



Présentation des TraAMs 2023-2024

publié le 27/05/2024 - mis à jour le 07/06/2024

L'esprit critique en mathématiques

Descriptif :

Présentation du thème des Travaux académiques mutualisés de l'année 2023-2024 portant sur l'esprit critique en mathématiques

Sommaire :

- Introduction
- Approche globale de l'esprit critique
- Esprit critique, esprit scientifique
- Nos réponses à la problématique : les expérimentations
- Conclusion

● Introduction

Alors que l'information n'a jamais été aussi accessible ni aussi abondante, il apparaît indispensable de faire preuve de discernement, de prendre le temps de s'informer sérieusement, pour comprendre un sujet avant de construire ses opinions.

L'engagement de tous, et plus particulièrement les jeunes générations, dans une pratique éclairée de l'information, articulée autour du développement de la curiosité et de l'esprit critique est l'un des grands défis de notre siècle.

Ainsi, depuis de nombreuses années, les orientations pédagogiques et éducatives du système éducatif sont irriguées par un flux d'injonctions à la formation de l'esprit critique.

Sur la (page du site Eduscol dédiée à la formation de l'esprit critique des élèves-

><https://eduscol.education.fr/1538/former-l-esprit-critique-des-eleves>], le Ministère de l'Éducation Nationale affiche son ambition pour le développement de l'esprit critique à l'école en ces termes :

Le développement de l'esprit critique est au centre de la mission assignée au système éducatif français. Présent dans de nombreux programmes d'enseignement, renforcé par l'attention désormais portée à l'éducation aux médias et à l'information, le travail de formation des élèves au décryptage du réel et à la construction, progressive, d'un esprit éclairé, autonome, et critique est une ambition majeure de L'École.

Mais cette ambition suppose que les éducateurs eux-mêmes intègrent cette dimension dans leur enseignement ou leurs pratiques. C'est en ce sens que l'on retrouve dans le Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation la compétence suivante :

Aider les élèves à développer leur esprit critique, à distinguer les savoirs des opinions ou des croyances, à savoir argumenter et à respecter la pensée des autres.

La notion d'esprit critique apparaît donc comme une valeur cardinale de notre système et devrait faire l'objet d'une attention permanente dans nos enseignements.

Mais de quoi parle-t-on exactement lorsqu'on évoque l'esprit critique ?

Selon le document ressource « À l'école de l'esprit critique » :

[...] Paradoxalement, si l'esprit critique se trouve régulièrement mis en avant ou convoqué dans les enseignements ou les dispositifs qui structurent l'enseignement scolaire, il ne se trouve nulle part authentiquement défini ou du moins explicité dans ses enjeux et ses présupposés.

Il apparaît alors nécessaire de déterminer le sens général de la notion d'esprit critique puis d'en préciser sa déclinaison dans le contexte disciplinaire des mathématiques.

● Approche globale de l'esprit critique

Le document ressource « À l'école de l'esprit critique » [🔗](#) propose une première définition :

*Selon une première approche très générale, il apparaît possible de définir l'esprit critique comme **une disposition de l'esprit qui consiste à ne jamais admettre une affirmation, un jugement ou un fait sans en avoir reconnu la légitimité rationnelle ou sans en avoir éprouvé la valeur.***

Cette acception de l'esprit critique recouvre deux aspects fondamentaux pour l'éducation : l'esprit critique est à la fois un état d'esprit et un ensemble de pratiques qui se nourrissent mutuellement.

