

CENTRALE
L Y O N

Interaction Personne-Machine

Techniques d'Interaction

BTD/IPM-TI

1

CENTRALE
L Y O N

Techniques d'Interaction

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

- La mise en place d'interactions peut se faire dans une démarche organisée, dans laquelle on s'appuie sur trois niveaux bien identifiés :
 - ➔ des dispositifs d'interaction,
 - ➔ des techniques élémentaires,
 - ➔ des tâches d'interaction
- un processus de sélection bien organisé permet de choisir un ensemble approprié et cohérent d'interactions à utiliser dans un contexte et pour une application donnée

BTD/IPM-TI

2

CENTRALE
L Y O N

Techniques élémentaires d'interaction

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

- Les techniques élémentaires d'interactions ont pour but d'identifier les de base :
 - ➔ Choix d'une action : menu
 - ➔ Introduction de valeurs alpha-numériques
 - ➔ Introduction de dessins : collecte de coordonnées
 - ➔ Désignation d'objets : identification

BTD/IPM-TI

3

CENTRALE
L Y O N

Dispositifs d'interaction

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

- Les dispositifs les plus courants sont les suivants :
 - ➔ Clavier alphanumérique
 - ➔ Clavier de fonctions
 - ➔ Souris
 - ➔ Ecran tactile
 - ➔ Tablette graphique
 - ➔ Manche à balai
- Il semble souhaitable d'étudier comment les différents dispositifs se positionnent vis-à-vis des techniques élémentaires d'interaction

BTD/IPM-TI

4

CENTRALE L Y O N		Adéquation des dispositifs (1)			
Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine	Dispositif	Identification	Menu	Valeurs	Coordonnées
	Clavier a-numérique	Saisie du nom de l'élément Guidage d'un symbole <i>Peu utilisé</i>	Saisie du nom de l'item Fastidieux	Saisie de la valeur Moyen habituel	Saisie de coordonnées Fastidieux
	Clavier de fonctions	Guidage d'un symbole par touches directionnelles Inapproprié	Une touche – un item Excellent	Valeurs prédéfinies Seulement Possible	Guidage d'un symbole par touches directionnelles <i>Peu commode</i>
	Souris	Désignation par pointage indirect Excellent	Désignation par sélection Excellent Reconnaissance du geste <i>Peu utilisé</i>	Désignation sur un clavier virtuel ou dans une zone de valeurs prédéfinies <i>Peu commode</i>	Saisie point par point ou en continu Excellent
BTD/IPM-TI		5			

CENTRALE L Y O N		Adéquation des dispositifs (2)			
Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine	Dispositif	Identification	Menu	Valeurs	Coordonnées
	Ecran tactile	Désignation par pointage direct Excellent	Désignation par sélection Excellent Reconnaissance du geste <i>Peu utilisé</i>	Désignation sur un clavier virtuel ou dans une zone de valeurs prédéfinies <i>Peu pratique</i>	Saisie point par point ou en continu Approprié, précis mais proportionnel
	Tablette	Désignation par pointage indirect Excellent	Désignation par sélection Excellent Reconnaissance du geste <i>Peu utilisé</i>	Désignation sur un clavier virtuel ou dans une zone de valeurs prédéfinies <i>Peu pratique</i>	Saisie point par point ou en continu Approprié, précis et exact
	Manche à balai	Désignation par pointage indirect Excellent	Désignation par sélection Excellent Reconnaissance du geste Fastidieux	Désignation sur un clavier virtuel ou dans une zone de valeurs prédéfinies Fastidieux	Saisie point par point ou en continu Approprié
BTD/IPM-TI		6			

CENTRALE
L Y O N

Tâches d'interaction

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

- Des tâches d'interaction
 - ➔ correspondent aux unités génériques de haut niveau
 - ➔ sont indépendantes des dispositifs
 - ➔ peuvent être classées dans différentes catégories
 - Sélection
 - Position
 - Orientation
 - Trajectoire
 - Quantité
 - Texte

