



L'IMPORTANCE DE LA PENSÉE SPATIALE DANS L'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES

Katie A. Gilligan*

École de Psychologie, Université de Surrey, Guildford, Royaume-Uni

JEUNE
EXAMINATEUR:



GONI

ÂGE : 11

La pensée spatiale, ou raisonnement spatial, est ce qui te permet de percevoir l'emplacement et la dimension des objets, ainsi que la façon dont différents objets sont en relation les uns avec les autres. Elle te permet également de visualiser et de manipuler des objets et des formes dans ta tête. La pensée spatiale est non seulement très importante pour toutes sortes de tâches quotidiennes, mais de récentes recherches montrent qu'elle joue un rôle essentiel dans l'apprentissage des mathématiques. Les enfants et les adolescents qui réussissent bien dans les tâches spatiales ont également de bons résultats en mathématiques. On sait que certaines des zones cérébrales utilisées dans la pensée spatiale sont également activées lorsque l'on fait des mathématiques. La bonne nouvelle, c'est que de nombreuses études ont montré que l'on pouvait améliorer sa pensée spatiale en s'entraînant. Cela signifie que le fait de pratiquer des jeux spatiaux et des activités spatiales peut améliorer tes performances spatiales. Dans le présent article, nous allons examiner ces différents moyens, ainsi que les éléments prouvant que l'entraînement spatial peut également améliorer tes performances en mathématiques.

PENSÉE SPATIALE

C'est la façon dont notre cerveau traite la position et la forme de différents objets.

MATHÉMATIQUES

Matière relative aux nombres et aux quantités.

INTRODUCTION

Comment sais-tu de quelle manière tu dois organiser des objets, par exemple pour faire ta valise ou classer tes livres dans ton cartable ? Comment sais-tu mettre chacune de tes chaussures au bon pied et boutonner correctement ta chemise ? Comment es-tu capable de trouver ton chemin dans un centre commercial et comment sais-tu ce que tu dois faire si tu es descendu du bus au mauvais arrêt ? Toutes ces tâches reposent sur des capacités de raisonnement spatial. Sans même nous en apercevoir, nous faisons appel à ces capacités des centaines de fois par jour. Et au-delà des activités les plus quotidiennes, la plupart des gens, y compris les enseignants, ne se rendent pas compte combien la **pensée spatiale** peut influencer sur ta réussite scolaire, tout particulièrement en cours de **mathématiques**. Alors, qu'est-ce que la pensée spatiale, et peut-on devenir expert ou experte en raisonnement spatial ?

COMMENT MESURE-T-ON LA PENSÉE SPATIALE ?

Nous utilisons la pensée spatiale pour percevoir l'emplacement (la position) et les dimensions (longueur, taille, etc.) des objets, ainsi que la façon dont ils sont en relation les uns avec les autres. Il est important de comprendre que la pensée spatiale n'est pas une compétence unique, mais un ensemble de compétences diverses. Nous décrivons ci-dessous certaines des principales compétences spatiales, et les tests que les scientifiques utilisent pour les mesurer.

Rotation mentale

La rotation mentale nous permet de faire tourner des images en pensée. Si tu veux essayer, ferme les yeux et imagine un objet – par exemple une voiture. Maintenant, peux-tu imaginer à quoi ressemblerait cette voiture si elle était renversée ? Pour y parvenir, tu dois faire appel à la rotation mentale. La **Figure 1** illustre un test de rotation mentale. Peux-tu déterminer laquelle des deux images du bas est identique à celle du haut ? Pour y parvenir, il te faut faire tourner les vaches dans ta tête. Tu pourras alors dire que la vache de gauche est identique à celle du haut, alors que tu pourras tourner autant que tu veux la vache de droite, elle sera toujours orientée dans la mauvaise direction. Pour faire ce test, il faut effectuer une rotation mentale. Et il est non seulement possible de faire tourner des objets dans notre tête, mais nous sommes également capables d'imaginer à quoi ressemblerait un objet s'il était cassé en deux, recourbé ou plié.

