

## **Qu'est-ce qu'une représentation efficace pour favoriser les apprentissages ?**

**SAINT-BAUZEL, Roxane**

Laboratoire InterPsy – ETIC, Université de Lorraine

[roxane.saint-bauzel@univ-lorraine.fr](mailto:roxane.saint-bauzel@univ-lorraine.fr)

**FINKEL, Alain**

Laboratoire Spécification et Vérification (CNRS), Ecole Normale Supérieure de Cachan

[finkel@lsv.ens-cachan.fr](mailto:finkel@lsv.ens-cachan.fr)

Psychologie de l'éducation, psychologie cognitive

La psychologie cognitive s'intéresse depuis longtemps à la manière dont les individus se représentent mentalement leur savoir. Dans ce cadre, une représentation mentale est définie comme le produit d'un travail d'imagerie mentale, rendant compte de nos capacités à nous représenter un objet donné, ce à partir de nos cinq sens (Meunier, 1999). Appliqué à la pédagogie, le concept de représentation a surtout été utilisé pour permettre aux enseignants d'appréhender les conceptions initiales des apprenants, et de les modifier si elles s'avéraient inadéquates (Astolfi, 1997 ; Fabre, 1999). Alors que de nombreux enseignants utilisent des représentations visuelles comme une aide à la mémorisation, à la compréhension, ou encore à la résolution de problème (Arnoux & Finkel, 2009), on trouve peu de travaux empiriques validant leur efficacité dans la littérature (Hitt Espinosa, 2006 ; Sierpinska, 2005). Le premier objectif de cette recherche a donc été de mettre en évidence de façon empirique l'efficacité de l'utilisation de représentations pour transmettre un concept. Le second objectif visait à mieux cerner quels facteurs doivent être pris en compte pour que cette efficacité perdure.

Une précédente expérience (Saint-Bauzel & Finkel, 2011) testait l'hypothèse selon laquelle les représentations présentées aux étudiants, en fonction de leur degré d'abstraction, allaient avoir une influence à la fois sur des processus cognitifs complexes (mémorisation, compréhension) et des variables motivationnelles (satisfaction, motivation). Les résultats ont montré l'efficacité de l'utilisation de représentations visuelles sur l'ensemble des mesures. Cependant, le degré d'abstraction ne semblait influencer que la mémorisation des notions, dans le sens d'un effet facilitateur des représentations abstraites. Ce dernier résultat peut s'expliquer par la nature même des représentations choisies, qui en plus de manipuler le degré d'abstraction, touchait à la congruence de la représentation avec le domaine d'étude de la notion (ici les mathématiques) : la représentation dite concrète était perçue par les étudiants

comme non congruente avec le domaine mathématique, alors que la représentation dite abstraite était quant à elle perçue comme congruente avec ce domaine.

Nous avons donc choisi de répliquer l'expérience précédente en tenant compte à la fois du degré d'abstraction, mais aussi de la congruence des représentations présentées. Nous avons ainsi interrogé, pendant des séances de travaux dirigés, 69 étudiants inscrits en 3ème année de psychologie (L3) dans une université de l'est de la France. L'enseignant commençait la séance en présentant aux étudiants une nouvelle notion de cours : la notion de variance. Dans un premier groupe de travaux dirigés, il n'utilisait pas de représentation pour illustrer ses explications (groupe contrôle). Dans un second groupe, il utilisait une représentation visuelle schématique de la notion de variance (condition RS), en proposant un schéma mathématique aux étudiants. Enfin, dans un troisième groupe, il utilisait une représentation visuelle basée sur des illustrations (condition RI), en proposant d'imaginer un village à la place d'un schéma mathématique classique. Un questionnaire post-expérimental proposé aux étudiants en fin de séance regroupait l'ensemble des mesures citées précédemment. L'évaluation des processus cognitifs complexes était présentée sous forme d'exercices : le premier visait à évaluer la mémorisation de la notion présentée, le second à évaluer sa compréhension. Nous avons demandé à un enseignant, aveugle aux conditions expérimentales, de noter chacun de ces exercices sur 5 points. De plus, nous avons évalué la satisfaction des étudiants à l'aide d'échelles d'attitude en 7 points. Enfin, envisageant l'hypothèse exploratoire selon laquelle l'utilisation de représentations favoriserait le désir d'apprendre et d'implication dans la tâche, nous avons fait passer aux étudiants l'échelle de motivation intrinsèque d'Elliot et McGregor (Darnon et Butera, 2005).

