

- Titre de la communication :
Quelle place pour la visualisation spatiale au sein des évaluations externes et quelle évolution depuis 2015 ?
- Auteurs : Romain Beauset & Natacha Duroisin
- Mots-clés : Géométrie – Visualisation spatiale – Evaluation externe – Référentiels – Validité
- Résumé court :

Cette communication se focalise sur les évaluations externes standardisée (certificatives ou non) de mathématiques passées depuis 2015 en Belgique francophone et plus spécifiquement sur la présence d'un contenu géométrique dans ces évaluations : l'habileté de visualisation spatiale.

En effet, la visualisation spatiale, qui peut être définie comme la capacité à se représenter les informations spatiales non verbales, à anticiper l'apparence d'objets complexes, à analyser les relations entre les objets d'une configuration et à effectuer des opérations mentales sur des objets perçus à deux ou trois dimensions (Nagy-Kondor, 2014) est une habileté complexe à acquérir mais essentielle pour la poursuite du parcours scolaire / professionnel des élèves (Commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques, 2002). Dans ce contexte, s'intéresser à la manière dont elle est évaluée apparaît intéressant. D'autant que les résultats des évaluations externes menées permettent une évaluation du système et peuvent ainsi contribuer à son amélioration (Monseur & Demeuse, 2005 ; Mons & Pons, 2009 ...).

La communication se présente en deux volets. Un premier volet porte sur la place laissée à l'habileté de visualisation spatiale au sein des évaluations. En prenant appui sur l'observation outillée du contenu des évaluations externes de mathématiques de ces dernières années, mis en lien avec les résultats de l'analyse des évaluations externes antérieures menée par Duroisin (2015), l'objectif est double. Il s'agit de décrire la manière dont la visualisation spatiale est intégrée depuis 2015 au sein des évaluations (quantités et qualités d'exercices...) et d'identifier s'il existe une évolution par rapport au contenu des épreuves antérieures. Le deuxième volet de cette communication porte quant à lui sur la validité des évaluations externes de ces dernières années. L'objectif de ce volet est de mettre en lien les évaluations externes avec, d'une part, les référentiels de compétences de la Fédération Wallonie-Bruxelles et, d'autre part, avec les connaissances scientifiques actuelles au sujet de l'habileté. Ainsi, la communication amènera une réflexion sur la manière dont est évaluée à ce jour l'habileté cognitive de visualisation spatiale au sein des épreuves externes.

- Résumé long :

Voir dans l'espace pose de nombreuses difficultés d'apprentissage en géométrie durant la majeure partie de la scolarité des élèves, que ce soit au cours de l'enseignement primaire ou au début du secondaire (Mithalal, 2014 ; Duroisin & Demeuse, 2016). Parzysz (1988) associe cette difficulté de visualisation au conflit entre « le vu et le su » existant chez les élèves lors de l'interprétation de la représentation d'un solide en 2D. La visualisation spatiale n'est pas spontanée et fait l'objet d'un apprentissage long et complexe (David & Clinciu, 2009). Néanmoins, l'acquisition de l'habileté visuo-spatiale demeure essentielle puisqu'elle possède de nombreuses implications dans les domaines académique et professionnel et est indicatrice de succès pour l'apprentissage de multiples domaines (David & Clinciu, 2009 ; Uttal et al., 2013 ; Nagy-Kondor, 2014 ; Hegarty, 2018).

Puisque les évaluations externes standardisées permettent d'évaluer les acquis d'apprentissage des élèves et peuvent contribuer à améliorer la qualité, l'efficacité et l'efficience d'un système éducatif (Crahay, 2000 ; Monseur & Demeuse, 2005 ; Mons & Pons, 2009 ; ...), questionner leur contenu apparaît indispensable pour enrichir la réflexion sur les résultats obtenus par les élèves. Cela fait l'objet de cette communication qui porte sur la place de l'habileté de visualisation spatiale au sein des évaluations externes standardisées comme les évaluations externes non certificatives (EENC).

La visualisation spatiale constitue une habileté spatiale qui peut être définie comme la capacité à se représenter les informations spatiales non verbales, à anticiper l'apparence

d'objets complexes, à analyser les relations entre les objets d'une configuration et à effectuer des opérations mentales sur des objets perçus à deux ou trois dimensions (Nagy-Kondor, 2014). Cette habileté implique la création et la manipulation d'images mentales, c'est-à-dire de représentations mentales d'objets (Marchand, 2006). Elle est constituée dès lors de diverses composantes parmi lesquelles se trouve le passage de la 2D à la 3D. Par exemple, dans l'apprentissage de la géométrie de l'espace, les enfants et adolescents sont amenés à travailler sur des représentations en 2D abstraites d'objets 3D (représentations sur feuille en perspective cavalière, par exemple) et à passer de ces représentations aux objets 3D eux-mêmes (Bridoux & Nihoul, 2015).

S'inscrivant dans la poursuite des travaux de Duroisin (2015), cette communication met en lien l'habileté de visualisation spatiale et les évaluations externes menées en Belgique francophone depuis 2015 en géométrie. La communication proposée s'organise en deux volets portant sur le contenu des évaluations.