Le site Eduscol présente un schéma synthétique précisant les attitudes et les pratiques intervenant dans l'exercice de l'esprit critique :

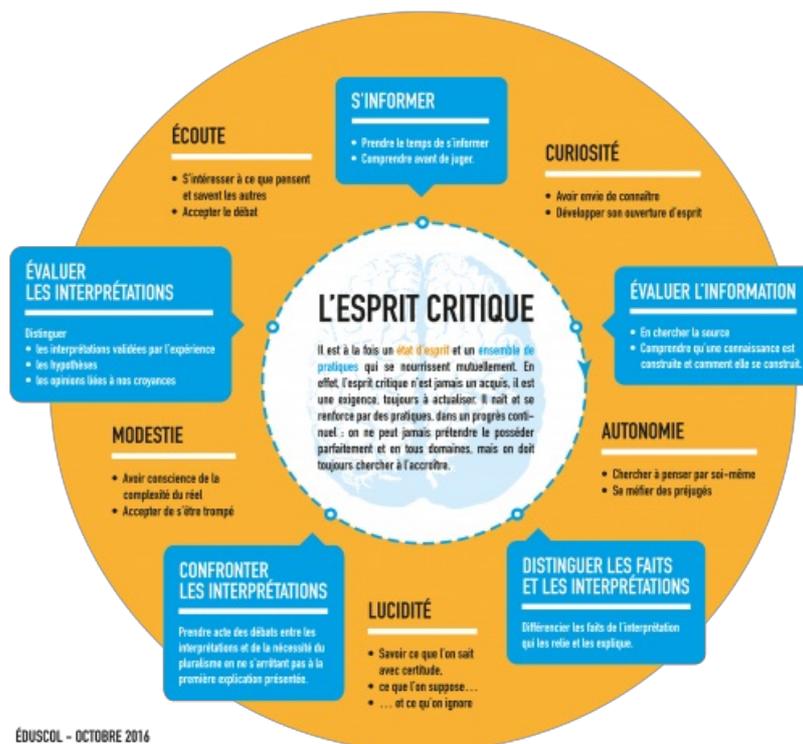


Schéma construit à partir d'une [interview de Jérôme Grondeux, Inspecteur Général en novembre 2020](#) [🔗](#) (cliquer sur l'image pour l'agrandir).

● Esprit critique, esprit scientifique

Dans le contexte plus restreint de l'enseignement des sciences, l'esprit critique se rapproche de l'esprit scientifique.

En effet, le document "Qu'est-ce-que l'esprit scientifique ?" [🔗](#) de la fondation "La Main à la pâte" [🔗](#) précise cette articulation, en lien avec les compétences du socle :

L'esprit critique est au cœur des attitudes et des compétences propres à la culture scientifique et technologique du [socle commun de connaissances, de compétences et de culture](#) [🔗](#), qui le définit comme la distinction entre le prouvé, le probable ou l'incertain, la prédiction et la prévision d'un résultat, ou d'une information dans son contexte. Ce socle appelle à développer chez les élèves le sens de l'observation, la curiosité pour la découverte des causes des phénomènes, l'imagination raisonnée associée à l'ouverture d'esprit et la créativité.

En mathématiques, le travail sur les six compétences engage les élèves dans l'élaboration de démarches et la construction de savoirs, mais aussi dans la formation de leur pensée et la construction de leur esprit critique.

Plusieurs attitudes et procédés participant à la formation de l'esprit critique peuvent être abordés en classe de mathématiques :

- S'informer et inciter à la curiosité : avoir envie de connaître et développer son ouverture d'esprit
- Se fonder sur des savoirs : s'appuyer sur des définitions et des propriétés universelles pour discuter d'un raisonnement, le comprendre, le compléter, le corriger ou le produire
- Mettre en place le raisonnement et la preuve : discerner la cause de la conséquence, faire la distinction entre corrélation et causalité, rechercher, produire puis rédiger une argumentation mathématique ou logique
- Travailler sur l'erreur : identifier les erreurs ou les manques dans un argumentaire, critiquer ses propres productions ou celles des autres, repérer les informations erronées ou approximatives dans les médias, exercer son jugement en expliquant les biais d'interprétation
- Imaginer, argumenter et prendre du recul : s'exprimer oralement et confronter ses idées dans le cadre de débats, appliquer une démarche scientifique dans des contextes pluridisciplinaires : EPI, EDUCFI, EMI, SNT, enseignement scientifique,

Ces dispositions se retrouvent dans les Traam de cette année dont l'objectif est :

Aiguiser l'esprit critique des élèves face à une information, notamment en développant leur capacité à identifier des erreurs et mettre en place des raisonnements rigoureux pour construire des preuves.