La perception figure/fond

Les compétences de perception figure/fond sont les aptitudes spatiales nécessaires pour distinguer un objet ou une image d'un arrière-plan plus complexe. Elles nous permettent de comprendre comment des structures complexes sont constituées de parties

Figure 1

Exemple de tâche de rotation mentale.

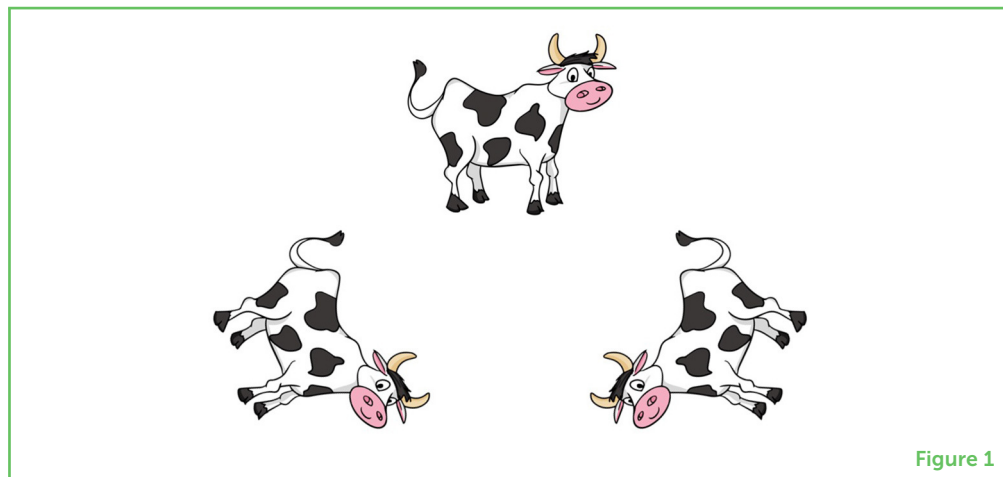


Figure 1

distinctes. La Figure 2 en est une illustration très simple : dans l'image complexe, arrives-tu à trouver la forme correspondant à la forme orange ?

Figure 2

Exemple de tâche de perception figure/fond.

