



Cycle(s)	1	2	3	4
	PS MS GS CP CE1 CE2 CM1 CM2 6 <sup>e</sup>			5 <sup>e</sup> 4 <sup>e</sup> 3 <sup>e</sup>
Physique-chimie				

## De l'esprit critique pour tous les thèmes du cycle 4

Déroulé et retours d'expérience des séances

### Séance(s)

Chaque activité se déroule lors d'une séance en classe et dure une heure. Il s'agit d'une activité bilan qui trouve sa place en fin de thème/séquence. Un équipement numérique est nécessaire pour utiliser le [site compagnon en ligne](#) de l'activité

Les activités installent un rituel conduit par l'application :

- une situation déclenchante extraite des médias ou des réseaux sociaux;
- l'attribution d'une note de confiance par l'élève;
- un positionnement sur une échelle des preuves simplifiées;
- la recherche de leviers pour faire évoluer la note de confiance;
- une conclusion sur la fiabilité de l'information et sa possible communication.

Les leviers exploités par l'élève sont sensiblement les mêmes afin, encore une fois, de ritualiser la démarche :

- vérifier la source;
- reproduire l'expérience;
- vérifier le principe physique ou chimique;

À l'issue de cette démarche, l'élève explique s'il peut ou non diffuser l'information.

### Éléments de correction

#### Note de confiance

La note de confiance permet à l'élève de se positionner sur un des trois niveaux : j'ai confiance et je transmettrais cette information ; je n'ai pas confiance et je ne transmettrais pas cette information ; je suis sceptique. Il est également possible de

nuancer le niveau de confiance. Un échange oral avec l'élève est intéressant pour comprendre les raisons de son choix.

Il sera nécessaire de définir de manière simple le scepticisme dans le sens où l'élève ne peut pas fonder un jugement clair et objectif, et il va chercher des informations pour établir et étayer ce jugement. L'apprenant peut également dire qu'il suspend son jugement tant qu'il n'a pas réalisé de recherches et d'analyses.

## Échelle de preuve

À l'aide d'un document d'échelle de preuve disponible (de Stéphane Ponzi), l'élève doit positionner l'information qui lui a été relatée dans l'introduction.



Une preuve est ce qui établit la véracité d'une proposition ou d'un fait. Ce document permet d'évaluer la qualité de la preuve avancée dans le contexte de l'activité. En cas d'erreur d'appréciation de l'élève, des éléments lui sont apportés pour ajuster sa réponse. La proposition de notation est en autocorrection.

<sup>1</sup> <https://www.penser-critique.be/les-niveaux-de-preuve-scientifique/>

## Piste et analyse

Il s'agit d'une démarche hypothético-déductive, suivie d'une phase d'induction après l'expérience. L'élève propose des moyens de faire évoluer sa note de confiance. S'il ne trouve pas, un bouton d'aide dans l'application lui propose des pistes.

L'élève vérifie la source, reproduit l'expérience et vérifie le principe physique ou chimique.

Pour vérifier la source, l'élève peut effectuer des recherches dans un moteur de recherche, mais également utiliser des outils tels que Newsgards<sup>2</sup> ou decodex<sup>3</sup>. Il peut essayer de retrouver l'origine de la source. Il est rappelé à l'élève qu'il faut croiser les sources et qu'il ne faut pas déléguer la vérification de l'information.

Pour reproduire l'expérience, des vidéos peuvent être appropriées. Cela permet de gagner du temps, d'assurer la sécurité et d'avoir une grande reproductibilité expérimentale. Le professeur doit insister sur ce dernier point comme démarche nécessaire à l'élaboration d'un principe scientifique.