Dès lors, la problématique liée à ce projet peut se décliner comme suit :

Comment combiner le travail des contenus disciplinaires avec celui des compétences argumentatives et critiques ?

Quels scénarios construire pour permettre l'émergence et le développement de l'esprit critique des élèves en classe de mathématiques ?

► Page suivante : "Nos réponses à la problématique : les expérimentations"

● Nos réponses à la problématique : les expérimentations

L'étendue de la question nous a amenés à restreindre notre champ d'investigation à quelques thématiques liées à l'exercice de l'esprit critique :

- **Esprit critique et perceptions visuelles** : les illusions d'optique peuvent nous aider à prendre conscience de nos propres biais cognitifs et de nos limites perceptives. En nous montrant que notre perception visuelle peut être trompée, même dans des situations apparemment simples, les illusions d'optique nous encouragent à remettre en question nos perceptions et à chercher des explications plus fiables, notamment grâce aux mathématiques qui apportent leur capacité de modélisation, autorisant alors des calculs de grandeurs (longueur, aire, pente,...). Cet apport des mathématiques pour évaluer la qualité d'une information visuelle a été étudiée dans des classes de sixième et troisième, sur le cas du paradoxe de Lewis Carroll :
 - Comment aider les élèves de sixième à questionner la fiabilité d'un tracé en géométrie ? [Esprit critique et perceptions visuelles en 6^e](#)
 - Comment dépasser une perception visuelle pour construire un raisonnement valide ? [Esprit critique et perceptions visuelles en 3^e](#)
- **Esprit critique et information chiffrée** : l'information chiffrée peut être utilisée pour décrire, comparer et prédire des phénomènes complexes, mais elle peut aussi être manipulée ou mal interprétée, ce qui peut conduire à des décisions erronées ou à des croyances fausses. L'esprit critique permet de remettre en

question l'information chiffrée et d'évaluer sa fiabilité, sa pertinence et sa signification. Par leurs capacités à organiser et exploiter les données, les statistiques constituent alors un outil efficace de vérification de l'information.

- Comment montrer aux élèves que leurs connaissances mathématiques sur les pourcentages peuvent les aider à réfléchir en citoyens éclairés ? [Esprit critique et vérification de la parole politique \(2^{de}\)](#).
- Comment définir et expliquer un paradoxe statistique ? [Le paradoxe de Simpson \(2^{de}\)](#).
- **Esprit critique et phénomènes aléatoires** : l'esprit critique est essentiel pour comprendre et interpréter les phénomènes aléatoires de manière objective et rationnelle, notamment pour dépasser les biais cognitifs générés par des situations contre-intuitives. Le calcul des probabilités apparaît alors comme un outil mathématique puissant permettant de déconstruire les représentations intuitives, en utilisant des méthodes précises et rigoureuses.
 - Comment exploiter les connaissances vues en classe pour se forger une opinion personnelle ? [La fiabilité des tests médicaux \(1^{ère}\)](#).
 - Comment apprendre à se méfier de ses intuitions ? Comment les dépasser ? Étude du paradoxe de Penney [en seconde](#) et [en terminale](#).
 - Comment appréhender la géométrie du hasard ? Comment se convaincre de la validité d'un raisonnement probabiliste ? [Le problème des partis de Pascal \(2^{de}\)](#).

Page suivante : "Conclusion"

● Conclusion

Les expérimentations menées dans différentes classes et sur divers thèmes ont permis d'explorer les relations entre esprit critique et mathématiques.

