

Comment développer l'esprit critique chez les élèves ?

Livret de formation

Sommaire

1. Quelques outils
2. Extraits et compléments du diaporama
3. Quelques éléments sur la métrologie
4. Accès au webinaire du 13 juin 2024
5. Sitographie / Bibliographie



1. Quelques outils

1.1. Echelle de fiabilité & Grille d'analyse de l'information



Echelle de fiabilité des sources après avoir utilisé la grille d'analyse de l'information (voir ci-après) pour analyser les documents mis à la disposition des élèves :

j'ai entouré peu d'indicateurs ou les indicateurs entourés sont majoritairement rouges ☹	DEGRÉ DE FIABILITÉ 1
les indicateurs entourés se situent dans plusieurs couleurs ou sont majoritairement noirs ☹	DEGRÉ DE FIABILITÉ 2
les indicateurs entourés sont majoritairement verts 😊	DEGRÉ DE FIABILITÉ 3

DEGRÉ DE FIABILITÉ 1 Je ne peux pas me fier à cette information.	DEGRÉ DE FIABILITÉ 2 Je dois vérifier les informations avant de les utiliser.	DEGRÉ DE FIABILITÉ 3 Je peux utiliser ces informations.
--	---	---

Exemple de consigne à donner aux élèves pour utiliser la grille d'analyse de l'information (fournie ci-après) :

Face à un document ou à une information, j'entoure tous les items qui peuvent s'appliquer. Le nombre d'items de couleurs bleues, noires et rouges nous donnera une idée plus affinée et nuancée du degré de fiabilité de cette source ou de cette information.