Finalement, la vérification du principe physique ou chimique permet de travailler les compétences disciplinaires. L'élève est amené à exploiter ses connaissances, à réaliser des calculs ou à élargir son champ de connaissance en choisissant une source adaptée (son propre support de cours, le manuel, Vikidia, ...). Il faut mettre en évidence que la science se construit dans le temps. Les savoirs reposent les uns sur les autres. Des principes scientifiques sont établis collectivement et mis à l'épreuve ; il n'est pas possible de remettre facilement tout en question.

Si l'élève propose de demander son opinion à un expert, le programme compagnon en ligne lui rappelle qu'il va déléguer sa confiance. En outre, un expert est une preuve de niveau faible. Il vaut mieux un ensemble d'experts et donc aller lire une étude. Cela revient à vérifier le principe physique ou chimique, ce qui lui sera proposé.

## Conclusion

Chaque étape ne doit pas avoir de finalité en soi, mais s'inscrire dans un processus permettant à l'élève de faire évoluer sa note de confiance jusqu'à la prise d'une décision finale, éthique et éclairée. Il doit expliquer s'il peut ou non diffuser l'information. Il est important qu'il explique que sa conclusion s'appuie sur la base de ce qu'il sait à cet instant-là. Il doit être conscient d'être toujours prêt à réviser son jugement.

---

<sup>2</sup> <https://www.newsguardtech.com/fr/>

<sup>3</sup> <https://www.lemonde.fr/verification/>

## Évaluation

Les activités peuvent être évaluées et auto-évaluées par compétences avec les observables suivantes :

	<p><b>S'INFORMER - prélever des informations dans différents supports.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ Trouver une information utile.</li> <li>★★ Ne pas oublier d'informations.</li> <li>★★★ Déduire des informations à partir des informations trouvées.</li> </ul>
	<p><b>DÉVELOPPER SON ESPRIT CRITIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ Douter, s'interroger.</li> <li>★★ Chercher (sources, reproductibilité, théorie, opinion/connaissance, modèle/réalité...).</li> <li>★★★ Développer et nuancer sa pensée.</li> </ul>

Les étoiles indiquent le niveau d'acquisition :

★ Début de maîtrise   ★★ Maîtrise satisfaisante   ★★★ Très bonne maîtrise

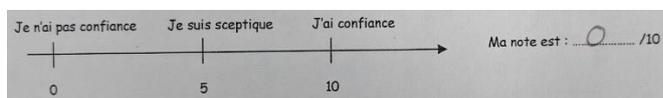
## Travaux d'élèves et analyse

Les activités proposées, à la fin de ce document, sont au format HTML à l'adresse suivante : <https://griesp-ec.netlify.app/>. Les élèves cherchent des pistes de vérification du niveau de confiance en autonomie. Il n'y a pas d'ordre imposé et ils se sentent libres d'exprimer des propositions pour analyser l'information. Il ne faut pas hésiter à les orienter vers l'aide proposée par le site compagnon en ligne, lorsqu'ils n'ont plus d'idées. Il faut également être vigilant à ce qu'ils ne recopient pas directement toutes les pistes de l'aide sans recherche personnelle. Il faut veiller à ce qu'ils prennent le temps de lire les informations sur l'application compagnon.

## Note de confiance

Les élèves n'accordent généralement aucune confiance aux informations présentées dans les activités. C'est une position complexe puisqu'il est bien plus difficile psychologiquement d'augmenter sa note de confiance plutôt que de la diminuer. Il est rarement proposé de justifier un manque de confiance ou du moins pas de développer une argumentation. Il s'agit d'expliquer que la position sceptique permet plus facilement de faire évoluer un jugement.

Il est intéressant de demander aux élèves à l'oral de justifier leur note de confiance. Il est possible de prévoir un espace pour écrire ou enregistrer cette justification.



La dernière activité « invisible » surprend les élèves. Après quatre activités où l'information est remise en question et fautive, la dernière est extraordinaire et vraie.

## Échelle de preuve

Les élèves ont, au début, du mal à saisir [l'échelle de preuve](#). Il y a de nombreuses informations et ils ne saisissent pas forcément le vocabulaire : témoignage, expert, méta-analyse... Il faut définir les termes selon les demandes des élèves.

