiques. Les capacités intellectuelles, cognitives et motrices lors de la interaction avec des systèmes multimodaux ainsi que les préférences et choix d'utilisation des modes de communication varient de manière significative entre les individus.