BTD/IPM-TI 7

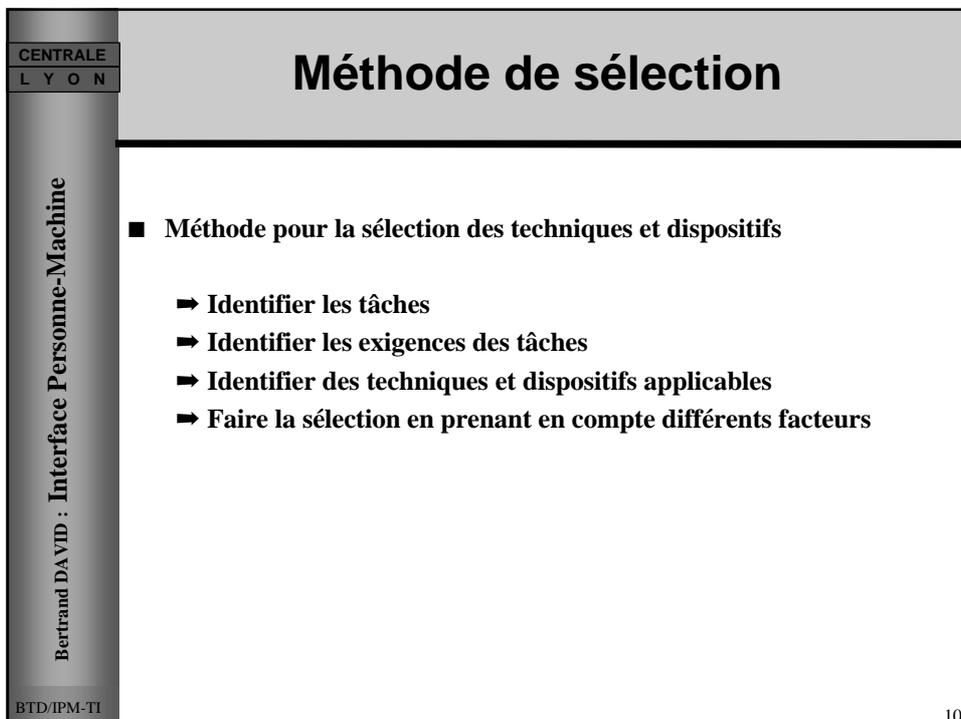
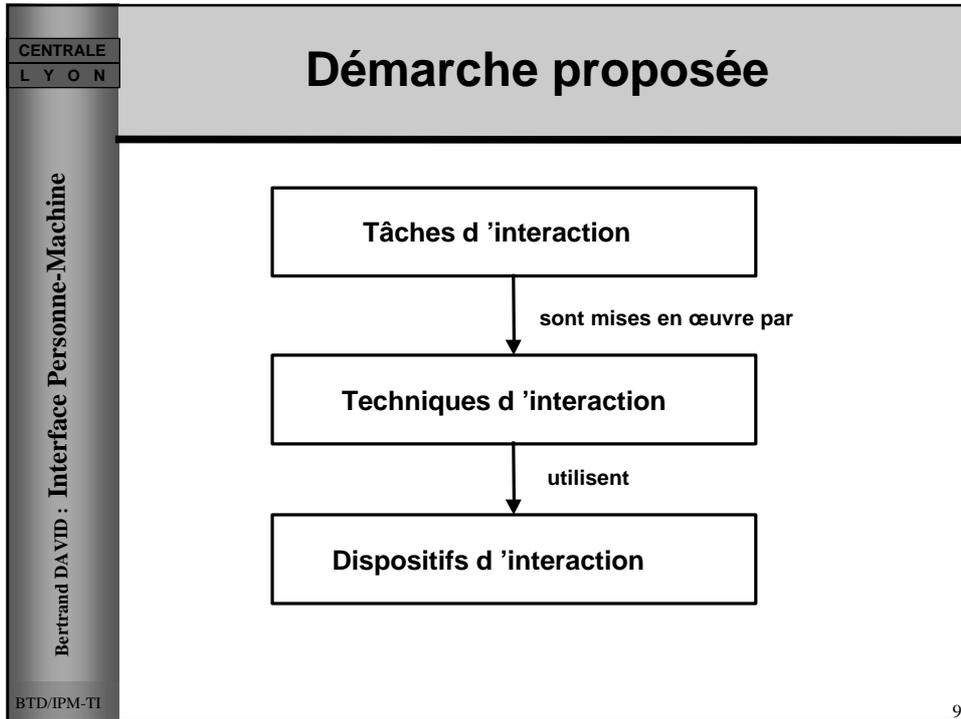
CENTRALE
L Y O N