Après plusieurs activités, ils utilisent aisément l'échelle de preuve. Ils arrivent même à l'appliquer lors de leurs échanges personnels.

Une vigilance particulière de la justification donnée à la question doit être apportée (voir exemple ci-joint).

Où situes-tu cette information sur l'échelle de preuve ? Pourquoi ?  
*ce niveau de preuve de cette information est sans valeur.*

Où situes-tu cette information sur l'échelle de preuve ? Pourquoi ?  
*elle m'a pas de valeur car l'expérience est fait par un non-expert c'est un témoignage*

Où situes-tu cette information sur l'échelle de preuve ? Pourquoi ?  
*sans valeur, car ce ne sont pas des experts qui ont réalisés la vidéo*

On note ici l'appropriation du vocabulaire relatif à l'échelle des preuves (non-expert, témoignage) par les élèves.

## Piste et analyse

Les élèves ont parfois envie de déléguer la vérification à des experts. S'ils écrivent cette proposition sur l'application compagnon, ils doivent comprendre que cela revient à vérifier le principe physique ou chimique qui a été justement établi par des groupes d'experts au cours du temps.

### La source

L'étude de la source permet de développer l'éducation au média et à l'information (EMI).

Les élèves utilisent rapidement decodex. Il est nécessaire d'insister sur le fait qu'ils délèguent leur confiance à des experts, ce qui implicitement doit les pousser à vérifier la qualité de ces experts.

Certaines sources ne sont pas présentes sur decodex ce qui déstabilisent les élèves et permet de casser cet automatisme. Ils trouvent alors l'origine de la source (site web d'origine) mais ils ne savent pas comment l'analyser

Piste n°1 : Que comptes-tu faire pour faire évoluer ta note de confiance ?

Je veux vérifier la source

Analyse de la piste.

Décoder m'a pas étudié le site On ne trouve rien sur la fiabilité de ce site.

Nous pouvons leur proposer de regarder les articles présents sur le site...

Analyse de la piste.

La source est un site web peut-être fiable qui nous apporte des articles de qualité médicale et des faits nouveaux (comme des requins avec des dents d'humain).

ou encore, les diriger vers le lien « à propos » ou « about us » pour comprendre l'origine de l'information.

Piste n°2 : Que comptes-tu faire pour faire évoluer ta note de confiance ?

Il faut vérifier la source de l'expérience.

Analyse de la piste.

Le site n'a pas été vérifié par Décoder sur leur site ils ne précisent pas si des professionnels vérifient leurs informations cependant toutes leurs autres sujets d'informations ont l'air sérieux <sup>ce serait</sup>

Piste n°3 : Que comptes-tu faire pour faire évoluer ta note de confiance ?

Piste n°2 : Que comptes-tu faire pour faire évoluer ta note de confiance ?

Il faudrait vérifier la source de l'expérience

Analyse de la piste.

Et dit m'a pas de vérifier par Décoder ce pendant mais comme elle se dit le dit et m'ont pas dit que les informations ont été vérifiées par des professionnels.

Analyse de la piste.

Les personnes qui ont créé le blog, on les ont juste trouvé des meilleurs contenus pour les utilisateurs, pour attirer des gens. Donc il ne faut avoir confiance.

Piste n°1 : Que comptes-tu faire pour faire évoluer ta note de confiance ?

Je vais faire des recherches à propos de cette vidéo pour faire évoluer ma note de confiance.

Analyse de la piste.

S'il découvre que sur le site où ils ont posté la vidéo est toujours attentive aux tendances du moment et les tendances ne sont pas toujours vraies, en plus ce ~~est~~ ne sont pas des experts, c'est une équipe de 5 filles qui sont appelées « les 5 Fantastic Girls ».

