

Travaux Dirigés Lois Psycho-Physiques décembre 2020 – v. 3.3 (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

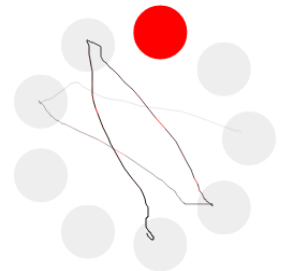
Nota : $\ln(2) \approx 0,693$

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, **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

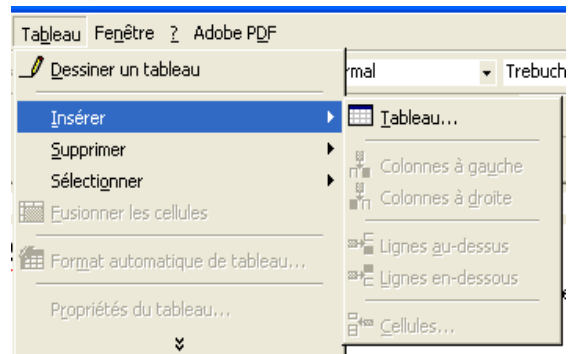
D	1	1	1	5	5	5	10	10	10
D	0,1	0,5	1,0	0,1	0,5	1,0	0,1	0,5	1,0
$\log_2(2D/d)$	4,32	2	1	6,64	4,42	3,32	7,64	5,32	4,32

1.3. Prédiction

Typiquement, la durée d'un clic souris est évaluée 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 \approx **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. Des limites à 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** soit **127 cm** de diagonale).
Nota : 1 pouce = 2,54 cm

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

2. Et quand le rapport $2D/d > 1\ 000$

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

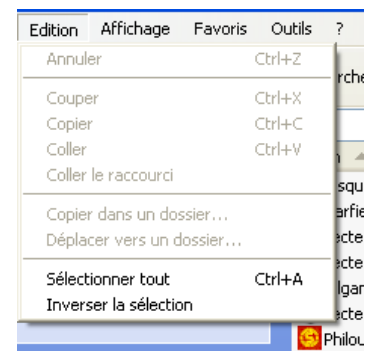
$$TR = a + b \log_2(n)$$

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**

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
3. Calculez le temps moyen d'accès à l'item de menu défini en 1.3.3. Quelle est votre conclusion ?



3. Modèle GOMS – Keystroke Level Model

A votre avis, quelle est la méthode la plus rapide pour effacer une partie de texte sous un éditeur standard ?

Trois techniques sont envisagées : 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 KML, 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 : KLM 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 – **0,9 n + 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>