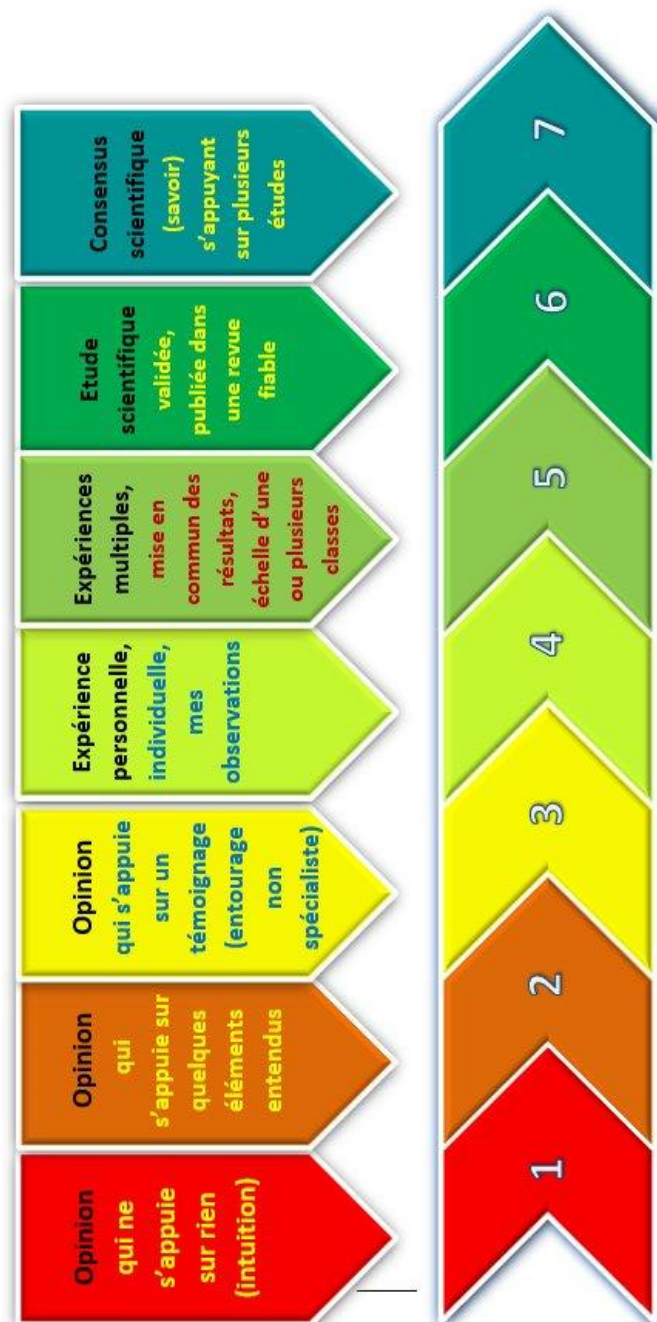


Grille d'analyse pour l'évaluation de la fiabilité d'une information

	Quand ? 	Qui ? 	Où ? 	Comment ? 	Pourquoi ? 	Quoi ? 
	Le site est régulièrement mis à jour.	Le nom de l'auteur ou de l'organisation est clairement indiqué et on peut les contacter.	L'information est mise à disposition sur un site institutionnel à but non lucratif.	Le langage est soutenu (syntaxe, grammaire, vocabulaire).	L'auteur donne une information de manière neutre et nuancée possible.	Le document fait référence à d'autres sources.
		L'auteur est un spécialiste légitime du sujet/thème étudié (expert reconnu).		Le propos de l'auteur est bien organisé, bien structuré.		L'information est confirmée par d'autres sources après vérification.
				Il n'y a pas de publicité.		
	Les informations datent d'il y a + de 10 ans.	Le nom de l'auteur ou de l'organisation est clairement indiqué mais on ne peut pas les contacter.	L'information est mise à disposition sur une encyclopédie collaborative.	Il y a plusieurs annonces publicitaires clairement séparées de l'information.	L'auteur cherche à faire réagir.	Le document ne rapporte que les opinions ou l'argumentation de l'auteur.
		L'auteur est un expert scientifique reconnu mais non spécialiste du sujet/thème étudié.	L'information est extraite d'un autre média (journal papier, journal télévisé, un autre site etc.)			D'après mes connaissances préalables, l'information me semble plausible ou non.
	Information non communiquée	Le nom de l'auteur ou de l'organisation n'est pas indiqué.	L'information est mise à disposition sur un support commercial (entreprise).	La rédaction contient de nombreuses fautes d'orthographe, de conjugaison, de grammaire ou de syntaxe.	L'auteur cherche à se mettre en avant (gagner de la notoriété, de la visibilité sur un réseau social, faire le buzz).	
		L'auteur n'est pas un expert scientifique reconnu.	L'information est mise à disposition sur un support privé (blog, réseau social, forum, YouTube, site personnel).	Il y a plusieurs annonces publicitaires mêlées aux informations.	L'auteur semble avoir un intérêt personnel (vendre quelque-chose par exemple).	
			Information non communiquée			



1.2. Echelle des preuves



1.3. Modules « incertitudes » & Modules « vérification de modèles »



Incertitude de mesure _____

Grandeur mesurée :

Résultats obtenus

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Sources d'erreurs

- ☐ Instrument de mesure, précision =
- ☐ Arrondis de calcul
- ☐ Lecture : graduations, couleur
- ☐ Manipulation :

HISTOGRAMME

Nombre de résultats

Min Max

Intervalle de valeurs

Histogramme

Résultat validé

Modèle

Résultat attendu

Les résultats sont-ils en accord avec le résultat attendu ?

OUI NON

Incertitude de mesure _____

Grandeur mesurée :

Résultats obtenus

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Sources d'erreurs

- ☐ Instrument de mesure, précision =
- ☐ Arrondis de calcul
- ☐ Lecture : graduations, couleur
- ☐ Manipulation :

HISTOGRAMME

Nombre de résultats

Min Max

Intervalle de valeurs

Histogramme

Résultat validé



Analyse des résultats (découverte)



Ce que j'obtiens :

- | | |
|---|--|
| ☐ des points qui semblent alignés | ☐ une relation simple entre les grandeurs : |
| ☐ des points qui ne semblent pas alignés | ☐ une situation de proportionnalité |
| ☐ une courbe avec un palier | ☐ n'est pas une situation de proportionnalité |
| ☐ une courbe sans palier | ☐ autres observations : |

Et la classe :

.....