Le premier volet porte sur la place laissée à l'habileté de visualisation spatiale au sein des évaluations externes standardisées. En prenant appui sur l'observation du contenu des évaluations externes de ces dernières années (évaluations externes non certificatives de 2017, évaluations externes certificatives de 2015 à 2020, PISA 2018) mis en lien avec les résultats de l'analyse des évaluations externes antérieures menée par Duroisin (2015), l'objectif est double. Il s'agit de décrire la manière dont la visualisation spatiale est intégrée depuis 2015 au sein des évaluations (types d'exercices demandés, quantités d'exercices...) et d'identifier s'il existe une évolution par rapport au contenu des épreuves datant d'avant 2015. En effet, Duroisin (2015) a pu mettre en évidence différents constats par rapport à la place laissée aux habiletés spatiales dans les évaluations externes de mathématiques. De manière générale, une faible importance accordée aux connaissances spatiales dans les évaluations externes en Fédération Wallonie-Bruxelles a notamment pu être relevée. En effet, les questions posées dans la partie « Solides et figures » (EENC de 2011) auprès des élèves de cinquième primaire semblent exiger des connaissances de type géométrique, sans obligatoirement solliciter la visualisation spatiale ou toutes autres capacités spatiales. Dans les EENC de deuxième primaire, mais surtout de cinquième primaire ou deuxième secondaire, le nombre d'items faisant appel à des connaissances spatiales en mathématiques est faible (respectivement 16 items sur 84, 5 sur 122 et 3 sur 105) (Duroisin, 2015). Une autre observation réalisée par Duroisin (2015) réside dans le fait que les questions des évaluations ne portent pas toujours sur ce qu'elles prétendent concernant les connaissances spatiales. Les résultats de l'étude menée sur le contenu des récentes évaluations permettra donc de répondre aux questions suivantes : L'habileté de visualisation est-elle évaluée au sein des récentes évaluations externes et si oui comment ? Les constats mis en évidence par Duroisin (2015) sont-ils persistants dans les récentes évaluations ? ...

Le deuxième volet de cette communication porte quant à lui sur la validité des évaluations externes de ces dernières années. L'objectif de ce volet est de mettre en lien les évaluations externes (évaluations externes non certificatives de 2017 et évaluations externes certificatives de 2015 à 2020) avec le contenu des référentiels de compétences de la Fédération Wallonie-Bruxelles (Socles de compétence actuel¹ et référentiel de compétences du futur tronc commun²). De cette façon, il sera question de mettre en évidence les liens qu'il est possible d'établir entre les évaluations standardisées et le curriculum d'enseignement prescrit en Belgique francophone. Ce volet permettra également de mettre en lien le contenu des épreuves avec les connaissances scientifiques actuelles au sujet de l'habileté spatiale. Plusieurs questions seront ainsi abordées : Quelles sont les cohérences et incohérences entre le contenu des évaluations avec les prescrits des référentiels au sujet de l'habileté de visualisation spatiale ? Et avec les savoirs scientifiques actuels ? Ainsi, ce volet permettra de poser un regard réflexif sur le contenu des évaluations externes et plus largement sur la manière dont est évaluée à ce jour l'habileté cognitive de visualisation spatiale.

- **Bibliographie :**

Bridoux, S. & Nihoul, C. (2015). Difficultés des élèves à interpréter des constructions dans l'espace. Une étude de cas. *Petit x*, 98, 53-76.

¹ Ministère de la Communauté Française (1999). Socles de compétences. Enseignement fondamental et premier degré de l'enseignement secondaire.

² Référentiel disciplinaire du tronc commun (domaine 3 : Formation mathématiques, scientifique et technique) qui sera d'application avec l'implémentation du futur tronc commun.

- Commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques (2002). L'enseignement des sciences mathématiques. Dans J.P. KAHANE (dir.), *L'enseignement des sciences mathématiques : Rapport au Ministre de l'Éducation nationale*. Paris: Odile Jacob.
- Crahay, M. (2000). *L'école peut-elle être juste et efficace ? De l'égalité des chances à l'égalité des acquis*. Bruxelles : DeBoeck Université.
- David, L.T. & Clinciu, A.I. (2009). Psychological measures of spatial abilities. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov*, 2(51), 93-98.
- Duroisin, N. (2015). Quelle place pour les apprentissages spatiaux à l'école ? Etude expérimentale du développement des compétences spatiales des élèves âgés de 6 à 15 ans. (Thèse de doctorat). Université de Mons.
- Duroisin, N. & Demeuse, M. (2016). Le développement de l'habileté de visualisation spatiale en mathématiques chez les élèves âgés de 8 à 14 ans. *Petit x*, 102, 5-25.
- Hegarty, M. (2018). Ability and sex differences in spatial thinking: What does the mental rotation test really measure? *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(3), 1212-1219
- Marchand, P. (2006). Comment développer des images mentales liées à l'apprentissage de l'espace en trois dimensions ? *Annales de didactique des mathématiques et des sciences cognitives*, 11, 103-121.
- Mithalal, J. (2014). Voir dans l'espace : est-ce si simple ? *Petit x*, 96, 51-73.
- Mons N. & Pons X. (2009). Pourquoi le pilotage par les résultats ? Une mise en perspective théorique et historique de ce nouveau mode de gouvernance. Dans N. Mons, J.-C. Emin & P. Santana, *Piloter par les résultats*. Paris: CNDP.
- Monseur, C. & Demeuse, M. (2005). Chapitre 24. Les évaluations externes permettent-elles une régulation efficace ?. Dans M. Demeuse, A. Baye, M. Straeten, J. Nicaise & A. Matoul (Dir), *Vers une école juste et efficace: 26 contributions sur les systèmes d'enseignement et de formation* (pp. 489-517). Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck Supérieur.
- Nagy-Kondor, R. (2014). Importance of Spatial Visualization Skills in Hungary and Turkey: Comparative Studies. *Annales Mathématiques et Informatiques*, 43, 171-181.
- Parzys, B. (1988). Knowing vs seeing. *Educational Studies in Mathematics*, 19 (1), 79-92.
- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C. & Newcombe, N. S. (2013). The malleability of spatial skills : A meta-analysis of training studies. *Psychological Bulletin*, 139(2), 352-402. doi:10.1037/a0028446