

S É Q U E N C E S C O M P L É M E N T A I R E S
À L ' O U V R A G E

Esprit critique

Outils et méthodes
pour le second degré

Sommaire

	Préface
4	Tableau de synthèse des séquences et fiches proposées
	Avant-propos
	Introduction

PARTIE 1

ENJEUX ET PRÉCONISATIONS

	L'esprit critique et ses enjeux contemporains
	Ce que change l'esprit critique
	Développer l'esprit critique : comment s'y prendre ?
	L'articulation avec les programmes

PARTIE 2

SÉQUENCES ET OUTILS

	QUESTIONNER ET METTRE À L'ÉPREUVE
	De l'impression à la mesure
	Qu'est-ce qu'une bonne expérience scientifique ?
	La Lune a-t-elle une influence sur les naissances ?
	Le principe de parcimonie
	Croissance démographique et développement durable
7	En ligne : Illusions d'optique et analyse d'images
18	En ligne : Vous avez dit « naturel » ?
27	En ligne : Hasard et coïncidences

	ANALYSER ET VÉRIFIER
	Quelle fiabilité des informations scientifiques ?
	Les experts dans la publicité
	Regard critique sur les sondages d'opinion
	Face aux théories complotistes
40	En ligne : Des outils pour évaluer l'information

DÉBATTRE ET ARGUMENTER

Monsanto versus les paysans du Malawi

Peut-on représenter la République ?

Pratiques orales au service d'un discours argumenté

Comportements masculins et féminins : une construction sociale

FICHES MÉTHODOLOGIQUES

Le journalisme de vérification

Un usage responsable des images d'actualité

L'enquête sur des questions controversées

Le débat mouvant

51 **Le débat argumenté à la webradio**

PARTIE 3

PROJETS À L'ÉCHELLE DE L'ÉTABLISSEMENT

Droits et libertés en question

L'alimentation au collège

Pour l'engagement citoyen des élèves

Ateliers démocratiques pour une expression réflexive

Bibliographie

Sitographie

61 **Glossaire**

T A B L E A U D E S Y N T H È S E D E S S É Q U E N C E S E T F I C H E S P R O P O S É E S

TITRE	OBJECTIF GÉNÉRAL	NIVEAU(X)	DISCIPLINE(S)	AUTEUR(S)
SÉQUENCES ET OUTILS				
Questionner et mettre à l'épreuve				
De l'impression à la mesure	Interroger ses sens (le sens barrique)	Cycle 3 (6 ^e)	Sciences et technologie EMC	Delphine Laugier
Qu'est-ce qu'une bonne expérience scientifique ?	Dépasser l'expérience personnelle et soulever des questions morales	Cycle 3 (6 ^e) Cycle 4 (5 ^e)	Sciences et technologie EMC SPC EMC SVT Technologie	Julien Machet
La Lune a-t-elle une influence sur les naissances ?	Tester un préjugé	Cycle 4 (3 ^e) Lycée (1 ^{re})	Mathématiques Français Mathématiques	Anne André Vanessa August
Le principe de parcimonie	Découvrir un outil de la pensée critique	Lycée (2 ^{de})	SPC Histoire-géographie	Olivier Gagnaire Benoît Noël
Croissance démographique et développement durable	Interroger un faux dilemme	Cycle 4 (5 ^e)	Géographie EMC EMI	Olivier Delestrade
Illusions d'optique et analyse d'images	Interroger ses sens (la vue)	Cycle 3 (6 ^e) Lycée (2 ^{de}) Lycée (1 ^{re})	Sciences et technologie Mathématiques EMC – EMI Sciences numériques et technologie SPC	Delphine Laugier
Vous avez dit « naturel » ?	Remettre en cause une idée reçue	Cycle 4 (3 ^e)	SPC Français EMC EMI	Denis Caroti
Hasard et coïncidences	Expliquer l'inexplicable	Cycle 4 Lycée (2 ^{de})	Histoire-géographie SPC Mathématiques EMI Histoire-géographie SPC Mathématiques	Olivier Gagnaire Benoît Noël
Analyser et vérifier				
Quelle fiabilité des informations scientifiques ?	Distinguer une information scientifique fiable d'une information pseudo-scientifique	Cycle 4 (4 ^e et 3 ^e)	EMI Français SVT	Marie-Laurence Tinet
Les experts dans la publicité	Déconstruire les arguments d'autorité	Cycle 3 (6 ^e) Cycle 4	EMC – EMI Français Histoire-géographie Arts plastiques	Françoise Sarto
Regard critique sur les sondages d'opinion	Analyser, créer et interpréter	Cycle 4 (4 ^e)	EMI EMC Français Mathématiques	Marie-Hélène Hilaire Marion Margerit

Face aux théories complotistes	Comprendre les ressorts du complotisme	Cycle 4 Lycée (1 ^{re}) Lycée (T ^{re})	EMI EMC Histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques EMC	Paul Fermon
Des outils pour évaluer l'information	Évaluer les sources, les arguments et le sens d'un texte	Cycle 3 (6 ^e)	Sciences et technologie EMC – EMI	Cécile Dussine
Débattre et argumenter				
Monsanto versus les paysans du Malawi	Repérer et choisir des arguments pour participer à un débat	Cycle 3 (6 ^e)	Histoire-géographie EMC – EMI Français	Dominique Truant
Peut-on représenter la République ?	Analyser et discuter les critères de représentation d'un symbole de la République	Cycle 3 (6 ^e) Cycle 4	Histoire des arts EMC Histoire	Nathalie Rezzi Éric Vottero
Pratiques orales au service d'un discours argumenté	Construire et exprimer ses arguments à l'oral	Cycle 4 (3 ^e)	Français EMC	Magali Cangiano-Demilly
Comportements féminins et masculins : une construction sociale	Comprendre et questionner le concept de genre	Lycée (2 ^{de} et 1 ^{re})	SES EMC	Delphine Chavot Margaux Osenda
Fiches méthodologiques				
Le journalisme de vérification	Chercher les critères de validité d'une information	Cycles 3 et 4 Lycée (1 ^{re})	EMC – EMI Histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques EMC	Paul Fermon
Un usage responsable des images d'actualité	Adopter une démarche responsable face aux images	Cycle 4	EMC EMI Français	Aline Chirouze Stéphane Toupain
L'enquête sur des questions controversées	Évaluer l'information et confronter des interprétations	Lycée (1 ^{re})	EMC Toutes disciplines	Guillemette Reviron
Le débat mouvant	Savoir se positionner et justifier son point de vue	Tous niveaux	Toutes disciplines	Denis Caroti
Le débat argumenté à la webradio	Découvrir et mettre en œuvre les règles du débat radiophonique	Cycle 4 Lycée	EMI EMC Français EMC	Françoise Sarto
PROJETS À L'ÉCHELLE DE L'ÉTABLISSEMENT				
Droits et libertés en question	S'approprier les règles du vivre-ensemble	Cycle 4	EMC Histoire-géographie	Sarah Clavé Sébastien Giraudeau
L'alimentation au collège	Engager tous les personnels autour d'un enjeu quotidien	Collège	Toutes disciplines	Marianne Lew
Pour l'engagement citoyen des élèves	Favoriser le sentiment d'appartenance et l'engagement	Lycée		Jean-François Reynaud
Ateliers démocratiques pour une expression réflexive	Créer un espace d'expression et de pensée	Collège Lycée		Dominique Müllner

Questionner et mettre à l'épreuve

ILLUSIONS D'OPTIQUE ET ANALYSE D'IMAGES

Les illusions d'optique sont une entrée stimulante pour les élèves. Elles donnent l'occasion de prendre conscience que notre appréhension du monde est limitée par nos sens et cette modestie vis-à-vis de nos compétences est au cœur de la construction de l'esprit critique et de la démarche scientifique.

Cette séquence peut être proposée en prolongement de la séquence « De l'impression à la mesure » [p. 34 de l'ouvrage] et être menée par le même enseignant, éventuellement en alternance ou en co-animation ponctuelle avec l'enseignant de mathématiques.

Les élèves proposent en groupe une démarche pour infirmer leurs impressions initiales. Une transposition au choix d'une image et son utilisation par un journaliste permettent de réfléchir à la lecture des images médiatiques, autre enjeu du développement de l'esprit critique.

Cette activité vise par conséquent deux enjeux propres au développement de l'esprit critique :

- distinguer ce qui est subjectif et ce qui est objectif par la mise en œuvre d'une démarche scientifique ;
- évaluer l'information, en particulier l'analyse d'images médiatiques.

Au lycée, cette séquence peut également être envisagée. En 2^{de}, le nouveau programme de sciences numériques et technologie évoque la photographie numérique et le codage RVB. Les illusions d'optique comme situation déclenchante et l'analyse d'images menée par logiciel pourront être réinvesties en terminale S dans le programme actuel. En prévision du nouvel enseignement scientifique en 1^{re} et terminale, cette séquence peut être traitée afin de développer la démarche scientifique de façon interdisciplinaire et d'aborder les représentations médiatiques du réchauffement climatique.

COMPÉTENCES VISÉES EN LIEN AVEC L'ESPRIT CRITIQUE

- Distinguer ce qui relève d'une croyance ou d'une opinion et ce qui constitue un savoir (ou un fait) scientifique.
- Distinguer la perception subjective de l'analyse objective.
- Utiliser des outils numériques pour analyser des données ou une production.
- Mener une démarche scientifique (mettre en œuvre un protocole expérimental ; communiquer sur ses démarches, ses résultats).

NIVEAU	DISCIPLINE	ENTRÉES DES PROGRAMMES
Cycle 3 (6 ^e)	Sciences et technologie	<p>Pratiquer une démarche scientifique Proposer des expériences simples pour tester une hypothèse, interpréter un résultat, en tirer une conclusion. Formaliser une partie de sa recherche sous forme écrite ou orale. Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique. <i>L'état physique d'un échantillon de matière dépend de conditions externes, notamment de sa température.</i></p>
	Mathématiques	<p>Chercher S'engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle. Tester, essayer plusieurs pistes de résolution.</p> <p>Reconnaître et utiliser quelques relations géométriques Perpendicularité, parallélisme (construction de droites parallèles, lien avec la propriété reliant droites parallèles et perpendiculaires).</p>
	EMC – EMI	<p>Exercer son jugement, construire l'esprit critique S'informer de manière rigoureuse : observer, lire, identifier des éléments d'information sur des supports variés (images fixes ou animées, textes, documents sonores, accessibles en ligne et hors ligne) et s'interroger sur la confiance à accorder à des sources différentes. Distinguer ce qui relève de l'exposé des faits de ce qui relève de l'expression d'un point de vue. Le jugement critique : traitement de l'information et éducation aux médias.</p>
2 ^{de} ¹	Sciences numériques et technologie	<p>La photographie numérique Photosites, pixels, résolution (du capteur, de l'image), profondeur de couleur. Traitement d'images.</p>
T ^{le} S ²	Sciences physiques et chimiques (SPC)	<p>Images numériques. Codage RVB.</p>

¹ BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019.