Lien avec le modèle (vérification)



Ce que j'obtiens :

- | | |
|---|--|
| ☐ des points qui semblent alignés | ☐ une relation simple entre les grandeurs : |
| ☐ des points qui ne semblent pas alignés | ☐ une situation de proportionnalité |
| ☐ une courbe avec un palier | ☐ n'est pas une situation de proportionnalité |
| ☐ une courbe sans palier | ☐ autres observations : |

Et la classe :

.....

Les résultats sont-ils en accord avec le modèle ?

PAS DU TOUT ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ COMPLETEMENT

Comment expliquer la différence entre l'expérience et l'attendu ? (Manipulation, appareil de mesure...)

.....



2. Extraits et compléments du diaporama

2.1. Vocabulaire

- **Croyance** : proposition que l'on considère vraie sans l'avoir prouvée. Ne peut pas être contredite.
- **Opinion** : une opinion est personnelle. Mélange de notre savoir que l'on peut justifier soi-même et de choses que l'on a entendues – et pour lesquelles on fait confiance aux autres pour la justification parce qu'on ne sait pas tout sur tous les sujets.
- **Connaissance scientifique** : c'est un savoir collectif et universel basé sur des données obtenues par des instruments fiables et sur des méthodes reconnues (par exemple le raisonnement logique), et issue d'une validation par la communauté scientifique. Cette connaissance peut être affinée ou remise en cause par de nouvelles découvertes.
- **Fake news** : fausses informations, encore appelé désinformation. On publie une information qui est fausse et non vérifiée. Les *fake news* ne sont pas toujours publiées avec une mauvaise intention mais parce que la personne qui donne l'information n'est pas compétente.
- **Cherry picking** : c'est une image ; lorsqu'on mange des cerises, on prend les plus belles et on laisse le reste. Pour l'idéologie, c'est pareil : on prend à la science et au savoir ce dont on a besoin pour appuyer la fondation puis on s'arrange avec le reste, moins certain, pour atteindre notre objectif.
- **Métacognition** : perception qu'a l'élève de ses connaissances et de ses apprentissages. Elle est liée à la confiance en soi.
- **Epistémologie** : étude critique des sciences, de la construction du savoir (au sens de "connaissance scientifique").



2.2. Biais cognitifs : fonctionnement du cerveau (heuristique et inhibiteur)



2.3. Biais cognitifs les plus rencontrés en classe

Biais d'ancrage **Soumission à l'autorité**
Argument d'autorité
Heuristiques **Effet de halo**
Biais de confirmation **Biais de la pensée de groupe**

A retenir : de nombreux biais cognitifs entrent dans la construction de la pensée : en être conscient quand on travaille avec les élèves