Les élèves mettent à profit leurs compétences numériques en vérifiant si le site de la source est sécurisé. Toutefois, attention à ne pas faire d'amalgame entre sécurité et fiabilité.

Analyse de la piste.

Le site ou mes amis taper l'adresse et sécuriser car il y a un cadenas sur le site, ~~sur les réseaux~~, nous ne pouvons pas être certains des sujet public sur ce site car nous ne savons plus qui a produit ce site et qui écrit ses articles.

L'étude de la source permet également de positionner selon l'activité la valeur des réseaux sociaux sur le plan de fiabilité de l'information.

Piste n°2 : Que comptes-tu faire pour résoudre le problème ?

Je vais vérifier la source.

Analyse de la piste.

Facebook n'est pas une source d'information, mais un réseau social avec des infos qui peuvent être fausses. Ma note de confiance baisse à 6.

Analyse de la piste.

J'ai appris que facebook n'est pas une source d'information, mais un réseau social donc pour être sûr d'une information il faut vérifier l'auteur.

Il peut être observé toutefois que les élèves ont tendance à confondre information et fiabilité. Un réseau social peut être une source d'information au sens premier du terme, mais ces informations ne sont pas toujours fiables. La nuance est essentielle.

Les élèves retrouvent la chaîne vidéo et lisent aussi les commentaires. Pour autant, le doute persiste, est-ce que nous pouvons faire confiance aux commentateurs ? Établir son opinion sur des « like » ? C'est une digression sur laquelle nous reviendrons dans la section suivante.

## Reproduire l'expérience

S'il ne peut avoir du matériel à disposition, il est possible de leur demander de trouver des vidéos dans lesquelles l'expérience a été reproduite. Il s'agit d'insister sur la reproductibilité de l'expérience.

Analyse de la piste.

Cela n'est pas une bonne preuve, il y a tout de même des incertitudes. Il faut continuer à accumuler d'autres preuves. Il faut reproduire plusieurs fois l'expérience.

Analyse de la piste.

J'ai vu que le résultat est le même que dans la précédente vidéo, elle n'a pas été réalisée une fois mais plusieurs fois. Ma note de confiance évolue donc à 9.

Piste n°1 : Que comptes-tu faire pour résoudre le problème ?

Refaire cette expérience plusieurs fois.

Analyse de la piste.

Pour moi, je diminue ma note car cela n'a pas fonctionné.  
Cela a réchauffé l'eau.  
Toujours faire plusieurs fois l'expérience. (4/10)

Analyse de la piste.

cette expérience est reproductible. Elle a été faite de centaines de fois.

Comme explicité dans la section précédente, il est intéressant d'analyser à ces moments-là, le nombre de vues ou de « like » et les commentaires. En effet, pour de nombreux élèves, cela peut être un argument de qualité. Une digression sur les arguments fallacieux est alors possible. Il peut être fait référence à l'appel au peuple (si la majorité est d'accord, c'est sûrement vrai) ou encore de l'argument du design (l'aspect prouve que c'est vrai) selon les vidéos analysées et mettre en garde les élèves sur les biais cognitifs associés.

Il s'agit de prendre garde à ce que les élèves s'appuient sur des faits et qu'ils ne confondent pas fait et opinion.

Piste n°2 : Que comptes-tu faire pour faire évoluer ta note de confiance ?

Nous allons analyser l'expérience.

Analyse de la piste.

Je trouve que c'est très peu probable que un téléphone charge avec un aliment.

Il est également intéressant que les élèves observent les conditions expérimentales afin que l'expérience soit bien reproduite dans le même contexte.

Piste n°1 : Que comptes-tu faire pour résoudre le problème ?

Réaliser l'expérience avec de la glace provenant des Alpes.

Analyse de la piste.

un citron seul n'a pas assez de capacité pour charger un téléphone il faut rajouter des choses (cuivre, charbon...)