² BO spécial n° 1 du 13 octobre 2011.

OBJECTIFS

- Interroger ses sens.
- Distinguer ce qui est objectif de ce qui est subjectif.
- Mener une démarche scientifique de mesure.

MODALITÉS

Durée : 1 à 2 h selon le degré d'approfondissement traité.

Matériel :

- ordinateur et vidéoprojecteur connectés à internet ;
- photocopies des illusions d'optique.

RÉFÉRENCES ET RESSOURCES

- Activité « Nos sens nous trompent » in Collectif Cortex, *Esprit critique, es-tu là ? 30 activités zététiques pour aiguïser son esprit critique*, éditions Book-e-book, 2013.
- Quelques exemples d'illusions d'optique utilisées au cours de cette activité sont disponibles sur Wikipédia, article « Illusion d'optique ».
- Toutes les images utilisées dans la seconde partie de l'activité sont issues du site de la Nasa, Images of change, climate.nasa.gov/images-of-change

Séance 1. Comprendre l'illusion d'optique

OBJECTIFS

- Interroger ses sens.
- Distinguer ce qui est objectif de ce qui est subjectif.
- Mener un raisonnement mathématique.
- Proposer une expérimentation.

Selon le niveau retenu, la méthode de résolution différera et les compétences travaillées seront modulées : au cycle 3, on ciblera la narration de recherche mathématique autour de l'illusion de Zöllner tandis qu'au lycée, la détermination du codage RVB des cases permettra de déconstruire l'illusion d'Adelson.

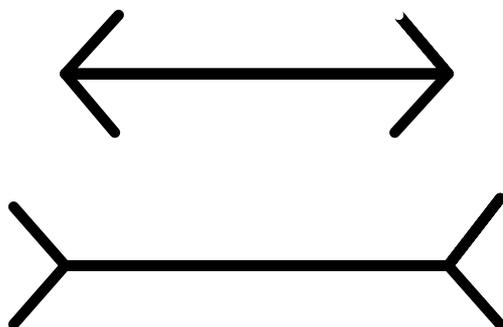
SUPPORTS

Trois illusions d'optique à projeter.

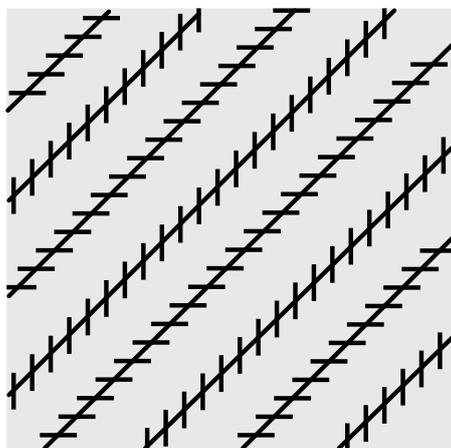
DÉROULEMENT

ÉTAPE 1 – DÉCOUVRIR LES ILLUSIONS D'OPTIQUE

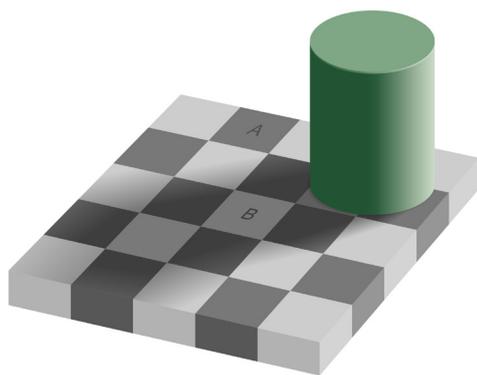
- Projeter les trois illusions suivantes.
- Demander aux élèves de décrire ce qu'ils voient, à l'oral et en collectif.
- Annoncer le résultat de l'illusion (facultatif).



Illusion 1 [Müller-Lyer]



Illusion 2 [Zöllner]



Illusion 3 (Adelson)

En l'absence d'anticipation, les élèves disent que les flèches n'ont pas la même longueur, que les lignes ne sont pas parallèles, que le fond des cases n'a pas la même couleur. Certains élèves ont déjà vu ces illusions d'optique précédemment.

Suite à l'activité « De l'impression à la mesure » (p. 34 de l'ouvrage), les élèves ont tendance à nier ce qu'ils perçoivent affirmant « voir » des flèches de même longueur, des lignes parallèles. L'illusion d'Adelson est davantage sujette à discussion.

Quelle que soit la situation, que l'enseignant annonce ou non le résultat, il cible l'attention sur l'importance d'argumenter la question de la mesure et l'élaboration d'un protocole expérimental permettant de vérifier si l'impression initiale est erronée.

ÉTAPE 2 – DÉCONSTRUIRE UNE ILLUSION D'OPTIQUE

- Organiser des groupes de quatre. Chaque groupe possède une photocopie des images (et/ou un ordinateur de façon facultative) et doit rédiger une méthode pour vérifier ce qu'il observe.
- Selon l'illusion étudiée, faire mesurer ou contrôler la réalité des observations et les noter à l'écrit.

Quelques pistes pour tester l'impression initiale

Illusion 1 (Müller-Lyer)

Mesure à l'aide d'une règle graduée.

Illusion 2 (Zöllner)

Les élèves rencontrent des difficultés à élaborer une méthode de vérification correcte (faire glisser la règle, mesurer la distance entre deux droites en différents points de l'image mais avec le risque de défaut de parallélisme). Réinvestir les propriétés mathématiques n'est pas spontané. La vérification du parallélisme nécessite l'élaboration d'un protocole qui réinvestit les compétences mathématiques du cycle 3.

La démarche attendue est la suivante :

1. Vérifier qu'il s'agit de droites.
2. Tracer une perpendiculaire à l'une des droites.
3. Vérifier que toutes les autres droites sont perpendiculaires à une même droite.

L'enjeu est celui d'une narration de recherche qui explicite les différentes étapes ; ce travail peut être co-animé avec l'enseignant de mathématiques ou proposé comme situation déclenchante d'une activité de géométrie sur parallèles et perpendiculaires.

Illusion 3 (Adelson)

Deux méthodes au moins sont envisageables.

- Utilisation d'une photocopie : découper sur la photocopie un petit bout du carreau de la case A et le poser sur la case B.
- Utilisation d'un ordinateur avec logiciel de traitement d'images : par traitement informatique, découper un morceau de chaque case pour les superposer.

Chacune de ces méthodes présente une limite : l'impression matérielle est contrainte à une impression de bonne qualité tandis que la manipulation informatique prête à davantage de rejet – certains élèves affirment que l'extrait a été « changé ». L'utilisation de logiciels de traitement d'images pour comparer les niveaux de gris par découpe nécessite une certaine dextérité que les élèves n'ont pas toujours initialement. En particulier, pour pouvoir superposer les images, il faut penser à les mettre en « rapproché » et non « aligné sur le texte » si le logiciel utilisé est un traitement de texte. L'enseignant peut préparer les fichiers à disposition des élèves en amont pour éviter cet écueil ou, au contraire, en profiter pour introduire cette option de mise en pages qui leur permettra par la suite de placer les images sans modifier la mise en forme (avec le logiciel Paint, cette précaution n'est pas nécessaire).

Pour la détermination du codage RVB, on se reportera à la partie « Prolongements et variantes » ci-dessous.

ÉTAPE 3 – MISE EN COMMUN DES DIFFÉRENTES MÉTHODES

- Présenter à la classe entière l'une des méthodes utilisées pour une illusion d'optique au choix (un rapporteur par groupe).
- Faire la synthèse des méthodes présentées et proposer une méthode si aucune solution satisfaisante n'émerge des groupes.
- Laisser les élèves mettre en œuvre les méthodes non testées pour vérification finale.

Ce travail de l'oral permet de comparer les méthodes retenues. En général, il y a accord pour les illusions 1 et 3, mais il n'y a pas de méthode rigoureusement exacte pour l'illusion 2 et il est nécessaire que l'enseignant reprenne ici la main pour fournir une solution. Les élèves vérifient à l'aide des méthodes retenues.

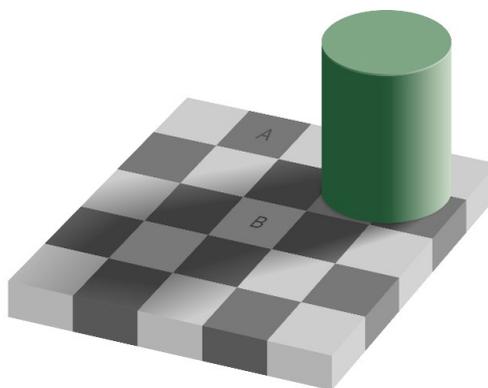
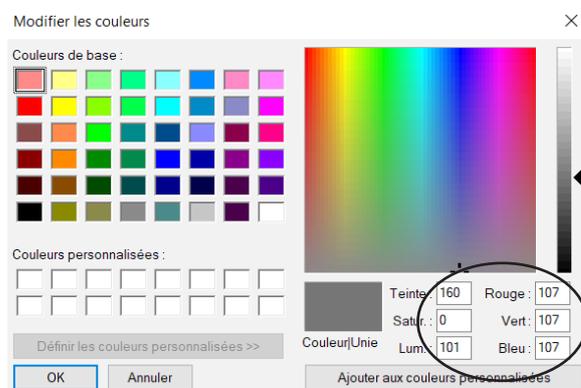
Une évaluation formative est envisageable à ce stade :

COMPÉTENCE	INSUFFISANT	FRAGILE	SATISFAISANT	TRÈS BONNE MAÎTRISE
Distinguer ce qui est subjectif de ce qui est objectif	L'élève nie ce qu'il voit et ne manifeste pas la nécessité de le vérifier. La distinction entre perception et réalité n'est pas explicite.	L'élève reconnaît ce qu'il voit et cherche à tester son observation par tâtonnement sans y parvenir.	L'élève distingue ce qu'il voit de la réalité qu'il approche par la mesure (une à deux illusions déconstruites sur trois).	L'élève distingue ce qu'il voit de la réalité qu'il approche par la mesure (trois illusions déconstruites sur trois ; tâtonnement possible pour celle de Zöllner).