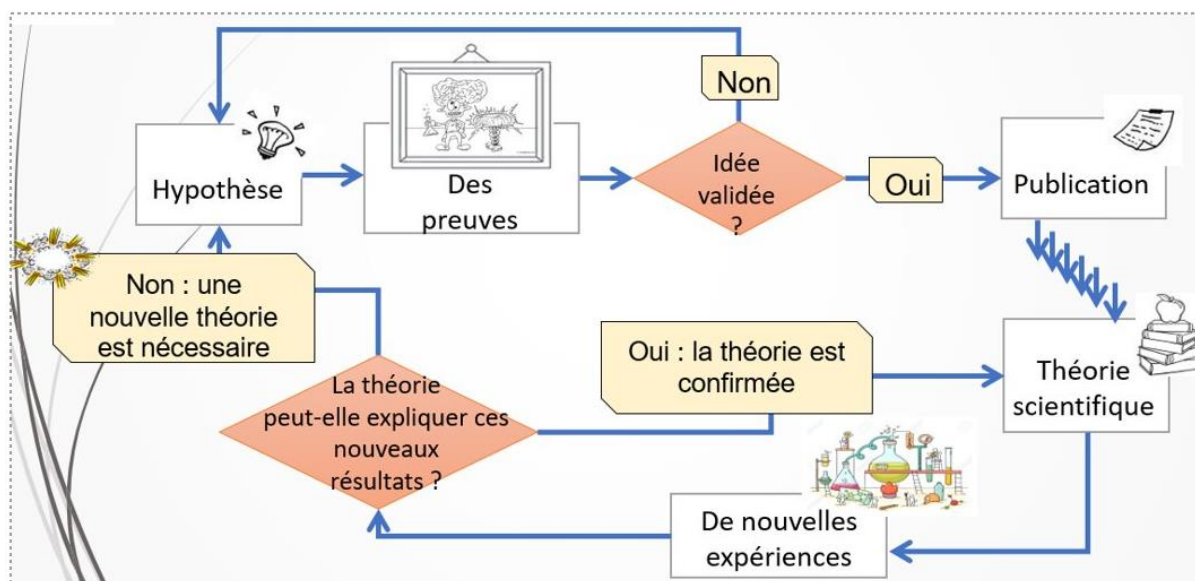


2.4. Biais cognitifs : vocabulaire

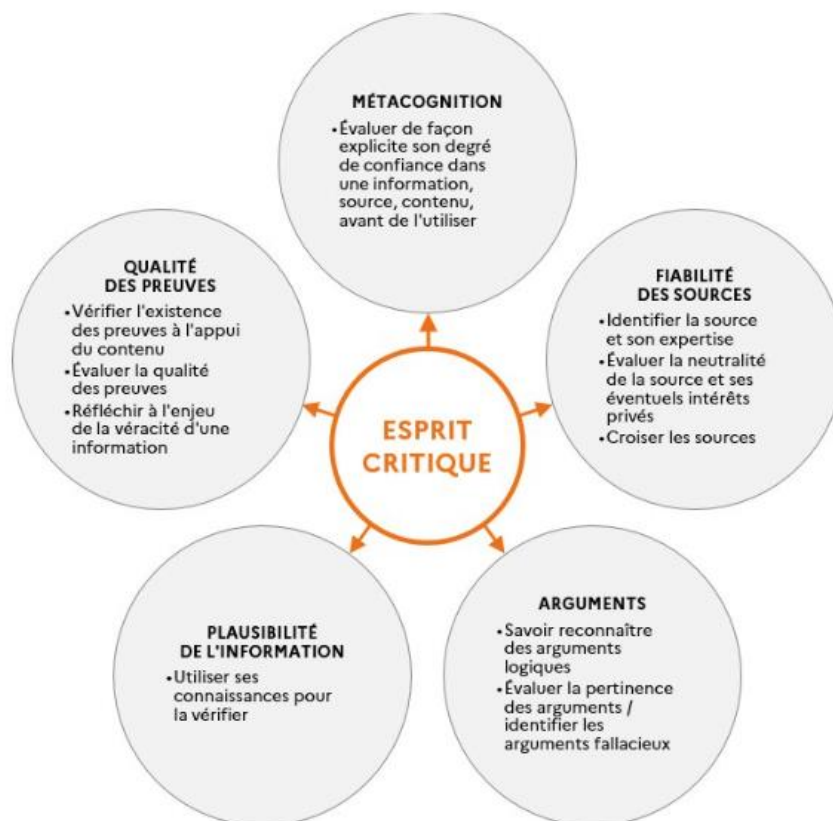
- **Les heuristiques** : notre cerveau a une manière rapide de réfléchir qui s'appelle heuristique. Elle est rapide, mais nous trompe parfois (illusion d'optique, raccourcis de réflexion lorsque l'on discute et qu'il faut vite donner des arguments).
- **Biais de confirmation** : tendance à sélectionner les informations qui vont dans le sens de nos idées préconçues et à ignorer celles qui les contredisent.
- **Argument d'autorité** : tendance à surévaluer la valeur de l'opinion d'une personne que l'on considère comme ayant une légitimité, étant fiable sur un sujet donné (expert ou supérieur). On aura ainsi une confiance aveugle en un professeur ou un parent.
- **Soumission à l'autorité** : le cerveau a tendance à se soumettre à une personne détenant ou représentant l'autorité.
- **L'effet de halo** : attribution de qualité à quelqu'un ou quelque chose d'après son aspect physique : suivant que la personne est grande, belle etc.
- **Biais d'ancrage** : la première donnée fait référence et fixe le cerveau sur cette référence. Exemple : lors des soldes, le prix de base affiché = ancrage pour le cerveau, donne l'impression de faire une affaire car le prix à payer est inférieur à la valeur d'ancrage.
- **Biais de la pensée de groupe** : dans un groupe, la première idée exprimée sera admise comme étant celle du collectif et ceux qui seront en désaccord auront tendance à se taire car le désir d'unanimité outrepassa la motivation à faire d'autres propositions (et s'exclure du groupe). On l'observe par exemple lorsqu'un professeur demande à la classe son avis sur un thème et qu'une fois la première réponse donnée, les autres n'expriment pas de désaccord.



