

Travaux Dirigés Lois Psycho-Physiques décembre 2019 – v. 3.2 (inspiré des TDs IHM du LRI)

1. Loi de Fitts

(« Le temps mis pour atteindre une cible est proportionnel à sa distance et inversement proportionnel à sa taille »)

Rappel :

Logarithme

$$\log_2(x) \approx \ln(x) / \ln(2)$$

Loi de Fitts :

$$T = a + bID$$

T : temps de pointage (en secondes)

$ID = \log_2(2D/d)$

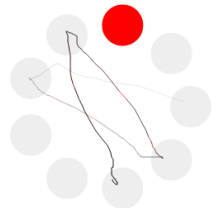
D : Distance à la cible

d : diamètre de la cible

Nota : $\ln(2) \approx 0,693$

1.1. Expérimenter (en ligne)

Il existe de nombreux sites web qui permettent d'expérimenter et visualiser les résultats de la Loi de Fitts. Parmi ceux-ci, on peut citer : <http://www.simonwallner.at/ext/fitts> (visualisation avec Javascript et D3.js) ou <http://fww.few.vu.nl/hci/interactive/fitts> (démonstration en ligne et explications de la Loi)



1.2. Estimation

On considère quelques temps (en secondes) mesurés lors d'une expérimentation avec un dispositif particulier. Pour ce dispositif, pouvez-vous déterminer (grossièrement) les valeurs des constantes expérimentales a et b utilisées de la loi de Fitts.

$d \setminus D$	1.00	5.00	10.00
0.10	0.31 s	0.45 s	0.56 s
0.50	0.13 s	0.30 s	0.38 s
1.00	0.07 s	0.252 s	0.32 s

D	1	1	1	5	5	5	10	10	10
D	0,1	0,5	1,0	0,1	0,5	1,0	0,1	0,5	1,0
$\log_2(2D/d)$	4,32	2	1	6,64	4,42	3,32	7,64	5,32	4,32

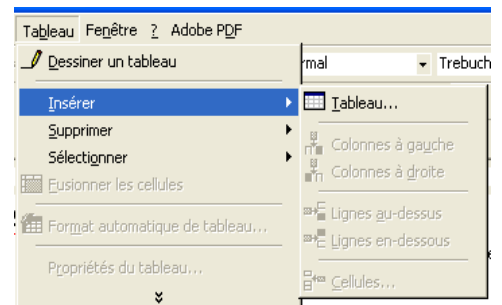
1.3. Prédiction

Typiquement, un clic souris est évalué à 10 ms, la largeur d'une icône à 1 cm, la hauteur d'un menu à 0,7 cm, sa largeur à 5 cm. On supposera le temps d'affichage comme étant nul. On prendra les valeurs suivantes pour a et b : $a=0$ et $b=0,1$. (paramètres classiques de la loi de Fitts). Enfin, le curseur se situe à chaque opération au centre de l'écran (on prendra comme distance initiale entre le curseur souris et le centre du widget ≈ 20 cm)

1. Évaluez le temps moyen pour la sélection d'une commande dans un menu unique à 25 entrées.
On choisira de pointer la 13^{ème} entrée.

2. Comparez le temps pour effectuer une opération par *drag-and-drop* et par la sélection d'une icône suivie de la sélection d'une commande dans un menu. (on prendra la taille de la fenêtre égale à 10 cm et la distance entre les icônes égale à 20 cm). Le curseur est positionné au départ sur l'icône à sélectionner.

3. Enfin, comparez le temps de pointage d'un item d'un pie-menu à 4 entrées (rayon du menu = 3 cm) et de la troisième entrée d'un menu « surgissant » (popup menu) à 4 entrées. Qu'en concluez-vous ? Quelles critiques pouvez-vous formuler ?



1.4. Limites de la Loi de Fitts

Que se passe-t'il quand :

1. On veut pointer une cible de 10 pixels de largeur au milieu en haut de l'écran sur un écran 4000 x 4000 (sur un écran de 50 pouces). Le curseur est au centre de l'écran. En reprenant les paramètres estimés en (1), calculer le temps moyen pour atteindre la cible et calculer la distance « réelle » à parcourir (Nota : 1 pouce = 2,54 cm)
2. $D/d > 1000$

Que pouvez-vous en conclure ?

2. loi de Hick-Hyman

(« Le temps de décision est proportionnel au nombre d'alternatives proposées »)

Rappel :

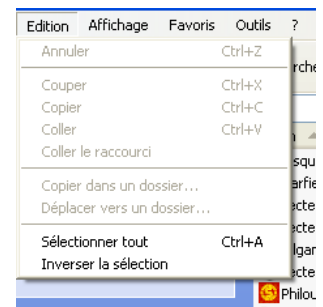
Loi de Hick

$$TR = a + b \log_2(n)$$

TR : Temps de réaction
n : nombre d'alternatives

Les paramètres a et b sont traditionnellement fixés pour un novice à $a = 0$ et $b = 0,2$ s

1. Calculez le temps moyen de décision dans un menu à 25 entrées
2. Calculez le temps moyen de décision dans un menu à 4 entrées



4. prédiction

Calculez le temps moyen d'accès à l'item de menu défini en 1.2.3. Conclusions ?

5. modèle GOMS – keystroke level model

A votre avis, quel est la méthode la plus rapide pour effacer une partie de texte sous un éditeur standard. Trois techniques sont a priori envisageables : soit vous vous placez à la fin du texte à supprimer et vous appuyez autant de fois que nécessaire la touche de suppression (**SUPPR**), soit vous sélectionnez l'ensemble du texte indésirable à supprimer avant d'appuyer (une fois) cette touche. Enfin, une fois le texte sélectionné, vous pouvez sélectionner l'item « supprimer » du menu édition de la barre de menus.

1. En vous appuyant sur le modèle keystroke, estimez le temps nécessaire pour la suppression d'un texte de 3 caractères adjacents.
2. Faites de même pour une suppression de 10 caractères adjacents.
3. Les résultats obtenus sont-ils intuitifs ? Quels sont les limites de ces calculs ?

Rappel : keystroke introduit six opérateurs pour décrire l'exécution d'une tâche élémentaire

- **K** : « keystroking », frappe de touches du clavier ou de la souris – entre 0.08 et 1.20 s – **0,2 s**
- **P** : « pointing », désignation – entre 0,8 s et 1,5 s, **on prendra la valeur médiane 1,1 s**
- **H** : « homing », rapatriement de la main – **0,4 s**
- **D** : « drawing », action de dessiner – **$0,9n + 0,161$** (n = nombre de segments tracés)
- **M** : « mental activity », activité mentale – **1,35 s**
- **R** : « response time », temps de réponse du système – **$\max(0, n-t)$** – n = temps de traitement d'une commande par le système, t = temps exploité par l'utilisateur

Le temps d'exécution est la somme des temps passés à exécuter chaque classe d'opérateurs.

Estimateur en ligne : <http://courses.csail.mit.edu/6.831/2009/handouts/ac18-predictive-evaluation/klm.shtml>

Estimateur (application windows) : <http://www.syntagm.co.uk/design/klmcalcv1.zip>