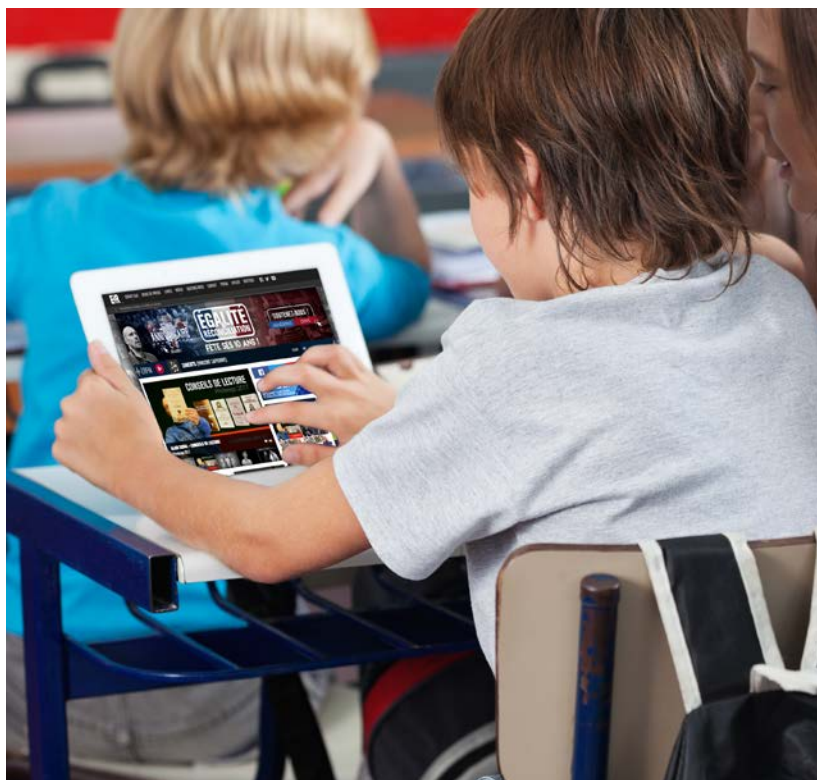




Comment cet enfant peut-il savoir si le site internet qu'il consulte fournit des informations fiables ? Éduquer les jeunes à l'utilisation d'internet et des réseaux sociaux est crucial pour qu'ils aient un minimum de méfiance et ne prennent pas pour argent comptant tout ce qu'ils lisent en ligne.

BIBLIOGRAPHIE

S. Delouvé et N. Gauvrit (sous la dir. de), **Des têtes bien faites**, PUF, 2019.

E. Pasquinelli et al., **Esprit scientifique, esprit critique**, Le Pommier, 2017.

D. T. Willingham, **Critical thinking**, *American Educator*, vol. 31, pp. 8-19, 2007.

D. F. Halpern, **Thought and Knowledge : An Introduction to Critical Thinking**, Routledge, 2002.

avis, pourquoi ces équipes ont-elles tendance à avoir de moins bons résultats l'année suivant leur victoire?»

TRANSFÉRER SES CONNAISSANCES

Si vous aviez suivi le cours de l'université du Michigan, vous sauriez sûrement reconnaître ici un phénomène de «régression vers la moyenne» : pour un score partiellement dû au hasard, si on se trouve très haut ou très bas à un moment donné, on a tendance ensuite à se rapprocher de la moyenne. Si les gagnants font souvent moins bien la fois suivante, c'est parce qu'ils triomphent quand ils sont au mieux de leurs performances. De même, si vous avez une note exceptionnellement élevée à un examen quelconque, il est probable que la note suivante soit plus basse (et c'est certain si vous avez obtenu la note maximale la première fois). C'est un simple phénomène mathématique, mais il n'est pas très intuitif !

Or les étudiants qui avaient suivi les cours de raisonnement statistique ont souvent spontanément répondu en citant ce phénomène de régression vers la moyenne, ce que les autres faisaient plus rarement. Ces derniers invoquaient par exemple le fait de se reposer sur ses lauriers ou d'avoir trop confiance en soi.

Cela montre bien, au moins dans ce cas, que des outils de raisonnement appris en classe sont ensuite disponibles dans d'autres contextes et sont bien transférés.

Nous avons cité deux exemples d'études d'impact, mais il y en a bien d'autres. Plusieurs chercheurs ont même réalisé des méta-analyses portant parfois sur plus de cent études, et un tableau commence à émerger, même s'il reste beaucoup à faire pour trouver la meilleure manière de développer l'esprit critique. La bonne nouvelle est que les interventions pédagogiques fonctionnent dans l'ensemble. Pas autant qu'on le souhaiterait, certes, mais elles augmentent en moyenne l'esprit critique, c'est-à-dire les capacités à raisonner, analyser les arguments, percevoir les structures logiques, évaluer la fiabilité d'une information. L'effet est «moyen» selon les critères de la psychologie, mais il n'est pas nul.

