

Présentation et résumé de l'article

« *The treatments of errors in learning and training* »

(Le traitement des erreurs dans l'apprentissage et l'expérimentation)

de Michael Frese & Alexandra Altmann

tiré de l'ouvrage

Developing Skills with Information Technology

(Développer des compétences dans l'utilisation de l'informatique)

Edited by

Lisanne Bainbridge and S. Antonio Ruiz Quintanilla

John Wiley & Sons

Introduction

Cet article vise à démontrer que l'apprentissage de l'informatique peut s'opérer par une démarche exploratoire au cours de laquelle l'apprenant utilise les erreurs comme partie intégrante du processus d'apprentissage. Pour l'essentiel, cette théorie dite cognitive s'oppose aux préceptes des béhavioristes tels que Skinner (1953) ou de certains humanistes tels Hull ou Guthrie, selon lesquels l'erreur doit absolument être évitée lors du processus d'apprentissage. Ces chercheurs s'appuient en effet sur l'hypothèse que l'apprentissage est d'autant plus performant qu'il est renforcé par des signes de reconnaissance positifs. A l'inverse, ils postulent que l'erreur, perçue comme une punition, est source d'anxiété et agit donc à contrario de l'objectif d'apprentissage visé.

Pour sa part, la démarche cognitive, également appelée théorie de l'action et proposée entre autres par Semmer et Pfäfflin (1978), postule que dans certaines situations particulières, l'erreur favorise l'apprentissage et en augmente l'efficacité. Cette théorie reprend un certain nombre de concepts posés par Bruner (1960) dans sa théorie de l'apprentissage par exploration. Les auteurs se proposent donc de présenter une méthodologie utilisant la démarche « essai-erreur » cognitive.

Une erreur peut en cacher une autre...

Bien que le concept d'erreur apparaisse aux yeux de tout un chacun comme parfaitement clair, Norman (1984) propose d'en distinguer deux types :

- *The Slip* : La traduction française de ce mot pourrait être « faux pas », « étourderies » ou « dérapages ». Sous ce concept, Norman propose de décrire une erreur qui intervient durant une action dont l'intention ou le but sont corrects mais dont la réalisation s'avère erronée.
- *The Mistake* : Ce terme qui signifie clairement « erreur » est utilisé par Norman pour décrire l'inverse des « slips », à savoir une erreur qui intervient sur une action dont la réalisation est correcte alors que l'intention est erronée.

Pour clarifier ces deux concepts, les auteurs nous proposent l'exemple suivant :

Si j'efface un fichier en appuyant par erreur sur une touche, c'est un « faux pas » (slip) dans la mesure où mon intention n'était pas d'effacer ce fichier.