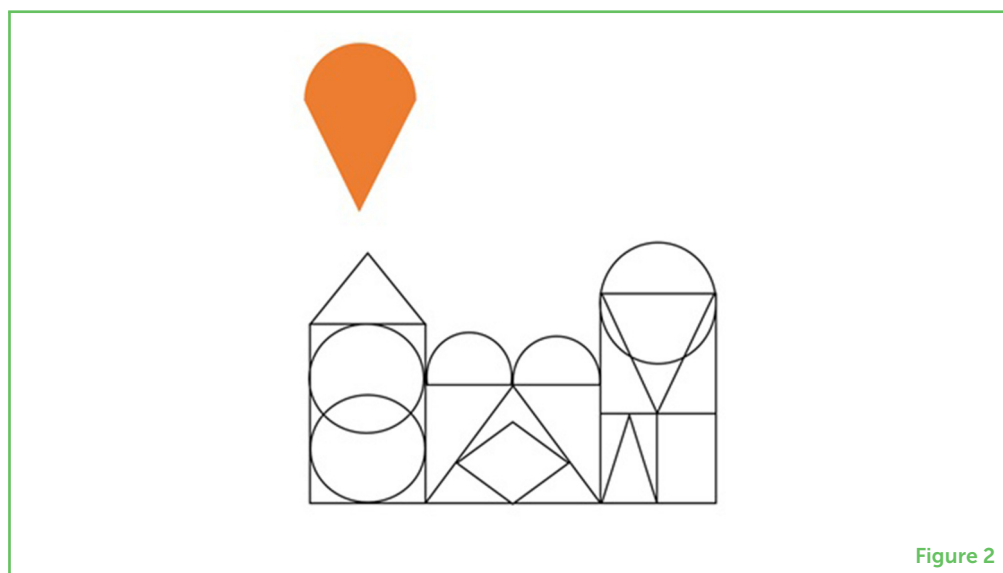


Figure 2

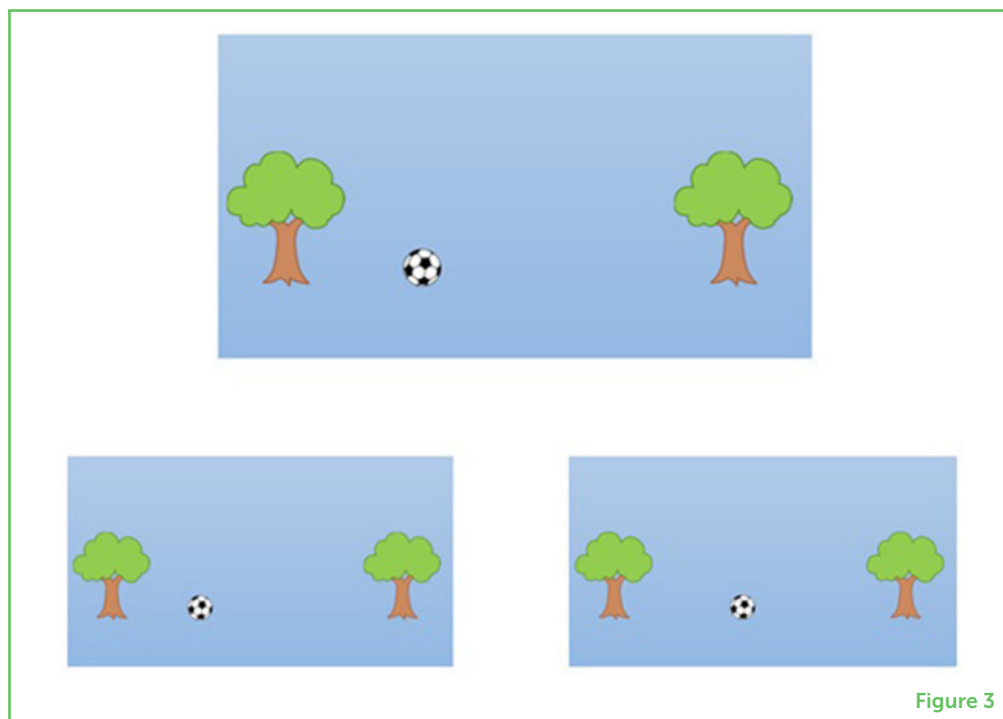
MISE À L'ÉCHELLE SPATIALE

La mise à l'échelle spatiale est la capacité à transformer des informations entre des représentations de différentes tailles. Une mise à l'échelle spatiale sera par exemple nécessaire pour te permettre de comprendre que l'image du parc que tu vois sur la carte affichée sur l'écran de ton smartphone représente le même parc que celui dans lequel tu te trouves. Nous faisons également appel à cette capacité lorsque nous assemblons un meuble en kit en suivant les instructions d'une feuille de papier illustrée de petits croquis. Pour construire, disons une armoire, on doit être capable de comprendre que le petit dessin d'une porte d'armoire sur le croquis représente la porte grandeur nature que l'on a déballée et que l'on doit maintenant

monter. Dans chaque image de la **Figure 3**, il y a un ballon placé entre deux arbres. Parmi les deux images du bas, laquelle est identique à celle du haut ? Tu remarqueras que les deux images du bas ne sont pas de la même taille que celle du haut. Autrement dit, il faut utiliser la mise à l'échelle spatiale pour pouvoir les comparer (la bonne réponse est l'image de gauche).

Figure 3

Exemple de tâche de mise à l'échelle spatiale.



Orientation

Les compétences en matière d'orientation nous sont essentielles pour nous déplacer dans nos environnements et nous amener là où nous devons aller. Pour s'orienter correctement, il faut être capable de comprendre les relations entre les bâtiments, d'utiliser des points de repère, d'imaginer à quoi ressemblent les rues ou les bâtiments sous un angle différent, de mémoriser des itinéraires et de comprendre la disposition de son environnement.