PROLONGEMENTS ET VARIANTES

MESURE DE LA COULEUR

Lors du travail sur l'illusion 3, on peut être amené à rechercher une méthode pour « mesurer une couleur ». Le logiciel Paint, présent sur tous les ordinateurs, permet d'analyser la composition RVB d'une couleur. Il faut utiliser l'outil « prélever la couleur » , puis choisir l'onglet « choisir la couleur » :



Mesure de la composition du gris dans l'illusion d'Adelson : les cases A et B ont les mêmes valeurs.

Cette méthode est d'autant plus efficace que l'illusion d'optique est en couleurs, alors que l'impression couleurs est souvent impossible ou de mauvaise qualité dans les établissements scolaires. Elle est exploitable de la 2^{de}, dans l'enseignement de sciences numériques et technologie, jusqu'en terminale S, où la composition d'une image numérique est au programme actuel de physique-chimie.

Cette méthode peut être réinvestie par exemple sur l'illusion d'optique de Munker, pour vérifier si le rouge et le vert à droite et à gauche sont identiques :



Illusion de Munker

ANALYSE DE PARÉIDOLIES

Un autre prolongement peut être envisagé à partir des paréidolies (association d'une image quelconque à une forme connue), en particulier celles des « visages » sur Mars. En effet, la paréidolie qui consiste à voir des visages dans les reliefs sur Mars n'est possible qu'avec une faible résolution. En augmentant la résolution de l'image, ce que les limites technologiques n'ont rendu possible que plus récemment, cette illusion d'optique disparaît. Le contenu disciplinaire vise alors le codage d'une image (nombre de pixels et résolution) et peut être abordé en 2^{de} (projet de sciences numériques et technologie) et en terminale (programme 2011). La partie « La Terre, un astre singulier » de l'enseignement scientifique de 1^{re} peut éventuellement être investie pour cette activité en s'appuyant sur les prérequis de la composition du système solaire et des photographies numériques.

Séance 2. Transposer à l'analyse d'images

OBJECTIFS

- Interpréter une image médiatique.
- Distinguer preuve et illustration.

Le réchauffement climatique est souvent l'objet de nombreuses photographies chocs (ours polaire amaigri ou dérivant, glaciers découverts, etc.). Bien sûr, il ne s'agit pas ici de remettre en question la réalité du réchauffement climatique mais plutôt d'accompagner l'élève dans la lecture de ces images et surtout dans leur interprétation. Ces images en effet, lorsqu'elles sont bien liées au réchauffement climatique, comme c'est affirmé ici, ne constituent en rien la preuve du réchauffement climatique et ne devraient pas être utilisées de la sorte par certains journalistes. Tout au mieux, elles illustrent ce réchauffement et ont pour but d'alerter le public. C'est la prise de conscience de cet objectif, associée à un travail sur le vocabulaire, qui est visée ici.

SUPPORTS

- Deux photographies issues du site de la Nasa, Images of change, climate.nasa.gov/images-of-change
- Questionnaire.

DÉROULEMENT

ÉTAPE 1 – TRANSPOSITION À L'ANALYSE D'IMAGES

- Projeter les deux photographies ci-dessous, prises à 28 ans d'écart. Demander aux élèves de décrire oralement ce qu'ils voient.

À partir d'une description initiale de type « il y a moins de glace » voire « c'est le réchauffement climatique », on arrive à une description plus précise : « la surface de la glace a diminué. » En effet, on ne « voit » pas qu'il y a moins de glace (elle pourrait être plus profonde et le volume de glace être identique) et on ne « voit » pas qu'il y a réchauffement climatique. Le lien de causalité affirmé n'est pas certain, même s'il est probable, mais il ne fait pas l'objet de cette activité.

- Expliciter le contenu de cette image. Indiquer que l'on présuppose que l'évolution observée entre les images 1 et 2 est due au réchauffement climatique.



Glacier Mýrdalsjökull, Islande. 16 septembre 1986 / 20 septembre 2014.

Source : climate.nasa.gov/images-of-change. Avec l'aimable autorisation de Nasa/JPL-Caltech.

- Distribuer un questionnaire à réponses multiples (QRM).

COCHER LA OU LES BONNE(S) RÉPONSE(S)

Si un lien avait été mis en évidence entre ces images et le réchauffement climatique, un journaliste pourrait les utiliser pour :

- prouver qu'il y a réchauffement climatique.
- montrer qu'il y a réchauffement climatique.
- illustrer qu'il y a réchauffement climatique.
- contredire qu'il y a réchauffement climatique.

- Récupérer et mettre en commun les réponses écrites. Mener collectivement l'analyse des réponses :
 - Proposition 4 : elle est éliminée rapidement, car elle va à l'encontre du contenu de l'image.
 - Proposition 1 : elle est éliminée par les élèves, en lien avec le travail précédent (une image n'est pas une preuve et on ne peut conclure qu'il y a réchauffement climatique à partir d'une simple image : il faudrait faire des mesures).

- Proposition 2 : demander aux élèves comment ils comprennent la phrase « Le journaliste a montré qu'il y a réchauffement climatique ». Faire émerger les deux sens du verbe « montrer », avec utilisation d'un dictionnaire si nécessaire. Sens 1 : donner à voir/mettre sous les yeux ; sens 2 : démontrer/prouver. Noter que le sens 2 est souvent celui qui est employé dans le contexte scolaire. La majorité des élèves se prononce pour le sens 2, ce qui permet d'éliminer cette proposition.
- Proposition 3 : elle est validée, par élimination des trois autres.

Logiquement, il est nécessaire de poser l'implication entre le réchauffement climatique et ces images. En effet, par défaut, il pourrait n'y avoir aucune relation de causalité, voire de corrélation. Une fois ce préalable posé, les élèves ont encore tendance à utiliser le terme « prouver », puis « montrer ». Cette analyse sémantique est compliquée mais nécessaire pour comprendre le choix des images médiatiques comme illustration.

La trace écrite suivante accompagne la correction du QRM :

« Une image n'est pas une preuve mais peut être une illustration. Pour prouver qu'il y a réchauffement climatique, de nombreuses mesures et recherches ont été effectuées par des scientifiques. »

ÉTAPE 2 – ÉVALUATION

Cette partie pourra donner lieu à une évaluation sommative.

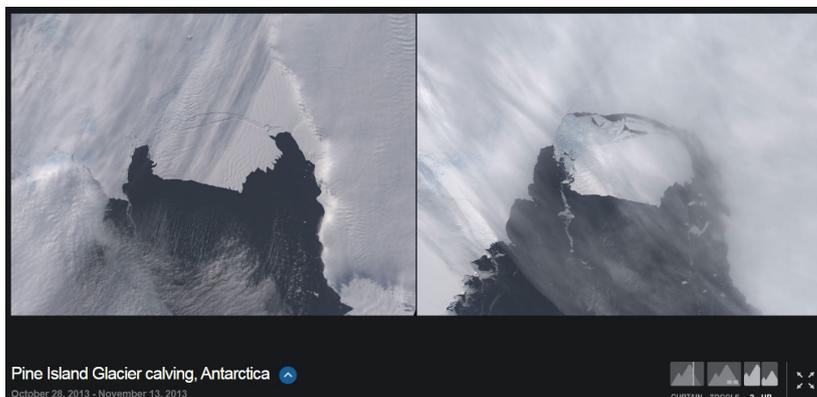
Selon la réponse fournie, on proposera un niveau de réussite associé aux descripteurs suivants :

	INSUFFISANT	FRAGILE	SATISFAISANT	TRÈS BONNE MAÎTRISE
Analyser une image	Proposition 4	Proposition 1	Proposition 2	Proposition 3
Analyse de la réponse de l'élève	Réponse incohérente. L'élève ne comprend pas la situation présentée : la mise en relation entre un fait scientifique et le choix d'une image est mal menée.	Réponse cohérente. Notion de preuve erronée : confusion entre « illustration » et « preuve ». La corrélation est comprise, mais le sens de la causalité est inversé et le travail sur les illusions d'optique n'est pas réinvesti.	Réponse cohérente. Notion de preuve confuse ou imprécision de vocabulaire : confusion entre « illustrer » et « prouver ». Le sens de la causalité est imprécis et le travail sur les illusions d'optique est partiellement réinvesti.	Réponse cohérente. Notion de preuve acquise et vocabulaire approprié. Corrélation et sens de la causalité sont acquis. Le travail sur les illusions d'optique est réinvesti.

PROLONGEMENTS

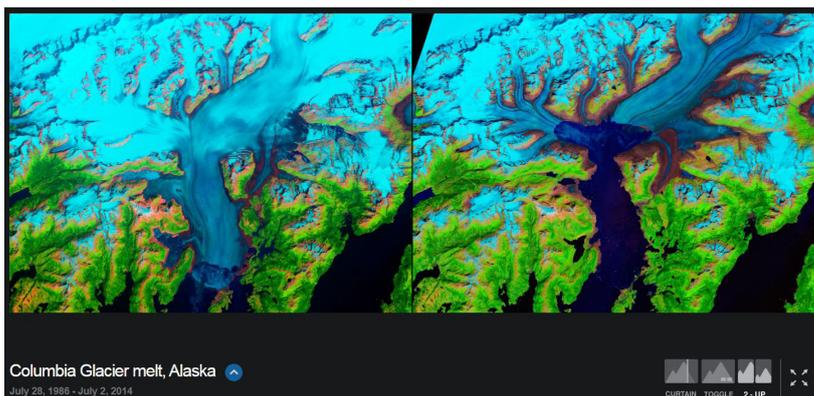
Le site de la Nasa Images of change est l'occasion de travailler plusieurs aspects de l'éducation à l'image. On pourra par exemple approfondir le travail sur :

- les échelles (vêlage d'iceberg) ;



Glacier Pine Island, Antarctique.
28 octobre 2013 / 13 novembre 2013.
Source : climate.nasa.gov/images-of-change
Avec l'aimable autorisation de Nasa/JPL-Caltech.

– les vraies/fausses couleurs.

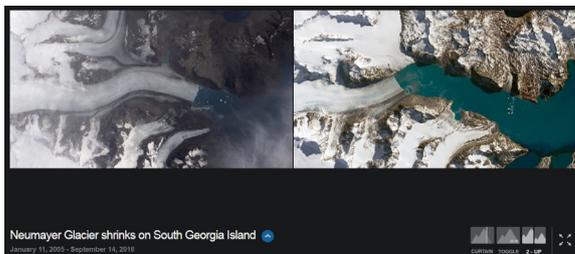


Glacier Columbia, Alaska.
28 juillet 1986 / 2 juillet 2014.
Source : climate.nasa.gov/images-of-change
Avec l'aimable autorisation de Nasa/JPL-Caltech.