2.5. Construction des savoirs scientifiques



2.6. Référentiel pour l'esprit critique



3. Enseignement des notions de métrologie

La physique chimie étant une science avant tout expérimentale, il est important de savoir exercer une analyse critique des nombreuses mesures réalisées lors des phases d'expérimentation. La métrologie définit un cadre (principe, méthodes, vocabulaire) permettant de garantir une certaine confiance dans l'analyse des mesures effectuées. Le BIPM (Bureau International des Poids et Mesures) est une organisation internationale de référence en la matière et publie, notamment, le guide de référence sur l'évaluation des données de mesures (<https://www.bipm.org/fr/committees/jc/jcgm/publications>).

- Vocabulaire spécifique à la métrologie (mesurage, mesurande, etc.) : intéressant pour le professeur, non attendu en collège/lycée.
- Parler de la notion d'incertitude et non "d'erreur", associée à une mesure ou à une méthode. Cette incertitude est inhérente au processus et est un indicateur de la confiance que l'on peut avoir dans la manipulation réalisée - et demande donc de l'esprit critique.
- Le BIPM recommande de ne plus utiliser la notion de valeur vraie. Les programmes suivent cette recommandation.

Comment aborder la notion d'incertitude au cycle 4 ?

- Réaliser plusieurs mesures et travailler sur la "dispersion" des résultats obtenus, en particulier par l'utilisation d'histogramme. La notion de moyenne peut être expliquée. La notion d'écart-type peut être calculée par l'enseignant et donnée aux élèves, comme étant un indicateur de la dispersion (en lien avec l'allure des histogrammes, qui peuvent également permettre de supprimer des valeurs aberrantes).
- Faire réfléchir aux sources possibles d'incertitudes.
- Faire discuter des moyens possibles pour améliorer la précision des mesures.

Notions de métrologie au lycée (<https://eduscol.education.fr/2318/physique-chimie>)

- Au lycée, sont étudiées les notions de moyenne, écart-type (comme estimateur de l'incertitude-type), incertitude de type-A (statistique), incertitude de type B (lois de probabilités), incertitude composée (calcul fourni). L'écriture donnant une valeur associée au signe " $\pm$ " est à limiter (elle est plutôt dédiée à l'incertitude élargie - sauf mention contraire). L'objectif est d'éviter de donner un intervalle dans lequel se trouverait une valeur vraie (avec un seuil de confiance à 5 %).
- L'utilisation d'un nombre adapté de chiffres significatif n'a de sens que si l'incertitude-type est donnée. Sinon, le choix doit être fait de manière raisonnable, mais non dogmatique.
- La comparaison entre une valeur obtenue et une valeur attendue (ou de référence) se fait à l'aide d'un calcul de quotient (Z-score), qui mesure l'écart entre une valeur obtenue et une valeur attendue (de référence), en nombre d'écart-types. L'utilisation de l'écart relatif est proscrite.



4. Accès au webinaire du 13 juin 2024

QR-Code



Lien

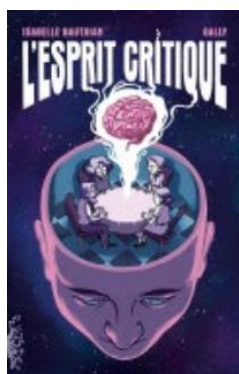
<https://acver.fr/webinaire-esprit-critique>



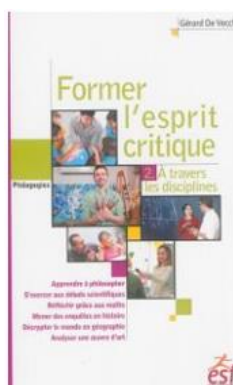
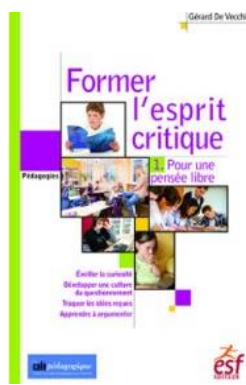
5. Bibliographie / Sitographie