Dispositifs et techniques élémentaires d'interaction

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

- Dispositifs d'interaction
 - ➔ sont des dispositifs physiques
 - ➔ correspondent aux supports de réalisation d'interaction
 - ➔ sont utilisés pour réaliser des techniques élémentaires d'interaction
- Techniques élémentaires d'interaction
 - ➔ proposent des techniques basées sur les dispositifs
 - ➔ sont utilisés dans les tâches d'interaction

BTD/IPM-TI 8



CENTRALE L Y O N		Exigences des tâches (1)	
Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine BTD/IPM-TI		<u>Tâche</u>	<u>Exigences</u>
		Sélection	Taille de l'ensemble
		Position	Dimensions : 1D, 2D, 3D Espace continu ou discret
		Orientation	Dimensions : 1, 2, 3 Valeurs continues ou discrètes
		Trajectoire	Intervalle entre éléments en fonction du temps ou de l'espace Nb de points, degrés de liberté
		Quantité	Résolution Valeurs continues ou discrètes
		Texte	Taille de l'ensemble Longueur maximum

11

CENTRALE L Y O N		Exigences de la tâche Sélection	
S1 sur l'écran avec désignation directe	S1-1 Ecran tactile		
S2 par indirection avec déplacement du curseur	[voir tâche Position]		
S3 Par nom	S3-1 reconnaissance de la parole [voir Texte]		
S4 Recherche temporelle	S4-1 Touche programmée S4-2 Touche A-numérique		
S5 Touche monofonction	S5-1 Touche programmée S5-2 Touche sur le menu de la tablette		
S6 par geste	S6-1 Tablette		

12

CENTRALE L Y O N	Exigences de la tâche Position	
Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine	P1 Désignation directe	P1-1 Ecran tactile
	P2 Désignation indirecte	P2-1 Tablette
		P2-2 Souris
		P2-3 Manche à balai (mouvement régulier)
		P2-4 Manche à balai (mouvement accéléré)
		P2-5 Boule
	P3 Désignation indirecte	P3-1 Commandes dimensionnelles Touches gauche, droite, haut, bas [voir Sélection] [voir Texte]
	P4 Par coordonnées numériques	
BTD/IPM-TI		13

CENTRALE L Y O N	Exigences de la tâche Quantité	
Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine	Q1 Désignation directe	Q1-1 Potentiomètre rotatif
		Q1-2 Potentiomètre linéaire
	Q2 Valeur numérique	Q2-1 Reconnaissance de la parole [voir Texte]
	Q3 Axe de valeurs	Q3-1 Tablette
		Q3-2 Souris
		Q3-3 Manche à balai linéaire
		Q3-4 Manche à balai avec accélération
		Q3-5 Boule
	Q4 Désignation directe	Q4-1 Ecran tactile
	Q5 Quantités discrètes	Q5-1 Touches de fonction
		Q5-2 Touches a-num.
BTD/IPM-TI		14