Il sera également pertinent de questionner les élèves sur les critères que doivent respecter ces images pour illustrer le réchauffement climatique, en particulier :

1. Elles doivent avoir été prises à des périodes de l'année similaires pour être facilement interprétables (été/hiver selon l'hémisphère).

Exemple :

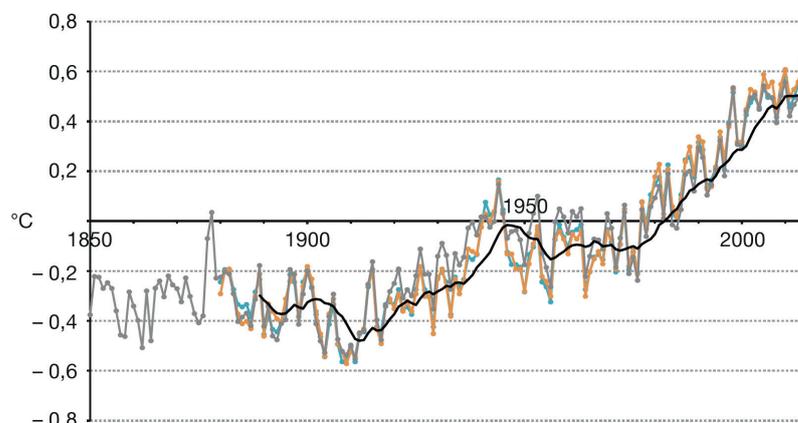


Glacier Neumayer, Géorgie du Sud.
11 janvier 2005 / 14 septembre 2016.
Source : climate.nasa.gov/images-of-change
Avec l'aimable autorisation de Nasa/JPL-Caltech.

Ainsi, cette image est-elle difficilement interprétable : le fleuve est davantage gelé sur la première image mais les rochers sont moins recouverts de glace. En effet, la première image a été prise en été et la seconde en hiver (hémisphère sud). On voit comme l'interprétation est plus compliquée dans ces conditions.

2. Elles doivent avoir été prises à des dates très espacées : analyse des échelles de temps avec comparaison à une courbe d'évolution de la température (temps long/court). À partir de la courbe, on pourra questionner les élèves sur la durée minimale nécessaire entre deux clichés pour que la différence d'observations puisse être mise en relation avec le changement climatique. Encore une fois, cette analyse illustre que ce sont bien des mesures, nombreuses, répétées et indépendantes qui permettent de conclure à une augmentation de la température moyenne et non des photographies, aussi marquantes soient-elles.

ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE MONDIALE



Chiffres clés du climat France et monde, rapport du GIEC, édition 2017, sur le site Données et études statistiques, www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
 Source : NOAA, Nasa, Hadley Center.

ANALYSE

Cette séquence permet de développer différentes capacités et attitudes critiques chez les élèves tout en contribuant à l'élaboration ou à la consolidation de savoirs disciplinaires. L'élève est en effet amené à distinguer ses impressions des faits validés par l'expérimentation, puis à les distinguer de leurs interprétations et à évaluer l'information avec lucidité et modestie, en sachant reconnaître qu'il s'est trompé.

En outre, cette séquence peut être traitée à de nombreux niveaux par différentes disciplines et ces approches complémentaires peuvent faire l'objet de réinvestissements.

Les illusions d'optique et leur déconstruction mettent en évidence la démarche scientifique nécessaire au dépassement de la limite des sens. Les élèves proposent pour cela une méthode de déconstruction de l'illusion par analyse mathématique ou numérique.

L'analyse critique des photographies questionne les choix des journalistes et l'interprétation du public. Dans le cadre de l'EMI, elle permet d'insister sur l'importance du paratexte et de la légende. Le site Images of change offre de nombreuses opportunités d'éducation à l'image.

Il convient cependant d'expliquer que les images ne montrent pas qu'il y a réchauffement climatique, tout en vérifiant qu'il n'y a pas de confusion chez les élèves sur sa réalité. Enfin, la comparaison des images à différentes dates et en différents lieux de la planète illustre que ce réchauffement est une modification globale sur un temps long et non un épiphénomène qu'un hiver rude une année pourrait remettre en question.

VOUS AVEZ DIT « NATUREL » ?

Bien que le sens du mot « naturel » puisse paraître évident, en donner une définition s'avère complexe. Sur quelles idées les différentes définitions de la « nature », que l'on rencontre régulièrement dans les médias grand public ou les publicités, reposent-elles ? Quelles représentations créent-elles dans nos esprits ? Loin d'être anodines, ces idées peuvent induire non seulement certaines adhésions pseudo-scientifiques, mais surtout des catégorisations dites « essentialistes », qui peuvent indûment naturaliser des préjugés*¹ racistes ou sexistes. Cette activité permet de développer l'esprit critique des élèves par la remise en question des idées reçues sur le terme « naturel » : la confrontation et l'évaluation des interprétations sont des éléments essentiels de la pensée critique que l'on peut travailler par le débat et l'expérience.

Cette séquence peut également commencer par un débat mouvant [voir la fiche méthodologique sur le débat mouvant, p. 198 de l'ouvrage]. Cela permet ainsi de faire émerger les différentes questions traitées par la suite : que veut dire « naturel » ? Qu'implique ce terme ? Quand peut-on légitimement l'utiliser dans une argumentation ?

COMPÉTENCES VISÉES EN LIEN AVEC L'ESPRIT CRITIQUE

- S'exprimer à l'oral lors d'un débat scientifique.
- Rechercher des informations dans différents médias et ressources documentaires.
- Formuler une opinion, prendre de la distance avec celle-ci, la confronter à celle d'autrui et en discuter.
- Rendre compte des argumentaires développés par différents protagonistes relativement à une thématique.
- Distinguer ce qui relève d'une croyance ou d'une opinion et ce qui constitue un savoir (ou un fait) scientifique.
- Distinguer la perception subjective de l'analyse objective.

NIVEAU	DISCIPLINE	ENTRÉES DES PROGRAMMES
3 ^e	SPC	Décrire la constitution et les états de la matière Espèce chimique et mélange.
	Français	Langage oral S'exprimer de façon maîtrisée en s'adressant à un auditoire. Participer à un débat, exprimer une opinion argumentée et prendre en compte son interlocuteur. Maîtriser la structure, le sens et l'orthographe des mots Analyse du sens des mots.
	EMC	La sensibilité : soi et les autres Exprimer des sentiments moraux à partir de questionnements ou de supports variés et les confronter avec ceux des autres.
	EMI	Utiliser les médias et les informations de manière autonome Acquérir une méthode de recherche exploratoire d'informations et de leur exploitation par l'utilisation avancée des moteurs de recherche. Exploiter l'information de manière raisonnée Apprendre à distinguer subjectivité et objectivité dans l'étude d'un objet médiatique.

¹ Les termes suivis d'un astérisque sont définis dans le glossaire, p. 61.

OBJECTIFS

- Faire appel à l'esprit critique pour définir une notion scientifique, remettre en cause une idée reçue.
- Questionner le sens et l'utilisation des mots.
- S'approprier des connaissances de base en chimie.

MODALITÉS

Durée : 2 séances de 2 h.

Matériel : un ordinateur et un vidéoprojecteur.

LEXIQUE

- **Effet impact***.
- **Principe de similitude** : principe de base de la pensée magique que l'on peut résumer par « l'image (d'un objet) est similaire à l'objet ». De cette égalité découle que l'image possède les mêmes attributs et caractéristiques que l'objet.

RÉFÉRENCES ET RESSOURCES

- Gould Stephen Jay, *La Mal-Mesure de l'homme*, Paris, Odile Jacob, 1997.
- Mill John Stuart, *La Nature*, Paris, La Découverte, 2003.
- Hégot Yasmine, « Sociologie, genre. Atelier Publicité et Stéréotypes en 1^{re} ES », 14 janvier 2012, cortecs.org, rubrique Matériel pédagogique, Ateliers.
- Reviron Guillemette, « Biologie, essentialisme. Nature, écologisme, sexisme, racisme, spécisme », 16 août 2011, cortecs.org, rubrique Matériel pédagogique, Cours.

Séance 1. Examiner et critiquer les représentations du « naturel »

Pourquoi les mots « naturel » ou « chimique » posent-ils problème ? En quoi éprouver leur définition peut-il nous permettre de mieux exercer notre esprit critique vis-à-vis de leur utilisation au quotidien ? Cette séance a pour objectif de comprendre que la définition du mot « naturel » n'est pas évidente et que son utilisation dans une argumentation doit être questionnée.

DÉROULEMENT

ÉTAPE 1 – EXPRESSION DES REPRÉSENTATIONS DES ÉLÈVES

En groupe classe

- Écrire les mots « naturel » et « chimique » au tableau en demandant aux élèves d'y réfléchir silencieusement.
- Proposer aux élèves de venir au tableau pour écrire le premier mot qui leur est venu à l'esprit.
- Faire passer le feutre ou la craie entre les élèves pour que chacun écrive ce qu'il veut : le but de cette étape est de répertorier les idées que les élèves associent à ces mots. Fréquemment, on trouve :
 - naturel = bon, normal, bio, sauvage, végétal, terre, etc., c'est-à-dire *beau et agréable* ;
 - chimique = artificiel, toxique, industriel, polluant, nuisible, etc., c'est-à-dire *dangereux et mauvais*.

ÉTAPE 2 – MISE EN RELATION AVEC LES REPRÉSENTATIONS DANS LA SOCIÉTÉ

Sur ordinateur, en classe ou au CDI

- Demander aux élèves d'entrer successivement les mots « chimique » et « naturel » dans un moteur de recherche. Afficher les termes que le moteur associe à ces mots (« recherches associées »).
- Comparer ces résultats au sondage réalisé en classe et demander aux élèves si cela confirme ou infirme leur opinion.

Les associations des internautes sur le web et celles des élèves en classe convergent généralement, ce qui renforce la croyance du groupe qui prend confiance en lui. Les exemples sont nombreux : un yaourt est bon, car il est fait à base « d'extraits naturels » ; une thérapie apporte « tout le bien-être d'une pratique naturelle » ; il existe des « produits chimiques dangereux », des « explosions d'usines chimiques », etc.