Les résultats obtenus montrent d'une part que les étudiants ont mieux mémorisé la notion lorsqu'elle était présentée à l'aide d'une représentation ( $M_{avec\ représentation}=2,64$ ) plutôt que sans ( $M_{contrôle}=1,10$  ;  $F(1,66)= 17,37$ ,  $p=.000$ ), ce d'autant plus que cette représentation est basée sur des illustrations ( $M_{RS}=2,21$  vs.  $M_{RI}=3,08$  ;  $t(48)= 2,22$ ,  $p=.03$ ). D'autre part, les étudiants ont également mieux compris la notion lorsqu'elle était présentée à l'aide une représentation ( $M_{avec\ représentation}=2,57$  vs.  $M_{contrôle}=1,63$  ;  $F(1,66)= 7,68$ ,  $p=.007$ ), sans qu'un effet significatif du type de représentation utilisé ne soit observé. Enfin, dans cette recherche, la motivation est la seule mesure motivationnelle qui semble touchée par l'utilisation de représentation ( $F(2,66)= 6,63$ ,  $p=.002$ ) : les étudiants déclarent en effet être plus motivés à poursuivre leurs apprentissages dans la matière enseignée lorsque l'on s'est appuyé sur des

représentations ( $M_{avec\ représentation}=5,61$  vs.  $M_{contrôle}=4,74$ ,  $F(1,66)=9,10$ ,  $p=.003$ ), indépendamment du type de représentation utilisée.

Tout d'abord, ces résultats mettent en évidence l'efficacité de l'utilisation de représentations comme outils didactiques favorisant la transmission du savoir, qui non seulement facilitent la mémorisation et la compréhension des étudiants, mais aussi améliorent leur motivation. Ensuite, pris dans leur ensemble, ces résultats permettent de mieux cerner le type de représentation à construire et à utiliser en fonction des objectifs pédagogiques de chacun : la congruence entre les représentations proposées et le domaine enseigné devrait davantage être prise en compte pour une meilleure efficacité des représentations. Ces dernières devraient davantage faire appel à l'imagination et aux illustrations si l'on vise l'amélioration de la mémorisation. Enfin, ces recherches appellent à être élargies en manipulant d'autres dimensions relatives aux représentations, pour permettre d'en augmenter l'efficacité, ce dans tous les domaines d'enseignement. Elles pourraient également nous éclairer sur la façon dont les étudiants se construisent et utilisent des représentations dans les processus d'apprentissage.

## **Bibliographie**

- Arnoux, P. & Finkel, A. (2009). Using mental imagery processes for teaching and research in mathematics and computer science. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* 41(2), 229-242.
- Astolfi, J.P. (1997). *L'erreur, un outil pour enseigner*. Paris : ESF.
- Darnon, C. & Butera, F. (2005). Buts d'accomplissement, stratégies d'étude, et motivation intrinsèque: présentation d'un domaine de recherche et validation française de l'échelle d'Elliot et McGregor (2001). *L'Année Psychologique*, 105, 105-131.
- Fabre, M. (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*. Paris : PUF.
- Hitt Espinosa, F. (2006). Représentations fonctionnelles et conceptions dans la construction de concepts mathématique. Un exemple : le concept de la limite. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 11, 251-267.
- Meunier, J.P. (1998). Connaître par l'image. *Recherches en communication*, 10, 35-76.
- Saint-Bauzel, R. & Finkel, A. (2011). Se représenter pour mieux apprendre : les représentations mentales comme outils didactiques favorisant la transmission du savoir. *53ème Congrès de la Société Française de Psychologie*, Metz, 7-9 septembre.

Sierpiska, A. (2005). On practical and theoretical thinking and other false dichotomies in mathematics education. In M.H.G. Hoffmann, J. Lenhard and F. Seeger (eds), *Activity and Sign – Grounding Mathematics Education* (pp.117-135). New York : Springer.