Bibliographie

- Bande Dessinée : L'esprit critique, I. Bauthian, Gally
- Méfiez-vous de votre cerveau, G. Bellevaut, P.Wagner-egger
- Esprit scientifique, esprit critique, G Zimmermann, E. Pasquinelli, M. Farina
- Esprit Critique, G. Attali, A. Bidar, D. Caroti, R. Coutouly (Réseau Canopé)



- Savoirs, opinions, croyances, G. Lecoindre (Belin éducation)
- Former l'esprit critique (T1 et T2), G. De Vecchi, ESF édition
- Des têtes bien faites – Défense de l'esprit critique, N. Gauvrit, Presses universitaires de France



Compétences psychosociales (CPS) & Education au développement durable (EDD)

- **Rapport de Santé Publique France 2022 :**
<https://www.santepubliquefrance.fr/docs/les-competences-psychosociales-un-referentiel-pour-un-deploiement-aupres-des-enfants-et-des-jeunes-synthese-de-l-etat-des-connaissances-scientif>
- **Page Eduscol :**
<https://eduscol.education.fr/3901/developper-les-competences-psychosociales-chez-les-eleves>
- **Conférence de consensus du CNESEO – « Nouveaux savoirs et nouvelles compétences des jeunes » :**
<https://www.cnesco.fr/fr/savoirs-et-competences-des-jeunes/>
- **Cadre européen (Green Comp) :**
<https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/bc83061d-74ec-11ec-9136-01aa75ed71a1>
- **Référentiel de compétences :**
<https://eduscol.education.fr/3921/l-education-au-developpement-durable-dans-le-cadre-des-enseignements>
- **Sensibiliser aux enjeux de la transition écologique dans le supérieur :**
<https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/sensibiliser-et-former-aux-enjeux-de-la-transition-ecologique-dans-l-enseignement-superieur-83888>

Esprit critique

- **Travaux du GT8 sur le site de Canopé : vademecum, lecture des programmes, exemples d'activités, etc :**
<https://www.reseau-canope.fr/conseil-scientifique-de-leducation-nationale-site-officiel/groupe-de-travail/gt8-developper-lesprit-critique.html>
- **Rapport de l'IGESR (juillet 2021) :**
<https://www.education.gouv.fr/developpement-de-l-esprit-critique-chez-les-eleves-341106>
- **Conférence de Guillaume LECOINTRE Savoirs – croyances - opinions :**
https://www.youtube.com/watch?v=R85Jxsqky_k (contenu également publié aux éditions Belin)
- **ScienceEtonnante « Série Crétin de cerveau » :**
<https://www.youtube.com/watch?v=xJO5GstqTSY&list=PLxzM9a5lhAumFRpcigmGY1QLDYxb4-P2B>



- [Baromètre de l'esprit critique :](https://www.universcience.fr/fr/esprit-critique/barometre-de-lesprit-critique-2023)
<https://www.universcience.fr/fr/esprit-critique/barometre-de-lesprit-critique-2023>
- [Ressources du CLEMI pour la partie recherche et évaluation de l'information](https://www.cleml.fr/ressources/publications-du-cleml/les-essentiels-education-aux-medias-et-linformation/edition-2024-2025)
<https://www.cleml.fr/ressources/publications-du-cleml/les-essentiels-education-aux-medias-et-linformation/edition-2024-2025>
- [Parcours m@gistère : « La mallette de l'esprit critique »](#)
- [Site Nicolas Petit "Physique-chimie « esprit critique et coopération » :](https://www.phychim.tuxfamily.org/)
<https://www.phychim.tuxfamily.org/>
- [Site DE FACTO - Des clés pour mieux s'informer :](https://defacto-observatoire.fr/Main/#%7Ctheme:Themes.Science.WebHome)
<https://defacto-observatoire.fr/Main/#%7Ctheme:Themes.Science.WebHome>
- [Ressources créées par le groupe – Esprit Critique, Science et médias \(univ-tlse3.fr\) \(avec une affiche très intéressante sur les graphiques\) :](https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias/?page_id=871)
https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias/?page_id=871
- [Tri de l'information et enseignement de l'esprit critique : une carte pour s'y retrouver - Le Cortecs :](https://cortecs.org/secondaire/tri-de-linformation-et-enseignement-de-lesprit-critique-une-carte-pour-sy-retrouver/)
<https://cortecs.org/secondaire/tri-de-linformation-et-enseignement-de-lesprit-critique-une-carte-pour-sy-retrouver/>
- [Physique-chimie, esprit critique et EMI - Le Cortecs :](https://cortecs.org/secondaire/physique-chimie-esprit-critique-et-emi/)
<https://cortecs.org/secondaire/physique-chimie-esprit-critique-et-emi/>