## Le principe physique ou chimique

Les élèves pensent en dernier lieu à vérifier le principe physique ou chimique.

Piste n°3 : Que comptes-tu faire pour résoudre le problème ?

Je vais chercher le principe de combustion.

Analyse de la piste.

Une combustion incomplète se reconnaît par une flamme jaunie. Si la flamme entre en contact avec un objet, il y a un dépôt noir de carbone.

Il s'agit d'être vigilants à la compréhension de ce principe notamment lors de recherche libre sur internet (combustion incomplète, principe du micro-ondes) et sur l'utilisation des sites tels que Wikipédia qui peut ne pas être adapté à leur âge, à l'inverse de [Vikidia](#).

Après plusieurs activités, les élèves pensent, tout de suite, en première piste, à vérifier le principe physique ou chimique. Un processus scientifique s'est installé ce qui démontre l'importance de ritualiser ce type d'activités. Cela leur paraît alors suffisant pour conclure. Il peut être tout de même judicieux de leur dire d'accumuler d'autres preuves pour asseoir leur opinion.

Analyse de la piste.

$$P = U \times I = 5V \times 2,4A = 12W$$

La puissance est de 12W

$$P = U \times I = 0,914V \times \quad = 0,046W$$

$$\frac{12W}{0,046W} = 261$$

Il faudrait 261 piles citron

Conclusion : Pourrions-nous diffuser cette information ? Pourquoi ?

Bien conclure la vidéo est faite car avec n'au recherche on apprend que sur citron de charge 0,046W est il faut 12W pour charger un téléphone donc il y a une incohérence avec la vidéo car la personne utilise un seul citron alors que il en faut 261 piles citron

Si la vérification du principe physique ou chimique nécessite des calculs, il faut être vigilants à leur rédaction (unités, phrase de présentation des résultats,...) Ci-dessous, le premier élève n'a pas correctement présenté ses résultats en comparaison du second élève.

Analyse de la piste.

$$5 \times 2,4 = 12W$$

$$0,944 \times 0,049 = 0,046 \quad \left| \quad \frac{12}{0,046W} = 260,8$$

Piste n°3 : Que comptes-tu faire pour faire évoluer ta note de confiance ?

Je peux vérifier le principe physique

Analyse de la piste.

$$P = U \times I$$

$$P = 5V \times 2,4A = 12W$$

la puissance est de 12W

$$P = U \times I$$

$$P = 0,049 \times 0,944 = 0,046W$$

la puissance est de 0,046W

$$\frac{12W}{0,046} = 260,86$$

$$\frac{12}{0,046} = 261$$

Il faudrait 261 piles citron

## Conclusion

Nous attendons dans la conclusion un bilan de leur recherche et la validation de cette information par une possible diffusion. Cela permet de personnaliser l'expérience en mettant l'élève en position d'émetteur de l'information et donc, possiblement, qu'il

prende la responsabilité de diffuser une information et possiblement le risque de diffuser des infor !

Conclusion : Pourrions-nous diffuser cette information ? Pourquoi ?

J'ai vu que certes cette expérience par plusieurs personnes, mais Facebook n'est pas une source d'information fiable, les informations peuvent parfois être répétées. De plus, une combustion incomplète se reconnaît par une flamme jaune, alors si la flamme entre en contact avec un objet, il y a un dépôt noir de carbone. En conclusion, nous ne pourrions pas diffuser cette information car il est normal qu'il y a du noir sur la neige si que la flamme est en contact avec un objet. Ce n'est donc pas du plastique comme elle le pensait.

Conclusion : Pourrions-nous diffuser cette information ? Pourquoi ?

On ne peut pas diffuser cette information car la source n'est pas fiable de plus on a pas pu reproduire cette expérience. On sait qu'il faudrait également 261 piles citron pour pouvoir réussir à charger un téléphone.