ÉTAPE 3 – RÉALISATION D'UNE EXPÉRIENCE

En groupe classe, à l'oral

- Définir « l'effet impact* », connotation et dénotation d'un mot.
 - « L'effet impact » caractérise le poids des mots, la façon dont on utilise la connotation de ceux-ci (ce que les mots évoquent), au détriment de la dénotation (ce que les mots désignent), afin d'induire une idée différente de ce qu'ils désignent initialement.
- Questionner les élèves sur l'association « naturel = bon » et « chimique = mauvais ».
 - En tête des mots fortement connotés, le terme « chimique » induit immédiatement l'idée d'une substance toxique ou nocive : préférons-nous manger une soupe « naturelle » ou « chimique » ? À l'opposé, il y a une tendance à associer quasi systématiquement l'adjectif « naturel » à des termes comme « bon » ou « sain » et à en déduire un lien causal non justifié entre ce qui est naturel et ce qui est bon pour nous.
- Présenter des exemples (images) pour illustrer ces associations.
- Définir « l'appel à la nature ».

Ce lien causal entre « naturel et bon » est un argument fallacieux, qu'on appelle aussi « appel à la nature » ou « sophisme du naturel », qui permet de justifier de manière dogmatique la supériorité d'une pratique ou d'un choix quelconque, sans plus d'arguments*. Et pourtant, ce qui est naturel n'est pas forcément bon. Les champignons vénéneux ou autres plantes produisant des molécules « chimiques » toxiques suffisent à le montrer. La vision des dégâts engendrés par un ouragan lève les derniers doutes sur un lien direct entre naturel et bon.

– Réaliser une expérience avec un verre d'eau.

Il est possible de tester les réactions face à ces mots, même quand on a commencé à travailler dessus, en menant une expérience inspirée de celles conduites par Paul Rozin sur la pensée magique². Prendre deux verres propres et les remplir d'eau en présence des élèves. Leur demander ensuite d'écrire sur l'un des verres « eau chimique » et sur l'autre « eau naturelle ». Enfin, poser la question suivante : « sur une échelle de 1 à 10, évaluez votre désir de boire chacun des verres. » Les résultats, comme ceux de Rozin, montrent toujours une note moyenne inférieure pour le verre étiqueté « négativement », ici le verre avec l'eau « chimique ». Le principe de similitude permet de comprendre ce « dégoût » pour une eau (l'objet) qui serait identique au mot (l'image), puisque d'après ce biais de raisonnement, l'image a les propriétés de l'objet. Qualifier une substance de « chimique » lui confère alors les propriétés négatives que porte cet adjectif, à l'inverse de l'adjectif « naturel ».

Remarque : cette activité peut également servir de lancement à l'étape 1 pour faire émerger les questionnements liés à l'utilisation et la connotation des termes « naturel » et « chimique ».

– Conduire les élèves à questionner leur ressenti vis-à-vis de l'utilisation des mots « naturel » et « chimique ».

ÉTAPE 4 – ESSAI DE DÉFINITION DU « NATUREL »

Individuellement en classe, à l'écrit puis à l'oral

– Demander aux élèves d'écrire une phrase pour définir le mot « naturel ».

– Les interroger rapidement sur leurs propositions.

– Faire apparaître les différences et/ou contradictions qui existent entre ces définitions.

– Conduire les élèves à les remettre en question, en les opposant les unes aux autres.

Les élèves rencontrent à cette étape des obstacles cognitifs. Ils ne peuvent pas dire que « rien n'est naturel », car l'homme n'a pas tout fait. Mais ils ne peuvent pas non plus dire que « tout est naturel », puisqu'ils sont certains que les ordinateurs ne le sont pas. Ils n'arrivent cependant pas à définir clairement cette idée. Le dialogue entre l'enseignant et les élèves les amène à approfondir leur réflexion par questions successives. Si « ce qui est naturel n'a pas été modifié par l'être humain », un arbre de la forêt amazonienne est-il naturel ? « – Oui ! » Ce même arbre, taillé en forme de cœur par un être humain, l'est-il encore ? « – Évidemment non ! » Mais dira-t-on que lui arracher une seule feuille le dénature ou le rend artificiel ? « – Non, sans doute. » De même : si on dit que ce qui est naturel « n'est pas chimique », que faire de la photosynthèse ou de toute transformation chimique qui s'opère dans n'importe quel être vivant ? Et si ce n'est « pas polluant », que dira-t-on du pétrole ? Si ce qui est naturel n'est ni « culturel » ni « acquis », que dire d'un animal qui apprend d'un autre ? Si ce n'est pas « transformé », qu'est-ce qu'un nid d'oiseaux ? Etc.

Les définitions proposées à cette étape sont souvent circulaires (le terme à définir se trouve dans la définition) et scientifiquement caduques (car héritées des conceptions essentialistes de la biologie pré-évolutionniste). On cumule les deux défauts en disant qu'il « est naturel » de faire quelque chose « car il est dans la nature des êtres vivants de le faire ». On conclut en indiquant que le recours à l'utilisation du mot « naturel » ne va pas de soi et devrait être questionné lorsqu'il est utilisé pour argumenter ou justifier des opinions*.

À la fin de cette séance, les élèves qui croyaient savoir savent qu'ils ne savent pas, c'est-à-dire :

– reconnaissent ignorer la signification du mot « naturel » qu'ils croyaient évidente ;

– admettent ne pas pouvoir invoquer l'idée d'un « ordre naturel » pour justifier ou critiquer quoi que ce soit ;

– comprennent qu'ils doivent poursuivre l'enquête par d'autres méthodes pour acquérir la connaissance qu'ils croyaient posséder.

² Rozin P., Millman L., Nemeroff C., "Operation of the laws of sympathetic magic in disgust and other domains", *Journal of personality and social psychology*, 1986, 50 (4), p. 703.

Séance 2. Construire une définition et acquérir une connaissance

En quoi le recours à des notions scientifiques bien définies peut-il nous aider à mieux cerner les différentes acceptions des mots « chimique » et « naturel » ? L'objectif est d'affiner la connaissance de concepts scientifiques à l'aide de définitions et d'expériences.

DÉROULEMENT

ÉTAPE 1 – CONSTRUCTION DU CONCEPT D'ESPÈCE CHIMIQUE

En groupe classe, à l'écrit

Après avoir montré que les mots « chimique » et « naturel » possédaient une forte connotation et que définir « ce qui est naturel » est loin d'être facile, on utilise des notions de chimie pour affiner et préciser le sens de ces mots.

– Écrire la définition du mot « chimique » au tableau.

Ce mot est connoté péjorativement dans le langage quotidien, car associé au danger et à la toxicité. Mais en réalité, « chimique » signifie l'ensemble des éléments qui constituent la matière : les atomes, molécules, ions, etc. On peut donc dire que « tout » est chimique.

– Insister sur l'expression « ceci est chimique » : cela n'apporte aucune information sur « ceci » puisque toute matière est chimique.

– Définir le concept d'espèce chimique.

Un ensemble d'entités moléculaires, ioniques ou atomiques identiques constitue une espèce chimique. Par exemple, la substance que l'on nomme « eau » désigne un ensemble de molécules identiques appelées molécules d'eau et a pour formule H_2O . C'est une « espèce chimique ». On peut rappeler aux élèves que l'eau provenant de n'importe quel endroit sur Terre, du pôle Nord à la Méditerranée, n'est jamais pure : c'est toujours un mélange de plusieurs espèces chimiques. On peut également parler du fer qui est une espèce chimique atomique constituée d'atomes de fer de symbole Fe.

ÉTAPE 2 – DÉFINITION D'UNE ESPÈCE CHIMIQUE NATURELLE

En groupe classe, à l'oral puis à l'écrit

– Interroger les élèves sur une définition possible d'une espèce chimique naturelle. Discuter et leur faire prendre conscience des possibles incohérences entre propositions, puis faire émerger la définition attendue. Les élèves proposent très souvent de définir une espèce chimique naturelle comme une espèce chimique présente dans la « nature ». Or, cela ne résout rien puisque l'on souhaite justement définir ce qui est « naturel ».

– Écrire la définition et donner des exemples. Insister sur les limites de cette définition (en faisant référence à la première séance).

La définition est la suivante : une espèce chimique naturelle est l'entité/le morceau de base (molécule, atome, ion) de l'espèce chimique ou bien l'espèce chimique elle-même qui existe/s'est formée sans intervention raisonnée de l'être humain.

Très souvent, les élèves se rappellent la première séance et pointent la difficulté de tracer une limite nette entre ce qui naturel et ce qui ne l'est pas. C'est le moment de préciser la limite de notre définition : on devra accepter qu'elle fasse référence à l'action humaine comme ligne de démarcation : si c'est l'action raisonnée d'un être humain qui fixe la limite, que dire d'une création de molécule fortuite ? Et pourquoi exclure les autres espèces vivantes de cette action définissant le « non-naturel » ? Il faut bien indiquer ici que ce choix est arbitraire et ne trace en rien une séparation objective.

Pour compléter la définition, on donne des exemples : la quasi-totalité des atomes, des ions et des molécules (eau, différents arômes présents dans les fruits, principes actifs contenus dans certaines plantes). L'important ici est de ne surtout pas reprendre des exemples d'« objets » comme une épée en fer, du jus d'orange ou un pull en laine. En effet, il faut rester au niveau des entités de base (atomes, ions, molécules) pour ne pas retomber sur les limites de la séparation de l'action humaine.

ÉTAPE 3 – ÉCRIT ET MANIPULATION DE MODÈLES MOLÉCULAIRES

En groupe classe et par binôme

- Interroger les élèves à l'oral sur la définition d'une espèce chimique « non naturelle ». Puis donner la définition d'une espèce chimique « artificielle ».

Les élèves arrivent à déduire qu'à l'opposé des espèces chimiques naturelles, il existe des espèces chimiques créées, inventées par l'être humain (à l'aide de transformations chimiques, c'est-à-dire de transformations se jouant au niveau des atomes, ions et molécules). On les nomme espèces chimiques « artificielles ». On peut faire trouver des exemples aux élèves et préciser avec eux : tous les polymères (plastiques, nylon) dérivés du pétrole, des arômes (éthylvanilline), des principes actifs de médicaments (aspirine, paracétamol), etc. Attention à faire la distinction entre les termes :

- « créer/inventer », qui s'appliquent aux espèces artificielles spécifiquement (notion de « donner existence à ») ;
- « fabriquer/produire/préparer », qui s'appliquent aux espèces synthétiques (notion de mise en œuvre technique).