En effet, les mathématiques et l'esprit critique entretiennent une relation étroite et complémentaire. D'une part, les mathématiques, en tant que discipline rigoureuse et logique, offrent un cadre idéal pour le développement de l'esprit critique. Elles encouragent à la précision, à la cohérence et à la vérification, autant de compétences essentielles à la pensée critique. De plus, les mathématiques nous poussent à questionner les hypothèses, à chercher des contre-exemples et à évaluer la validité des arguments, renforçant ainsi notre capacité à analyser et à évaluer les informations de manière objective et rationnelle. Les exemples portant sur les perceptions visuelles et sur les phénomènes aléatoires ont bien mis en évidence la puissance et la pertinence de l'outil mathématique pour évaluer la qualité épistémique d'une information afin d'ajuster sa confiance par rapport à l'information même.

D'autre part, l'esprit critique joue un rôle crucial dans l'apprentissage et la pratique des mathématiques. Il permet d'aborder les problèmes mathématiques avec un regard curieux et sceptique, de remettre en question les solutions établies et d'explorer de nouvelles approches. L'esprit critique encourage également les élèves à comprendre et à apprécier les limites et les hypothèses des modèles et des théories mathématiques, et à reconnaître que les mathématiques, bien qu'étant un outil puissant pour décrire et prédire le monde qui nous entoure, ne peuvent pas tout expliquer. L'exemple du paradoxe de Simpson illustre ces limites de la statistique qui peut entraîner des conclusions erronées si l'étude de l'information chiffrée n'est pas menée par un expert du domaine capable d'interpréter correctement les chiffres par la mise en évidence de liens de dépendances implicites (variable de confusion).

En somme, la dualité entre le développement de l'esprit critique et l'enseignement des mathématiques est une relation interdépendante où chacun nourrit et renforce l'autre. L'enseignement des mathématiques fournit un terrain d'entraînement fertile pour l'esprit critique, tandis que ce dernier permet d'approfondir notre compréhension des mathématiques et d'en faire un usage éclairé et responsable.

L'enseignement des mathématiques joue donc un rôle essentiel dans le développement de l'esprit critique chez les élèves, en les encourageant à questionner, à réfléchir et à penser de manière autonome.

Cet apprentissage de l'esprit critique sera d'autant plus efficace si les élèves sont conscients de développer leur esprit critique.

D'où la nécessité d'encourager les pratiques d'enseignement explicite visant à la mobilisation des capacités métacognitives des élèves.

La métacognition est la capacité de réfléchir sur son propre processus d'apprentissage et de pensée.

Elle permet aux élèves de prendre conscience de leurs propres pensées, de leurs croyances et de leurs préjugés, et de les remettre en question de manière objective et rationnelle. Elle encourage également les élèves à évaluer leur propre compréhension et à chercher des informations supplémentaires pour combler les lacunes.

Cette expérience nous a montré l'intérêt et la pertinence d'un enseignement plus explicite.

Par sa volonté de clarté, sa structuration et son approche systématique, l'enseignement explicite fournit aux élèves les outils nécessaires pour développer et affiner leur esprit critique. Incluant des moments où les élèves sont encouragés à réfléchir sur leur propre apprentissage, l'enseignement explicite leur apprend à évaluer leurs propres méthodes de pensée, à identifier leur points forts et leur lacunes puis à ajuster leur effort en conséquence.

En fournissant des instructions claires sur comment appliquer des compétences spécifiques à différents contextes, l'enseignement explicite aide les élèves à transférer ce qu'ils ont appris à de nouvelles situations. Cette capacité de transfert est essentielle pour l'esprit critique, car elle permet aux élèves d'appliquer leur raisonnement critique au-delà du cadre de la classe.

Document joint

 [esprit critique eduscol](#) (HTML de 6.7 ko)



**Académie
de Poitiers**

Avertissement : ce document est la reprise au format pdf d'un article proposé sur l'espace pédagogique de l'académie de Poitiers.

Il ne peut en aucun cas être proposé au téléchargement ou à la consultation depuis un autre site.