Il faut être vigilant à ce que la conclusion s'appuie sur des faits et non sur une opinion. Ci-dessous, l'élève nous dit : « [...] C'est très peu probable [...] ».

Conclusion : Pourrions-nous diffuser cette information ? Pourquoi ?

Pour conclure, nous ne pouvons pas diffuser cette information car la source n'est pas fiable, c'est très peu probable qu'un téléphone charge avec un élément et enfin pour que ça marche vraiment il faudrait 261 piles citron.

Il s'agit d'être attentif à ce que tous les éléments de la recherche soient repris dans la conclusion. Les élèves ont tendance à prendre des raccourcis. Dans l'exemple ci-dessous, l'élève n'a pas repris l'analyse de l'expérience reproduite et l'analyse de la source. Il est allé directement sur le principe physique.

Conclusion : Pourrions-nous diffuser cette information ? Pourquoi ?

Le dépôt noir n'a rien à voir avec la neige. Tout vient du briquet : le "noir" est en fait du carbone créé par la combustion incomplète du butane. C'est aussi elle qui crée l'odeur de plastique brûlé.

## Bilan global

« Douter de tout ou tout croire, ce sont deux solutions également commodes, qui l'une et l'autre nous dispensent de réfléchir » (Henri Poincaré).

Au travers de ces activités, les élèves vont pouvoir élaborer une stratégie et la ritualiser pour appréhender l'information en toute objectivité. À l'issue de ce parcours, des réflexes s'installent et nos élèves deviennent des citoyens éclairés, responsables,

capables d'analyse critique. Ils peuvent ajuster leur niveau de confiance de façon appropriée et le justifier.

Pour autant, il reste des notions à approfondir : les nuances entre savoir, croyance et opinion ; les différents attendus cognitifs tels que le scepticisme, le réalisme ou la rationalité ; les sens des mots infox, hoax, fake news,... ou encore la notion d'expert, de journalisme qui ne sont pas définis ou directement abordés.

Il peut être intéressant dans un premier temps d'évaluer l'ancrage de la démarche créé par ces différentes activités avec une activité sans aucune directive, une information à analyser par eux même.

Dans un second temps, nous pourrions imaginer d'autres activités pour travailler explicitement les notions précédemment citées. L'histoire des sciences peut être un terrain propice à cela.

## Prolongations possibles

Il est possible de donner un document d'évaluation général de l'information comme le « foutaisomètre » (lien dans la bibliographie) et imaginer des exercices à ce sujet.

Il est également possible de travailler sur les arguments fallacieux et les biais cognitifs avec le site

<https://bullefinie.netlify.com/>

Introduire des activités de la main à la pâte :

Pour le cycle 3 : <https://www.fondation-lamap.org/fr/esprit-scientifique>

Pour le cycle 4 : <https://fondation-lamap.org/projet/esprit-scientifique-esprit-critique-cycle-4>

## Références bibliographiques

- <https://bullefinie.netlify.app/>
- <https://cortecs.org/>
- <https://www.zeterinaires.fr/nofakemed/2019/09/16/le-niveau-de-preuve-des-publications-divers-degres/>
- [https://guides.bib.umontreal.ca/ckfinder/ckeditor\\_assets/attachments/foutaisometre-v\\_1\\_14\\_fr.pdf](https://guides.bib.umontreal.ca/ckfinder/ckeditor_assets/attachments/foutaisometre-v_1_14_fr.pdf)
- <https://cqfd-lamap.org/>
- [https://www.reseau-canope.fr/fileadmin/user\\_upload/Projets/conseil\\_scientifique\\_education\\_nationale/Ressources\\_pedagogiques/VDEF\\_Eduquer\\_a\\_lesprit\\_critique\\_CSEN.pdf](https://www.reseau-canope.fr/fileadmin/user_upload/Projets/conseil_scientifique_education_nationale/Ressources_pedagogiques/VDEF_Eduquer_a_lesprit_critique_CSEN.pdf)