CENTRALE L Y O N	<h2>Exigences de la tâche Texte</h2>										
Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine	<table><tr><td>T1 par saisie directe</td><td>T1-1 Clavier a-num.</td></tr><tr><td>T2 Reconnaissance des caractères</td><td>T2-1 Tablette</td></tr><tr><td>T3 Reconnaissance de la voix</td><td>T3-1 Reconnaiseur de la parole</td></tr><tr><td>T4 Désignation directe</td><td>T4-1 Ecran tactile</td></tr><tr><td>T5 Désignation indirecte</td><td>[voir Position]</td></tr></table>	T1 par saisie directe	T1-1 Clavier a-num.	T2 Reconnaissance des caractères	T2-1 Tablette	T3 Reconnaissance de la voix	T3-1 Reconnaiseur de la parole	T4 Désignation directe	T4-1 Ecran tactile	T5 Désignation indirecte	[voir Position]
T1 par saisie directe	T1-1 Clavier a-num.										
T2 Reconnaissance des caractères	T2-1 Tablette										
T3 Reconnaissance de la voix	T3-1 Reconnaiseur de la parole										
T4 Désignation directe	T4-1 Ecran tactile										
T5 Désignation indirecte	[voir Position]										
BTD/IPM-TI	15										

CENTRALE L Y O N	<h2>Facteurs de sélection</h2>
Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine	<ul style="list-style-type: none">■ Continuité dans et entre les tâches■ Possibilité de parallélisme entre différents dispositifs■ Résultats expérimentaux■ Coût■ Précision et fiabilité des dispositifs
BTD/IPM-TI	16

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

Continuité d'une tâche à l'autre

- **Continuité tactile (moteur)**
 - ➔ plus importante pour les utilisateurs expérimentés
- **Continuité visuelle (perceptive)**
- **Continuité contextuelle (cognitive)**
 - ➔ plus importante pour les débutants

BTD/IPM-TI

17

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

Parallélisme entre dispositifs

- **Utilisation simultanée des mains (gauche, droite), pédale de validation, casque et haut-parleur**
- **Des dispositifs spécialisés**

BTD/IPM-TI

18

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

BTD/IPM-TI

Résultats expérimentaux

- **Sélection du texte**
 - ➔ Temps : souris < Manche à balai accéléré < Touches de position
 - ➔ Erreurs : Souris < Manche à balai < Touches de position
- **Rapport Contrôle / Affichage**
 - ➔ C/D = mouvement de contrôle (main) / mouvement sur l 'écran
 - ➔ grand rapport C/D --> Bonne précision
 - ➔ petit rapport C/D --> Bonne vitesse

➔ Tablette :	C/D = 1
➔ Souris :	C/D = 0,5

BTD/IPM-TI
19

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

BTD/IPM-TI

Règles ergonomiques

<u>Fonctions</u>	<u>Action de commande</u>
Marche	Haut, droite, en avant, tirer
Arrêt	Bas, gauche, en arrière, pousser
Droite	Sens de la marche d'une montre
Gauche	Sans contraire
Haut	Haut, arrière
Bas	Bas, avant
Augmenter	Droite, haut, avant
Réduire	Gauche, bas, arrière

BTD/IPM-TI
20

CENTRALE
L Y O N

Loi de Fitt

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

- Temps T pour atteindre l'objectif dépend de :
 - ➔ D - distance du mouvement
 - ➔ S - taille de la cible

$T = K1 + K2 \log_2 (D/S + 0,5)$

avec $1/K2$ le taux de transmission d'information d'un individu en bits/sec

- ➔ Pour la souris
 $T = 1,03 + 0,096 \log_2 (D/S + 0,5)$
- ➔ Pour le manche à balai isométrique
 $T = 0,99 + 0,220 \log_2 (D/S + 0,5)$

BTD/IPM-TI 21

CENTRALE
L Y O N

Contrôle Position/Vitesse

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

- Contrôle de vitesse
 - ➔ Manche à balai à retour dans la position initiale
 - ➔ Manche à balai à accélération
 - ➔ Touches à répétition
- Contrôle de position
 - ➔ Tablette
 - ➔ Manche à balai isométrique
- Contrôle de vitesse diminue le mouvement de la main, mais augmente l'activité cognitive

BTD/IPM-TI 22