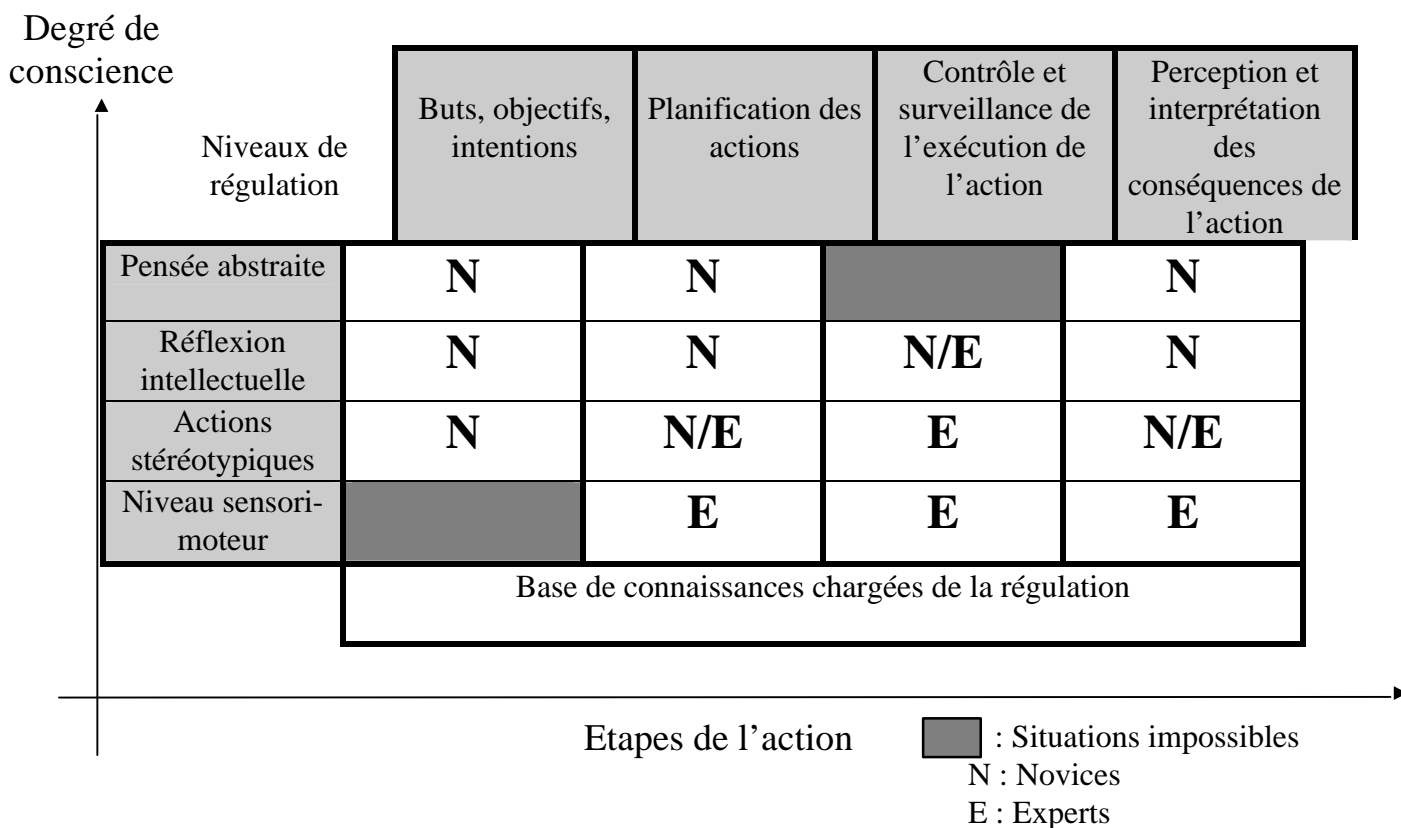
A l'inverse, si j'efface un fichier et que je réalise ensuite que je ne devais pas l'effacer, c'est d'une « erreur » (mistake) dont il s'agit.

Au delà de la terminologie, c'est la sémantique que l'on attribue à l'erreur qui est intéressante. Ainsi, si l'erreur est une « mistake », nous pouvons postuler qu'elle est essentiellement due à un manque de connaissances alors qu'un « slip » est probablement un acte moins contrôlé agissant à un niveau plus inconscient. Si généralement le sens que l'on attribue à l'erreur n'est pas déterminant, il le devient à partir du moment où l'on souhaite exploiter celle-ci dans le processus d'apprentissage. Ainsi, le fait de prendre un chemin détourné pour atteindre une destination donnée peut être perçu comme une erreur si l'objectif est d'optimiser le trajet, alors qu'il s'agit simplement d'une certaine « inefficacité » si l'objectif est uniquement d'atteindre la destination. C'est sur ce problème de la classification des erreurs que se sont penchés les auteurs.

Une taxonomie des erreurs

L'objectif étant de classer les types d'erreurs rencontrés, les auteurs se sont attachés à décrire une taxonomie des erreurs. Pour l'essentiel, cette taxonomie permet de situer l'erreur d'une part sur un axe vertical décrivant le degré de conscience de l'action effectuée (levels of regulation) et d'autre part sur un axe horizontal présentant les étapes de l'action durant laquelle l'erreur apparaît. A

l'intersection de chacun de ces deux axes, la taxonomie permet d'identifier un type d'erreur donné.



Par exemple, le fait de presser sur la touche <CTRL> au lieu de sa voisine <SHIFT> par erreur lors de la frappe d'une commande relève d'une erreur de niveau sensori-moteur. Par contre, le fait de presser sur la touche <RETURN> au lieu de presser sur la touche <↓> relève d'un défaut de compréhension du fonctionnement du déplacement dans la page d'un texte et se situe donc au niveau de la réflexion intellectuelle. Une telle classification permet d'introduire un peu d'ordre dans la multitude des erreurs que peut produire un utilisateur d'ordinateur.