LA PENSÉE SPATIALE EST IMPORTANTE À L'ÉCOLE COMME AU TRAVAIL

Au-delà de son importance évidente dans la vie quotidienne, la pensée spatiale joue également un rôle non négligeable dans ta réussite scolaire, notamment en ce qui concerne les cours de mathématiques. En effet, les personnes douées pour les tâches de raisonnement spatial obtiennent également des scores élevés aux épreuves de mathématiques, et ce, quel que soit leur âge. Une étude a ainsi montré que les bébés les plus doués dans le maniement des blocs de construction étaient également les plus performants pour compter et connaître les nombres [1]. Pour les enfants du

primaire, de nombreuses études ont montré que différents types de raisonnement spatial étaient importants pour résoudre différentes tâches mathématiques [2]. Ainsi, les enfants performants en mise à l'échelle spatiale sont également doués pour positionner des nombres sur une ligne de chiffres, et ceux qui sont bons en rotation mentale réussissent mieux dans les tâches de calcul comportant des nombres manquants comme $3 + \square = 5$. Pour les adultes, avoir de bonnes compétences spatiales est essentiel dans certains emplois. Par exemple, les ingénieurs ont besoin de compétences spatiales pour visualiser la structure d'un pont ou d'un bâtiment, les géologues pour pouvoir s'orienter dans un paysage, les médecins pour faire des injections au bon endroit et de la bonne manière, mais aussi pour lire correctement les radios, les biologistes pour comprendre comment les aliments se déplacent dans les différentes parties de notre système digestif, etc. Des recherches ont montré qu'une fois adultes, les personnes qui avaient de bonnes compétences spatiales à l'adolescence étaient plus susceptibles d'occuper des emplois dans des domaines scientifiques, technologiques, mathématiques ou d'ingénierie.

ET SI LES TÂCHES SPATIALES NE SONT PAS MON FORT ?

La bonne nouvelle est que si tu n'as pas de facilité particulière pour les activités spatiales, ce n'est pas une raison de t'inquiéter. La pensée spatiale est une compétence cognitive qui semble répondre particulièrement bien à l'entraînement. De nombreuses études ont été menées sur l'amélioration des capacités spatiales grâce à différents types d'**entraînement cognitif**. Notons ici que lorsque les scientifiques cognitifs (les personnes qui font des recherches sur le cerveau) utilisent les mots «entraînement» ou «exercice», ils parlent généralement de pratique – pas de sport. Ainsi, l'«entraînement spatial» implique généralement des tâches faisant appel à du papier et à des crayons, à des jeux spatiaux sur ordinateur ou à des activités spatiales comme construire des structures avec des blocs. De nombreuses études ont montré qu'en pratiquant, on pouvait améliorer son raisonnement spatial [3].

Et voici une nouvelle encore meilleure : des recherches récentes ont montré que lorsqu'on améliore sa pensée spatiale, on améliore également ses résultats en mathématiques ! Lorsque le fait d'entraîner une de ses compétences conduit à en améliorer une autre, cela s'appelle un transfert. Des études portant sur d'autres types de raisonnement montrent qu'il est très difficile de transférer les bienfaits d'un exercice cérébral vers des compétences non entraînées. (Tu trouveras des informations sur d'autres types d'entraînement cérébral et sur leur efficacité [ici](#) [7]). Par conséquent, l'entraînement au raisonnement spatial, dont les résultats peuvent être transférés à d'autres compétences,

ENTRAÎNEMENT COGNITIF

C'est le fait d'entraîner des capacités de réflexion spécifiques dans le but de les améliorer.

par exemple mathématiques, est un phénomène rare et donc précieux.