Esprit critique : des sites à utiliser avec les élèves

- [Analyser la fiabilité d'une source d'information :](https://view.genially.com/602d384784cd190da4a06a52/horizontal-infographic-diagrams-analyser-la-fiabilite-dune-source-dinformation)
<https://view.genially.com/602d384784cd190da4a06a52/horizontal-infographic-diagrams-analyser-la-fiabilite-dune-source-dinformation>
- [Niveau-preuve :](https://view.genially.com/5dc9a562c84b920f6800bb78/horizontal-infographic-diagrams-niveau-preuve)
<https://view.genially.com/5dc9a562c84b920f6800bb78/horizontal-infographic-diagrams-niveau-preuve>
- [Choix-des-representations-graphiques.pdf \(univ-tlse3.fr\) :](https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias/wp-content/uploads/sites/11/2020/06/Choix-des-representations-graphiques.pdf)
<https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias/wp-content/uploads/sites/11/2020/06/Choix-des-representations-graphiques.pdf>
- [Evaluer-une-source-1-1.pdf \(univ-tlse3.fr\) :](https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias/wp-content/uploads/sites/11/2020/04/e%CC%81valuer-une-source-1-1.pdf)
<https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias/wp-content/uploads/sites/11/2020/04/e%CC%81valuer-une-source-1-1.pdf>



- [Des pistes au quotidien - Des pistes à partir de situations de classe en lien avec la pensée critique \(ac-strasbourg.fr\) :](https://svt.site.ac-strasbourg.fr/dossiers/pensee-critique/des-pistes-au-quotidien/item/400-pistes-classes)
<https://svt.site.ac-strasbourg.fr/dossiers/pensee-critique/des-pistes-au-quotidien/item/400-pistes-classes>

Illustrations complémentaires

- [Enseigner la physique en forêt \(Julien Bobroff\) :](https://vulgarisation.fr/projet/enseigner_dans_foret/)
https://vulgarisation.fr/projet/enseigner_dans_foret/
- [Les mini-structures coopératives \(Céline Buchs\) :](https://7sb07.r.a.d.sendibm1.com/mk/mr/sh/SMJz09SDriOHw03Nx8HctSZp2XIK/jBMEP3D2WXXS)
<https://7sb07.r.a.d.sendibm1.com/mk/mr/sh/SMJz09SDriOHw03Nx8HctSZp2XIK/jBMEP3D2WXXS>
- [\[Chine\] Developing middle school students' problem-solving ability through interdisciplinary project-based learning](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1749772823000520)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1749772823000520>
- [Séances basées sur l'écoute de l'autre](https://phychim.ac-versailles.fr/IMG/pdf/decrire_oral__fiche_prof.pdf)
https://phychim.ac-versailles.fr/IMG/pdf/decrire_oral__fiche_prof.pdf
- [Séances basées sur l'écoute de l'autre :](https://phychim.ac-versailles.fr/IMG/pdf/decrire_oral__fiche_prof.pdf)
https://phychim.ac-versailles.fr/IMG/pdf/decrire_oral__fiche_prof.pdf
- [Les CPS en « sortie SVT » :](https://www.ac-reunion.fr/les-competences-psychosociales-s-invitent-au-volcan-130866)
<https://www.ac-reunion.fr/les-competences-psychosociales-s-invitent-au-volcan-130866>