Cela permet d'introduire la notion la plus délicate : les espèces chimiques de synthèse (ou synthétiques). En général, les élèves n'en parlent pas. Il est donc utile de bien insister sur cette partie.

- Donner et utiliser des modèles moléculaires pour illustrer les définitions et la fabrication d'espèces chimiques (artificielles et de synthèse) :

- Montrer un modèle moléculaire (ou une représentation en 3D projetée sur l'écran) d'une espèce chimique artificielle préparée à l'avance (nylon, acide acétylsalicylique, benzène).
- Faire fabriquer quelques molécules simples aux élèves : H_2 ; O_2 ; CH_4 ; NH_3 ; CO_2 .
- Demander aux élèves de trouver le produit de la transformation chimique $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ à l'aide des modèles moléculaires.
- Expliquer que le produit formé lors de cette transformation est une espèce chimique naturelle (car non inventée/créée par l'être humain).
- Se servir de cet exemple pour expliquer la synthèse d'espèces chimiques naturelles (copies).

Ces espèces chimiques proviennent tout simplement d'une transformation chimique. Elles peuvent donc être artificielles ou naturelles. Les premières sont créées/inventées, les autres copiées. L'exemple de l'eau est très parlant car on peut la synthétiser (au sens de « copier » dans ce cas) de diverses manières, comme en faisant réagir du dihydrogène avec du dioxygène ($2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$). L'eau obtenue est une espèce chimique de synthèse naturelle (= copie) mais totalement identique et indiscernable d'une molécule d'eau sortie d'une rivière au Canada.

On peut multiplier les exemples en présentant quelques molécules aux propriétés diverses que l'être humain a reproduit à l'identique, notamment tous les arômes des fruits. Ainsi, la vanilline est une molécule présente dans les gousses du vanillier mais que l'on synthétise aussi à partir du clou de girofle, de la lignine du bois ou de la pulpe de betterave.

- Faire émerger le bilan des définitions et l'écrire :

« Il existe des espèces chimiques naturelles que l'on sait copier : ce sont des espèces chimiques de synthèse. Il existe des espèces chimiques qui sont créées/inventées par l'être humain : ce sont des espèces chimiques de synthèse artificielles. »

ÉTAPE 4 – DÉBAT MOUVANT POUR FAIRE ÉMERGER LES DIFFÉRENCES DE REGISTRES (DESCRIPTIF ET NORMATIF)

En groupe classe et à l'oral

- Proposer aux élèves de participer à un débat mouvant et en rappeler les règles (voir la fiche méthodologique sur le débat mouvant p. 198 de l'ouvrage). Organiser l'espace et réunir les élèves pour le débat.

L'intérêt du débat mouvant réside dans la matérialisation physique du positionnement de chaque élève et dans le choix nécessaire qui leur est demandé. Alors que, dans un débat « classique », il est impossible de connaître la position des élèves silencieux, le débat mouvant contraint à donner son avis, non verbal *a minima*. En réalité, on oblige ainsi les élèves à justifier leur position par la formulation d'arguments.

- Afficher la première phrase au tableau et demander aux élèves de se positionner. Laisser 5 minutes de préparation à chaque côté. Lancer le débat (10 min).

La première phrase affichée au tableau est : « Boire du lait de vache est contre-nature pour un humain. » Le choix est d'utiliser l'expression « contre-nature » plutôt que « n'est pas naturel ». En effet, la première va inciter les élèves dans la suite du débat à se positionner en fonction de la connotation de cette expression, notamment en termes de choix normatif et plus seulement sur l'aspect descriptif. Les élèves se répartissent généralement pour et contre de manière assez équilibrée, avec un penchant pour le côté « d'accord ». À ce stade, aucun d'entre eux ne demande si être d'accord doit impliquer d'interdire de boire du lait. Les arguments avancés évoquent l'aspect non naturel de boire un liquide qui « n'est pas fait pour l'être humain ».

- Changer de phrase et demander aux élèves de se positionner. Laisser à nouveau 5 minutes de préparation des arguments. Relancer le débat.

La seconde phrase proposée est : « Avorter, c'est contre-nature ». Automatiquement, les élèves se sentent mal à l'aise et nous demandent s'ils peuvent être d'accord avec cette phrase sans être contre l'avortement. Selon les classes, les arguments se mélangent et le besoin de clarifier les choses se fait sentir. Nous arrêtons alors le débat et en profitons pour questionner la distinction entre ce qui est et ce qui doit être, entre le registre descriptif et le registre normatif : est-il légitime « d'aller chercher dans la description des lois aveugles de la biologie et de la physique des justifications à des choix éthiques³ » ? Le registre du descriptif doit-il influencer nos choix sur le plan moral et sur le plan juridique ? L'oreille n'étant pas percée « naturellement », doit-on en déduire qu'il est moralement inacceptable de se trouer l'oreille ? voire même en inférer une loi interdisant le port des boucles d'oreilles ?

On se rend assez vite compte que se référer à la nature pour établir des règles morales n'est pas légitime et a pu justifier la domination d'une population sur une autre. On rappellera que l'esclavagisme des « Blancs » sur les « Noirs » s'est longtemps appuyé sur des différences soi-disant de faits : en décrivant les seconds comme moins intelligents par « nature », il devenait moralement acceptable de ne pas leur donner les mêmes droits.

En guise de conclusion, on peut lire le texte ci-dessous, qui met en lumière ces différents éléments et rappelle que le mélange des registres a bien des conséquences sur les actions humaines :

« Eh bien, Messieurs, dit-il sous les applaudissements nourris, la nature elle-même a destiné le nègre à cette condition d'esclave. Il a la force et la vigueur au travail ; mais la nature, en lui donnant cette force, lui a refusé l'intelligence pour gouverner aussi bien que la volonté au travail. [Applaudissements] Toutes deux lui ont été refusées ! La même nature qui le privait de volonté au travail lui donnait un maître pour forcer cette volonté, pour faire de lui, dans le climat qui lui convient, un serviteur utile aussi bien à lui-même qu'au maître qui le gouverne. J'affirme qu'il n'y a aucune injustice à laisser le nègre dans la situation où la nature l'a placé et à lui donner un maître qui le gouverne. On ne le prive d'aucun de ses droits en l'obligeant à travailler en échange, pour fournir à son maître un juste dédommagement pour le travail et les talents que celui-ci déploie afin de le gouverner et de le rendre utile à lui-même et à la société. »

Charles O'Connor, discours de 1859, « Justice pour les États du Sud », *New York Daily Tribune*, 20 décembre 1859.

- Conclure et discuter des types d'arguments avancés.

³ Voir Gallen Timothée, Monvoisin Richard, « "Être ou devoir être, telle est la question". La guillotine de Hume », 13 février 2018, cortecs.org, rubrique Matériel pédagogique, Outillage critique.

Distinguer les registres du jugement (éthique, politique, juridique, scientifique, etc.) est primordial en vue d'une éducation citoyenne. Décortiquer ce qu'implique l'utilisation toujours abusive d'un terme aussi banal que « naturel » permet de toucher du doigt qu'un simple mot peut influencer nos choix, nos actions, instiller un cadre moral arbitraire et flatter nos préjugés.

ÉVALUATION

Voici quelques exercices que l'on peut soumettre aux élèves à la suite de cette séquence.

Compétences évaluées :

- Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse de vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observations, expériences, hypothèses et conclusions.
- Passer d'une forme de langage scientifique à une autre.

EXERCICE 1

1. Certaines substances sont parfois appelées « naturelles », « artificielles », « de synthèse » ou « chimiques ». Donnez une définition de ces quatre termes.
2. Donnez un exemple pour illustrer ces quatre définitions.
3. Sur un yaourt, on peut lire la chose suivante : « Arôme naturel citron. » Julie pense que ce yaourt contient donc un arôme provenant de vrais citrons. A-t-elle raison ? Sinon, que signifie ce terme ?
4. Zoé mange un yaourt à la fraise « avec des morceaux de fruits » puis un autre, « saveur fraise ». Elle pense que le deuxième est « chimique » et donc mauvais, alors que le premier, « naturel », est meilleur. A-t-elle raison ? Que peut-on lui dire pour la rassurer ?

EXERCICE 2

Dans les exemples publicitaires suivants, commentez et critiquez la façon dont est présenté le produit. Quel est l'objectif de ces publicités ?

1. « Galettes, macarons, sablés... les biscuits "Bon naturellement" ont été imaginés pour vous faire vivre une expérience sensorielle unique ! »
2. « Produits naturels 100 % végétal, 100 % naturel sans aucune goutte de chimie ».
3. « La seule solution pour limiter les dégâts des produits chimiques dans nos cheveux est d'utiliser des produits naturels. Formulés uniquement à partir d'ingrédients issus de la nature, ils respectent parfaitement la nature des cheveux, tout en étant aussi efficaces que les produits classiques pleins de composants chimiques. »

EXERCICE 3

Quelle confusion repérez-vous dans ce texte : « Il est naturel que les hommes et les femmes aient des relations sexuelles ensemble, se reproduisent. Comment alors accepter que des personnes de même sexe puissent se marier entre elles ? »

PROLONGEMENTS

Pour prolonger la dernière partie de l'étape 4, notamment en lien avec le programme de SVT⁴, on pourra présenter un morceau du documentaire *Espèces d'espèces*, de Vincent Gaullier et Denis Van Waerebeke, qui présente la place de l'être humain dans une représentation buissonnante (et non plus en forme d'arbre), permettant de visualiser l'équivalence en termes évolutifs de toutes les espèces actuellement vivantes sur la planète. Ce passage réfute la vision hiérarchisant les êtres vivants, plaçant l'être humain au sommet de l'évolution et lui accordant ainsi une place privilégiée au sein des espèces actuellement vivantes.

Informations et lien pour visionner le documentaire *Espèces d'espèces* sur le portail du film documentaire, www.film-documentaire.fr (voir par exemple l'extrait n°2 sur vimeo.com).

⁴ Compétences du cycle 4 : mettre en évidence des faits d'évolution des espèces et donner des arguments en faveur de quelques mécanismes de l'évolution ; fonder ses choix de comportement responsable vis-à-vis de sa santé ou de l'environnement sur des arguments scientifiques ; distinguer ce qui relève d'une croyance ou d'une idée et ce qui constitue un savoir scientifique.