QUELQUES RÈGLES À SUIVRE

Quelles sont donc les caractéristiques de l'enseignement le plus efficace ? Parmi les facteurs étudiés, deux ressortent distinctement. Premièrement, pour que l'enseignement soit efficace, il doit être explicite. Cela signifie que l'on doit dire aux élèves pourquoi et comment ils vont développer leur esprit critique. C'est pourquoi les enseignants de sciences et de philosophie, qui pensent développer implicitement les capacités de réflexion de leurs élèves par le fait qu'ils leur montrent l'exemple, n'obtiennent pas d'excellents résultats.

Second point important : il faut favoriser le transfert. Pour ce faire, plusieurs solutions sont envisageables. Une première consiste à multiplier les exemples dans des domaines variés : on montre comment évaluer la fiabilité d'une source concernant un article politique, un autre traitant d'écologie, un troisième portant sur le sport... Une seconde possibilité consiste à travailler sur du matériel abstrait. Par exemple, imaginer des leçons de logique formelle ou de psychologie dressant la liste des risques d'erreurs de jugement liés à la psychologie ordinaire.

Développer l'esprit critique des jeunes est donc possible... et vraisemblablement indispensable pour former des citoyens responsables. Se fier à l'intuition des enseignants ne suffit pas, il faut aussi appliquer l'esprit critique à l'éducation de l'esprit critique, chercher de manière raisonnée et empirique les meilleures stratégies possible à mettre en place dans les écoles. Le foisonnement d'idées et de projets innovants qui ont récemment éclos en France offre une occasion inédite de tester à grande échelle différentes pistes pour que la prochaine génération soit plus rationnelle que la précédente, et puisse mieux résister sur le champ de bataille idéologique des réseaux sociaux. ■

L'ESSENTIEL

> Avant le développement de la mécanique newtonienne, les savants n'étaient pas en mesure de décrire la trajectoire d'un corps en chute libre sur la Terre et de dire si cette chute déviait de la verticale.

> Les premières expériences ont donné des résultats parfois contradictoires. Mais les

travaux théoriques de Laplace et de Gauss ont montré que la déviation vers le sud était négligeable, contrairement à celle vers l'est. Cela a finalement été confirmé.

> Des physiciens s'intéressent encore à la question, en utilisant des descriptions plus réalistes de la Terre.

L'AUTEUR



RICHARD TAILLET
professeur de physique
à l'université Savoie
Mont Blanc et au LAPTh,
à Annecy-Le-Vieux

Chute libre, histoire d'une déviation

Lâcher des objets du haut de tours ou dans des puits de mine : une expérience maintes fois répétée par des savants désireux de déterminer si leur chute était déviée vers l'est et vers le sud. La question intéresse encore les physiciens d'aujourd'hui.

En 1903, le physicien américain Edwin Hall commençait par ces mots un article consacré à la chute des corps : « La question de savoir si une sphère lâchée d'une hauteur de quelques centaines de pieds s'écarte légèrement vers le sud de la direction d'un fil à plomb n'est peut-être pas l'un des problèmes les plus importants ni les plus urgents de la physique, mais elle a la dignité d'un âge vénérable et le charme du mystère. » Mystère en effet, car au cours des siècles précédents, les expériences conduisaient à des résultats contradictoires et seule une compréhension fine des lois de la gravitation a permis d'y voir clair. L'exercice est devenu un grand classique pour les étudiants, et des physiciens continuent de modéliser de façon plus précise la chute d'un corps s'il pouvait traverser librement la Terre.

Plusieurs siècles avant la remarque d'Edwin Hall, la question de savoir si un corps en chute libre s'éloigne de la verticale revêtait une importance fondamentale sur le plan cosmologique : les savants espéraient utiliser cette observation pour prouver que la Terre tourne sur

elle-même. Déjà, alors qu'il rédigeait *De Revolutionibus*, publié en 1543 et dans lequel il développait l'hypothèse héliocentrique, Nicolas Copernic avait saisi toute l'importance de bien comprendre la chute des corps. En effet, certaines des critiques qui lui étaient adressées argumentaient que la Terre ne pouvait pas être animée d'un mouvement de rotation, car cela aurait des conséquences spectaculaires (et non observées). Par exemple, selon ces critiques, une balle lâchée du haut d'un mât devrait atterrir plusieurs centaines de mètres à l'ouest de son point de lâcher, le mât et son support étant emportés par le mouvement de la Terre mais pas la balle, qui resterait en arrière.

Copernic lui-même, puis des coperniciens comme Thomas Digges ou Giordano Bruno, prirent grand soin de désamorcer ces objections en attribuant au projectile un mouvement circulaire (celui du point de lâcher) en plus de son mouvement vertical. Galilée, en particulier, s'efforça d'expliquer qu'une balle lâchée du haut d'un mât en mouvement est une balle lancée à la vitesse du mât, du point de vue d'un observateur qui ne participe pas au mouvement

Bologne présente deux tours penchées, symboles de la ville : Asinelli (97 mètres de hauteur) et Garisenda (48 mètres). À l'intérieur de la première, Giovanni Guglielmini a étudié en 1791 la chute des corps et leur déviation de la verticale.