A ce stade de l'article, les auteurs nous présentent de multiples exemples d'erreurs plus ou moins répandues lors de l'utilisation de deux traitements de texte classiques (WordStar et MacWrite). Il ressort de ces multiples exemples que d'une manière générale, les novices produisent un beaucoup plus grand nombre d'erreurs de haut niveau de régulation que les experts qui eux, ont tendance à produire des erreurs essentiellement de niveau sensori-moteur. Cette constatation semble logique dans la mesure où les novices doivent énormément réfléchir à la manière de produire un résultat donné et, lorsqu'ils échouent, c'est bien souvent au niveau des commandes et des principes que se situe leur erreur. A l'inverse, les experts maîtrisent suffisamment les commandes pour ne pas devoir y réfléchir trop longtemps. Par

contre, dans leur « précipitation », ils tapent bien souvent à côté de la touche souhaitée et produisent donc un grand nombre d'erreurs sensori-motrices. C'est cette fréquence d'apparition des erreurs pour chaque type d'utilisateurs que représentent les E(xperts) et les N(ovices) du tableau ci-dessus.

Comment utiliser efficacement les erreurs ?

Après nous avoir présenté leur taxonomie des erreurs, les auteurs nous exposent quelques uns des critères importants pour la mise en oeuvre d'une méthodologie d'apprentissage de l'informatique utilisant la théorie « essai-erreur » cognitiviste.

Le premier élément que développe les auteurs est l'impact de l'erreur sur l'apprenant. En effet, comme nous l'avons vu au début de ce chapitre, les behavioristes considèrent l'erreur comme un obstacle à l'apprentissage. A l'inverse, les cognitivistes considèrent que l'erreur peut être source de motivation dans la mesure où on lui donne du sens. Par exemple, une erreur dont la conséquence est incompréhensible est inutile voire néfaste. En effet, comme le postulent les behavioristes, une telle erreur sera source d'anxiété de stress et donc de démotivation. A fortiori, si cette erreur fait suite à une démarche intellectuelle intense, son auteur risque de se dévaloriser et de renoncer à son apprentissage. Les auteurs vont jusqu'à expliquer que le stress ainsi généré est tel que l'on peut parfaitement mesurer un déplacement des erreurs d'un niveau conscient vers un niveau de plus en plus inconscient (sensori-moteur) aboutissant à l'abandon désespéré de l'apprenant.

Il faut dès lors porter une attention toute particulière sur le sens que l'erreur peut prendre pour l'apprenant. Dans cette perspective, les auteurs proposent les quatre critères suivants pour assurer un « feed-back » utile lorsque l'apprenant produit une erreur:

- Quelle erreur ai-je faite ?
- Comment en suis-je arrivé là ?
- Comment puis-je éviter cette erreur à l'avenir ?
- Comment puis-je sortir de l'état d'erreur dans lequel je me trouve ?

Cette dernière proposition revêt une importance toute particulière dans la mesure où bien souvent les apprenants préfèrent redémarrer le système plutôt que de chercher à rétablir le système devenu instable. Une telle extrémité si elle se répète ne peut que déboucher sur un échec de l'apprentissage.

Conclusions

En conclusion, les auteurs nous proposent d'approcher l'apprentissage de l'informatique non pas comme un processus exempt d'erreur mais au contraire comme un acte visant à produire des erreurs « intelligemment ». En ce sens, la démarche d'exploration proposée vise à amener l'apprenant à créer ses propres hypothèses de compréhension, à développer sa propre représentation mentale du fonctionnement du système et surtout à s'engager dans un travail où la prise de risque fait partie intégrante de l'apprentissage... C'est à ce prix que les manipulations et les procédures peuvent prendre du sens ! Pour qu'une telle démarche inductive puisse aboutir, les formateurs doivent offrir à l'apprenant un environnement d'apprentissage adéquat. En particulier, l'étudiant doit non seulement être amené à entraîner les erreurs les plus courantes, à expérimenter des erreurs dont la complexité croissante est maîtrisée, mais aussi et surtout disposer des moyens nécessaires pour donner un sens à ces erreurs (par exemple le HELP en ligne) et pour pouvoir échapper aux états non désirés dans lesquels ces erreurs place le système (par exemple en utilisant une commande UNDO). C'est à ce prix et à ce prix seulement que l'erreur peut être utilisée comme une démarche d'apprentissage constructive.

Bibliographie

- Bruner, J.S. (1960) *The process of Education*, Cambridge, Mass. :Harvard Uni. Press
- Norman, D.A. (1986) *Cognitive engineering*. In D.A. Norman & S.W. Draper (eds.), *User centered system design*. Hillsdale, N.J. : Lawrence Erlbaum, pp. 172-88
- Semmer, N., & Pfäfflin, M. (1978) *Interaktionstraining. Ein Handlungs-theoretischer Ansatz zum training sozialer Fertigkeiten*. Weinheim : Basel
- Skinner, B.F. (1953) *Science and Human Behavior*. New York : Free Press