Des recherches que j'ai moi-même menées récemment ont montré que des enfants obtenaient de meilleurs résultats à une épreuve de mathématiques après avoir regardé une petite vidéo sur la pensée spatiale [4]. D'autres chercheurs ont également montré que la pratique d'un type de puzzle, le tangram, mais aussi d'autres jeux spatiaux, pouvait améliorer les compétences en mathématiques [5]. Malheureusement, le raisonnement spatial n'est généralement pas enseigné dans les écoles. Mais il existe de nombreuses façons très simples de t'y entraîner dans ta vie quotidienne et à l'école. Par exemple utiliser plus de diagrammes et de graphiques pour t'aider lorsque tu apprends de nouveaux sujets à l'école, te servir d'un langage plus spatial comprenant par exemple des mots comme ci-dessus, sur, autour, à travers, parallèle, symétrique, etc., faire des gestes lorsque tu expliques des idées complexes à tes amis ou à tes frères et sœurs plus jeunes, t'entraîner à construire des choses avec des blocs ou des Lego, faire des puzzles, assembler des meubles... et même emballer des cadeaux ! Il se peut par ailleurs que certains jeux vidéo comme Minecraft (où les joueurs doivent utiliser des blocs en 3D pour construire des bâtiments ou des villes), ainsi que les jeux où les joueurs doivent s'orienter dans des labyrinthes ou des espaces inconnus, permettent également d'améliorer la pensée spatiale.

MAIS POURQUOI LA PENSÉE SPATIALE EST-ELLE IMPORTANTE EN MATHÉMATIQUES ?

Nous, les chercheuses et chercheurs, n'avons pas encore réussi à comprendre pourquoi les compétences spatiales et mathématiques étaient liées – et donc pourquoi les personnes douées pour la pensée spatiale l'étaient aussi pour les mathématiques.

Il existe plusieurs hypothèses possibles. L'une d'entre elles serait que nous utilisons les mêmes zones du cerveau pour les tâches spatiales et pour les mathématiques. Pour voir quelles parties du cerveau sont activées (allumées) pour tel ou tel type d'activité, on fait appel à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf). Cette technique utilise un scanner qui montre quelles parties du cerveau sont actives à différents moments. Elle peut donc montrer quelle zone cérébrale s'allume (s'active) lorsque la personne examinée réalise une tâche mathématique. Or, des recherches ont montré que certaines compétences spatiales reposaient sur la même zone du cerveau que certaines compétences mathématiques – le lobe pariétal [6]. Cela signifie que les programmes d'apprentissage qui font appel à la pensée spatiale pourraient renforcer dans cette partie du cerveau les connexions entre les neurones (qui sont les cellules du cerveau),

ce qui serait utile à la fois pour la pensée spatiale et pour les mathématiques !

CONCLUSION

La prochaine fois que tu essaies de mettre autant de vêtements que possible dans ta valise ou que tu suis attentivement la carte sur l'écran de ton téléphone, rappelle-toi à quel point tes capacités spatiales sont précieuses – peut-être même plus que les compétences en alphabétisation et en calcul, car elles ont un impact énorme sur la façon dont tu te déplaces et dont tu fonctionnes au quotidien. De plus, comme le suggère cet article, entraîner ta pensée spatiale pourrait également améliorer tes compétences en mathématiques. Alors, développons tous notre pensée spatiale !

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient infiniment tous ceux qui ont contribué à la traduction des articles de cette collection afin de les rendre accessibles et compréhensibles aux enfants des pays non anglo-saxons, ainsi qu'à la Fondation Jacobs pour avoir octroyé les fonds nécessaires à cette traduction.

DÉCLARATION D'UTILISATION DES OUTILS D'IA

Tout texte alternatif fourni avec les figures de cet article a été généré par Frontiers grâce à l'intelligence artificielle. Des efforts raisonnables ont été déployés pour garantir son exactitude, notamment par une relecture par les auteurs lorsque cela était possible. Si vous constatez des problèmes, veuillez nous contacter.

ARTICLE SOURCE ORIGINAL

Gilligan, K. A., Hodgkiss, A., Thomas, M. S., and Farran, E. K. 2019. The developmental relations between spatial cognition and mathematics in primary school children. *Dev. Sci.* 22 :e12786. doi: 10.1111/desc.12786

RÉFÉRENCES

1. Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N. S., Filipowicz, A. T., and Chang, A. 2014. Deconstructing building blocks: preschoolers' spatial assembly performance relates to early mathematical skills. *Child Dev.* 85:1062–76. doi: 10.1111/cdev.12165
2. Mix, K. S., Levine, S. C., Cheng, Y.-L., Young, C., Hambrick, D. Z., Ping, R., et al. 2016. Separate but correlated: the latent structure of space and mathematics