ANALYSE

L'ensemble de ces séances vise essentiellement à mettre en lumière la nécessité de questionner l'utilisation de certains termes dont la connotation nous amène à confirmer ou valider une opinion ou un préjugé. Il s'agit de faire comprendre qu'une définition n'est jamais qu'un choix établi pour discuter ou cerner un concept. Son étude objective doit s'accompagner d'un discours critique sur ces choix, dans des domaines qui dépassent parfois de loin celui des cours de sciences. C'est aussi l'occasion de débattre pour mettre l'accent sur une confusion courante consistant à mélanger les registres des faits et celui des choix. Le discernement est le cœur de la démarche critique, qui passe par le questionnement du langage. D'autres mots sont susceptibles de colporter le même type d'idées reçues : pensons à « normal » ou « pollution », qui posent exactement les mêmes problèmes que « naturel » ou « chimique ». En replaçant la nécessaire prise de recul sur l'utilisation d'expressions, arguments ou autres termes dans la pratique quotidienne du langage, on amène les élèves à questionner les évidences et à toujours pousser la réflexion vers plus de complexité, de nuance et d'esprit critique

HASARD ET COÏNCIDENCES

Cette séquence a pour objectif général d'amener les élèves à exercer leur sens critique face aux prédictions, aux événements étranges et aux coïncidences. Une série de quatre activités permet de les interroger sur leur manière d'appréhender un événement étonnant. Dans chaque situation, ils sont amenés à réfléchir à l'explication de différentes prédictions. Leur sens critique est d'abord testé par une situation déclenchante puis formalisé par une étude rationnelle de l'événement. Les élèves devront savoir utiliser les calculs de probabilités élémentaires et les dénombrements, replacer un événement dans son contexte psychologique ou historique.

Les activités ont été testées en classe de 2^{de} dans le cadre d'un enseignement méthodologique en accompagnement personnalisé, mais elles peuvent être adaptées au cycle 4. Des croisements disciplinaires sont possibles autour des thèmes suivants : distinction entre connaissances et croyances*, rapports entre les sciences* et la société.

COMPÉTENCES VISÉES EN LIEN AVEC L'ESPRIT CRITIQUE

- Évaluer les interprétations.
- Distinguer les faits et les interprétations.
- Confronter les interprétations.

NIVEAU	DISCIPLINE	ENTRÉES DES PROGRAMMES
Cycle 4	Histoire-géographie	Poser des questions, se poser des questions à propos de situations historiques ou/et géographiques. Construire des hypothèses d'interprétation de phénomènes historiques ou géographiques. Justifier une démarche, une interprétation. Exercer son esprit critique sur les données numériques, en apprenant à les comparer à celles que l'on peut tirer de documents de divers types. Analyser et comprendre un document. Discuter, expliquer, confronter ses représentations, argumenter pour défendre ses choix.
	SPC	S'exprimer à l'oral lors d'un débat scientifique. Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observation et mettre en œuvre des démarches propres aux sciences.
	Mathématiques	Traduire en langage mathématique une situation réelle. Démontrer : utiliser un raisonnement logique et des règles établies (propriétés, théorèmes, formules) pour parvenir à une conclusion. Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités.

Cycle 4	EMI	<p>Exploiter l'information de manière raisonnée Distinguer les sources d'information, s'interroger sur la validité et sur la fiabilité d'une information, son degré de pertinence. S'entraîner à distinguer une information scientifique vulgarisée d'une information pseudo-scientifique grâce à des indices textuels ou paratextuels et à la validation de la source. Apprendre à distinguer subjectivité et objectivité dans l'étude d'un objet médiatique.</p>
2 ^{de} ¹	Histoire-géographie	<p>Maîtriser et utiliser des repères chronologiques et spatiaux Identifier les contraintes et les ressources d'un événement, d'un contexte historique, d'une situation géographique. Mettre en relation des faits ou événements de nature, de périodes, de localisations différentes. Procéder à l'analyse critique d'un document selon une approche historique ou géographique.</p>
	Physique-chimie	<p>Compétences travaillées dans le cadre de la démarche scientifique Analyser. Raisonnement. Valider.</p>
	Mathématiques	<p>Statistiques et probabilités Ensemble (univers) des issues. Événements. Probabilité d'un événement. Dénombrement à l'aide d'un arbre. Calculer des probabilités dans des cas simples.</p>

OBJECTIFS

- Découvrir les mécanismes fréquemment utilisés par les individus prétendant détenir des dons de prédiction.
- Donner des outils critiques pour déconstruire l'interprétation trompeuse de faits pourtant explicables par un raisonnement rationnel.

MODALITÉS

Durée : 2 h.

Dispositif : co-intervention professeur de sciences physiques (ou de mathématiques) et professeur d'histoire-géographie en accompagnement personnalisé.

LEXIQUE

- Effet Barnum*
- Précognition* (prédiction, prémonition, prévision)
- Pseudo-science*
- Science*

RÉFÉRENCES ET RESSOURCES

- « Coïncidence, corrélation et hasard » : www.charlatans.info, rubrique Manipulation.
- L'effet Barnum : www.pseudo-sciences.org, rubrique Dossiers, Astrologie.

¹ BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019.

Activité 1. Distinguer charlatan et illusionniste

MODALITÉS

Durée : environ 10 min.

Matériel : 2 jeux de 54 cartes de couleurs différentes.

À partir d'une situation déclenchante (un tour de magie), cette activité vise à attirer l'attention des élèves sur les détournements possibles d'une observation factuelle pour illustrer de manière fallacieuse un prétendu don paranormal. Menée plusieurs fois avec des élèves de 2^{de}, elle présente un aspect ludique et spectaculaire qui retient l'attention des élèves et les incite à chercher par eux-mêmes quel peut être le « truc ».

DÉROULEMENT

ÉTAPE 1 – PRÉPARATION PRÉALABLE

- Disposer trois cartes de son choix au-dessus de chaque paquet de 54 cartes.
- Dissimuler six papiers dans la classe correspondant aux six cartes choisies en écrivant, par exemple : « Je savais que tu allais tirer le huit de cœur du paquet de cartes rouges. » Réaliser un aide-mémoire où sont cachés les six papiers pour le consulter discrètement.

ÉTAPE 2 – RÉALISATION EN CLASSE DU TOUR DE MAGIE

Prétendre détenir la faculté de connaître le futur (prémonition, voyance, prophétie). Pour le prouver, réaliser le tour de magie introductif :

- Demander à un élève de choisir l'un des deux paquets de cartes. Prendre le paquet choisi par l'élève. Mélanger devant lui en prenant soin de ne pas mélanger les 3 premières cartes au-dessus du paquet.
- Demander ensuite à l'élève de prendre l'une des trois cartes présentes au-dessus du paquet et de la montrer à tout le monde. Affirmer déjà savoir que l'élève allait tirer cette carte.
- Demander à un autre élève de prendre le papier désignant la carte à l'endroit de la classe où il a été dissimulé.

Les élèves sont interpellés par le tour, mais beaucoup se doutent qu'il existe « un truc ». Ils proposent des explications de ce tour. Cette étape a pour objectif de sensibiliser les élèves à la malveillance de certains individus pratiquant le charlatanisme et d'établir un lien entre la prédiction et l'analyse rationnelle de l'événement.

- Dévoiler le « truc ».

Lorsque l'enseignant dévoile le tour, il amène les élèves à faire la distinction entre « illusionniste » et « charlatan ». Le premier réalise un spectacle par contrat tacite avec le spectateur tandis que le second prétend voir le futur afin d'en tirer profit.

À ce stade, les élèves comprennent qu'une observation peut être expliquée de plusieurs manières différentes : par le biais ésotérique et par le biais de la rationalité. La nécessité de préférer l'une aux dépens de l'autre est exposée dans la séquence « Le principe de parcimonie » de façon plus spécifique (p. 66 de l'ouvrage).

Activité 2. Relier coïncidence et probabilité

MODALITÉS

Durée : environ 45 min.

Matériel : une pièce de monnaie.

SUPPORT

Fiche élève (voir la fiche corrigée page suivante).

Cette activité vise à relativiser un fait « étrange » en le rapprochant de l'échantillon statistique auquel il se rapporte.

DÉROULEMENT

ÉTAPE 1 – RÉALISATION D'UNE PRÉDICTION

- Prétendre « ressentir » qu'un ou deux élèves de la classe possèdent un don de voyance. Comme ces élèves ignorent le posséder, proposer de réaliser un test permettant de les trouver dans la classe.
- Demander à tous les élèves de prédire le résultat de quatre tirages successifs d'une pièce (pile ou face).
- Faire noter aux élèves leur prédiction sur un morceau de papier.
- Procéder alors au tirage.
- Repérer les élèves qui semblent posséder ce don en demandant les prévisions à l'issue du tirage.

Le sens critique des élèves s'exprime par la dérision : ils ont du mal à croire que leurs camarades aient un don quelconque. Certains parlent de « chance », sans aller jusqu'à calculer des probabilités.

Si aucun élève n'a écrit par hasard le tirage, l'enseignant expliquera que la malchance s'est jouée des probabilités. L'activité suivante leur permettra de comprendre pourquoi il a tenté ce tour.

ÉTAPE 2 – ACTIVITÉ ÉCRITE SUR STATISTIQUES ET PROBABILITÉS

- Distribuer la fiche élève abordant la notion d'échantillon statistique et de probabilité. Cette fiche a pour objectif de faire comprendre aux élèves pourquoi il n'y a pas de médium dans la classe. L'activité élargit enfin la problématique aux effets statistiques dus à la taille de l'échantillon, pour exercer le sens critique des élèves face à des affirmations malhonnêtes ou peu scrupuleuses.

On peut réaliser trois fiches de niveaux différents. La fiche présentée ici correspond au niveau élevé. La fiche de niveau plus faible détaille les étapes du calcul. Un arbre à dénombrement est utile pour la première question.

FICHE ÉLÈVE CORRIGÉE

TIRAGE AU SORT ET PROBABILITÉS

1. Statistiquement sur l'effectif de classe, quelle est la probabilité d'avoir des élèves ayant prévu le tirage des 4 pièces par le simple fait du hasard ?

Chaque tirage peut produire deux événements équiprobables : pile ou face. La probabilité de chaque événement pour un tirage est donc de $\frac{1}{2}$. Il y a quatre tirages ordonnés, la probabilité d'avoir prédit le bon tirage est donc de : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$. Pour une classe de 35 élèves, il y a donc une probabilité légèrement supérieure à deux élèves sur 32 d'avoir trouvé le bon tirage.

2. Pourquoi les professeurs n'ont-ils pas pris le « risque » de réaliser cette expérience avec deux lancers de dé successifs ?