- across development. *J. Exp. Psychol. Gen.* 145:1206–27. doi: 10.1037/xge0000182
3. Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., et al. 2013. The malleability of spatial skills: a meta-analysis of training studies. *Psychol. Bull.* 139:352–402. doi: 10.1037/a0028446
 4. Gilligan, K. A., Thomas, M. S. C., and Farran, E. K. 2019. First demonstration of effective spatial training for near-transfer to spatial performance and far-transfer to a range of mathematics skills at 8 years. *Dev. Sci.* e12909. doi: 10.1111/de.sc.12909
 5. Cheng, Y. L., and Mix, K. S. 2014. Spatial training improves children's mathematics ability. *J. Cogn. Dev.* 15:2–11. doi: 10.1080/15248372.2012.725186
 6. Hawes, Z., Moriah Sokolowski, H., Ononye, C. B., and Ansari, D. 2019. Neural underpinnings of numerical and spatial cognition: An fMRI meta-analysis of brain regions associated with symbolic number, arithmetic, and mental rotation. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 103:316–33. doi: 10.1016/j.neubiorev.2019.05.007
 7. Goffin, C., and Ansari, D. 2018. Can brain training train your brain? Using the scientific method to get the answer. *Front. Young Minds* 6:26. doi: 10.3389/frym.2018.00026

PUBLIÉ EN LIGNE LE 28 août 2025

ÉDITEUR/TRICE : [Stephan E. Vogel](#)

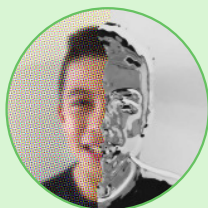
MENTOR(S) SCIENTIFIQUE(S) : [Elizabeth Johnson](#)

CITATION : Gilligan KA (2025) L'importance de la pensée spatiale dans l'apprentissage des mathématiques. *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2020.00050-fr

TRADUIT ET ADAPTÉ DEPUIS : Gilligan KA (2020) Make Space: The Importance of Spatial Thinking for Learning Mathematics. *Front. Young Minds* 8:50. doi: 10.3389/frym.2020.00050

CONFLIT D'INTÉRÊTS : Les auteurs déclarent que les travaux de recherche ont été menés en l'absence de toute relation commerciale ou financière pouvant être interprétée comme un potentiel conflit d'intérêts.

DROITS D'AUTEUR © 2020 © 2025 Gilligan. Cet article en libre accès est distribué conformément aux conditions de la licence [Creative Commons Attribution \(CC BY\)](#). Son utilisation, distribution ou reproduction sont autorisées, à condition que les auteurs d'origine et les détenteurs du droit d'auteur soient crédités et que la publication originale dans cette revue soit citée conformément aux pratiques académiques courantes. Toute utilisation, distribution ou reproduction non conforme à ces conditions est interdite.



JEUNE EXAMINATEUR

GONI, ÂGE : 11

J'aime lire, jouer à des jeux vidéo et faire du sport. Je joue au football, au basketball, et j'aime aussi l'escrime et la course de fond. Mes plats préférés sont le pho et les sushis. J'aime l'histoire, la géographie et étudier les animaux. Je joue du piano. Je parle hébreu, anglais et j'apprends le chinois. Je viens de rentrer aux États-Unis après 1 an en Israël.



AUTEURS/TRICES

KATIE A. GILLIGAN

Ma recherche a pour but de comprendre comment les enfants apprennent les mathématiques, et en particulier quel est le rôle de la pensée spatiale dans la réussite en mathématiques. Je m'intéresse au développement de différents moyens d'entraînement permettant d'améliorer les compétences mathématiques des enfants à l'école, par exemple jouer à des jeux informatiques qui utilisent des formes et font appel à la pensée spatiale, regarder des vidéos qui enseignent des stratégies spatiales, jouer avec des éléments à manipuler comme des blocs de construction ou des Lego. *k.gilligan@surrey.ac.uk

French version provided by
Version française fournie par

 **JACOBS
FOUNDATION**
Our Promise to Youth