Pour chaque tirage de dé, il y a 6 événements équiprobables. La probabilité de deviner le bon tirage pour deux tirages successifs est donc de : $\frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$. L'échantillon statistique de 35 élèves était donc trop risqué pour le professeur car la probabilité de réussite est inférieure à un élève sur 35 !

3. Qu'ajouter à la phrase de publicité du loto : « 100 % des gagnants ont tenté leur chance » ?

Il s'agit d'un chiffre qui n'apporte aucune information puisqu'il ne donne aucune statistique réelle de réussite. Il faudrait ajouter que 100 % des perdants ont aussi tenté leur chance.

POUR ALLER PLUS LOIN : EXEMPLE DE SUPERCHERIE QUI A CIRCULÉ SUR INTERNET

« Fans de football attention ! Est-ce que vous voulez gagner des centaines, peut-être même des milliers d'euros chaque semaine rien qu'en pariant sur les matches de foot de la semaine, avec la garantie de gagner ? Évidemment oui. Car nous avons inventé un programme informatique, à partir d'algorithmes complexes, précis et juste 100 % du temps, dont nous proposons quelques copies à la vente pour la modique somme de 1 000 euros. Cela peut sembler une somme rondelette, mais réfléchissez, vous pourriez l'amortir rapidement en gagnant tous vos paris. Évidemment, il vous faut des preuves avant d'investir une telle somme. Eh bien nous vous proposons de vous offrir gratuitement les premières prédictions. Pour ce faire, nous vous enverrons une prédiction gratuite toutes les semaines pendant les cinq semaines à venir, et quand vous vous apercevrez que nous avons 100 % de taux de réussite, nous pouvons vous garantir que vous vous précipitez pour acquérir une copie de ce merveilleux programme. »

Source : « Coïncidence, corrélation et hasard », www.charlatans.info

Cet email a été envoyé à un million de personnes au début de la saison de football. Chaque semaine pendant les cinq semaines tests, on a envoyé une prédiction de résultat d'un match : soit l'équipe A gagne (envoi à un tiers des personnes), soit l'équipe B gagne (envoi au second tiers), soit match nul (envoi au dernier tiers).

En t'appuyant sur un calcul statistique, quelle somme ont pu toucher les rédacteurs de ce mail si les personnes testées positivement au bout des cinq semaines sont tombées dans le piège ?

Chaque semaine, un tiers de l'échantillon reçoit une prédiction exacte. Lors de la première semaine, il y a donc $\frac{1\,000\,000}{3} = 333\,333$ personnes qui reçoivent la bonne prédiction. La semaine suivante, l'échantillon de personnes encore susceptibles de tomber dans le piège est donc de 333 333 personnes. La seconde prédiction divise encore cet échantillon par 3 : $\frac{333\,333}{3} = 111\,111$ personnes.

Pour la troisième semaine : $\frac{111\,111}{3} = 37\,037$ personnes. Pour la quatrième semaine : $\frac{37\,037}{3} = 12\,346$ personnes.

Pour la dernière semaine : $\frac{12\,346}{3} = 4\,115$ personnes ont reçu les cinq bonnes prédictions.

Si ces personnes payent 1 000 €, le diffuseur du mail peut toucher : $4\,115 \times 1\,000 = 4\,115\,000$ €.

CONCLUSION

Lorsqu'un événement « bizarre » se produit, à quoi faut-il réfléchir avant de croire en un phénomène paranormal ?

Lors d'un tel événement, il faut toujours faire attention à la taille de l'échantillon concerné. Plus l'échantillon concerné est grand, plus la probabilité d'un événement paraissant étrange est importante.

Les élèves prennent conscience que l'événement « bizarre » est possible, mais qu'il s'agit en fait d'une coïncidence. L'étrangeté d'un événement réside dans sa prédiction avant qu'il ne survienne. Cette étrangeté est à relativiser : en effet, plus le nombre de tentatives est important ou plus l'échantillon de personnes testées est important et plus la probabilité que l'événement soit constaté est grande. L'événement n'a donc rien d'étrange si les conditions opératoires interviennent pour un grand nombre d'occurrences. À travers des

calculs de probabilités simples, les élèves se rendent donc compte que ces événements arrivent d'autant plus souvent que la taille de l'échantillon statistique est grande. Des personnes malhonnêtes peuvent utiliser ces effets statistiques. C'est pourquoi il convient d'adopter un regard critique sur ces événements par une approche statistique.

ÉTAPE 3 – RÉINVESTISSEMENT

– Pour conclure cette étape, projeter une vidéo montrant un événement très improbable mais qui s'est pourtant produit.

On peut donner en exemple la vidéo répandue d'un match de baseball où un oiseau est percuté par une balle au lancer. Il existe plusieurs vidéos montrant la collision d'une balle avec un oiseau, prouvant ainsi que les événements a priori « improbables » se produisent.

Activité 3. Comprendre l'effet Barnum

MODALITÉS

Durée : environ 20 min.

SUPPORT

Un horoscope.

L'objectif de l'activité est de découvrir un biais cognitif* appelé « effet Barnum* » en utilisant un support très courant : l'horoscope. Au-delà de cet objectif, c'est aussi un moment intéressant pour appréhender la distinction entre science et croyance.

DÉROULEMENT

Cette activité doit permettre de rendre les élèves vigilants face aux discours très généraux destinés à convaincre un individu ou à rechercher son adhésion.

ÉTAPE 1 – PRÉPARATION

Rechercher un horoscope rédigé de façon très vague permettant la reconnaissance du plus grand nombre (les horoscopes des magazines télévisés sont une bonne source). Préparer une copie de la même prédiction pour tous les élèves (choisir un signe peu répandu dans la classe pour faciliter la suite de l'activité). Écrire au dos le signe astrologique de l'élève.

ÉTAPE 2 – RÉALISATION EN CLASSE

- Distribuer l'horoscope à chaque élève et leur demander de le lire silencieusement.
- Demander d'évaluer cet horoscope par une note entre 0 et 3.
 - 0 : Aucun élément ne correspond à son vécu.
 - 1 : Quelques éléments correspondent.
 - 2 : Une majorité d'éléments correspondent.

3 : L'horoscope se révèle parfaitement exact.

L'adhésion de l'individu se base sur un biais subjectif consistant en l'identification d'une personne à une description générale. Le choix d'une échelle impaire de notation évite une note moyenne. L'élève est obligé de se positionner.

- Recenser les réponses des élèves en fonction de chaque note.
- Demander aux élèves d'échanger leurs horoscopes deux à deux. Ils se rendent compte qu'il s'agit du même horoscope.
- Poser la question : « Comment expliquer que, pour des signes ne correspondant pas à l'horoscope, un nombre significatif de réponses se situent à 2 ou 3 ? »
Les élèves parlent de « chance ». Peu parviennent à faire un lien entre la formulation très vague de l'horoscope et l'adhésion partielle ou totale du lecteur. Il convient donc de le formaliser en définissant l'effet Barnum.
- Faire noter la définition de l'effet Barnum.

Effet Barnum (ou Forer)

Des phrases générales facilitent l'identification du lecteur à un discours vague. L'effet Barnum est souvent utilisé dans les domaines des prédictions mettant en avant la personnalité [numérologie, voyance, graphologie par exemple].

- Dévoiler le signe astrologique choisi en préparant l'activité.
- Demander à l'élève (ou aux élèves) du signe choisi de dévoiler sa (leur) note.
Les élèves hésitent à donner la note maximale. La plupart des réponses se situent à 1 ou 2. Il est donc très peu probable que les élèves concernés aient mis la note maximale. Le professeur peut alors profiter de ce moment pour faire percevoir une différence entre science et pseudo-science.
- Poser les questions suivantes :
 1. Si l'astrologie est une science, quels résultats attendons-nous à l'issue de l'activité ?
Si l'astrologie est une science, les résultats doivent être reproductibles et ne peuvent conduire qu'à un seul type d'observation. Les notes ne devraient donc être que de 0 ou 3 : la note 3 devrait être donnée par les élèves dont le signe correspond au signe astrologique distribué et la note 0 par tous les autres.
 2. Selon vous, l'astrologie est-elle une science ?
L'astrologie n'est donc pas une science. Elle utilise un biais subjectif de validation nommé « effet Barnum ». La distinction science/pseudo-science peut être abordée via le critère de prédictibilité. En effet, le raisonnement « la science est prédictive, l'astrologie effectue une prédiction, donc l'astrologie est une science » arrive à une conclusion erronée. C'est un sophisme.
Il ne s'agit pas d'établir rigoureusement la distinction entre science et pseudo-science mais de la faire ressentir. Les élèves sont amenés à admettre le caractère non scientifique de l'astrologie. L'enseignant donne des éléments supplémentaires : la constellation du serpentaire est aussi traversée par le Soleil et les planètes. Il y a donc treize constellations du zodiaque et non douze comme le postule l'astrologie sidérale, fondée sur les constellations. La taille des constellations est variable sur la voûte céleste et les astres n'y restent pas nécessairement un mois comme le dit l'astrologie. La précession des équinoxes, mouvement de pivotement de l'axe de rotation de la Terre, implique un décalage du moment de passage des astres dans les constellations.

Activité 4. Comprendre l'influence des voyants et prophètes dans l'histoire

SUPPORTS

- Document 1 : « Quelques éléments biographiques et chronologiques sur Raspoutine ».
- Document 2, à consulter en ligne : article de Georges Camac « Raspoutine, le mythe bien réel du tsarisme russe » sur le site www.revolutionpermanente.fr, rubrique Débats.
- Document 3, à consulter en ligne : « Raspoutine est une fiction », introduction à l'émission de France Inter « La Marche de l'histoire » animée par Jean Lebrun, 15 décembre 2016, www.franceinter.fr, rubrique Thèmes, Histoire.
- Document 4 : article de Jean-Claude Souléry « Quand Mitterrand demandait conseil à son astrologue », *La Dépêche du Midi*, 25 juin 2000.
- Fiche élève (voir p. 35-36).

L'objectif est ici de donner des éléments de culture générale historique en mettant en relief l'influence des prophètes à des époques différentes, en particulier dans le domaine politique. Cette activité, prévue en accompagnement personnalisé, permet de travailler des compétences en histoire-géographie (contextualisation, mise en perspective de grandes figures) et transversales (savoir lire un document, rechercher l'information utile).

DÉROULEMENT

Cette activité doit montrer aux élèves que même des personnalités influentes et instruites peuvent être influencées par des pratiques irrationnelles. Très souvent, le contexte historique explique en partie la sensibilité aux prédictions. Les élèves doivent se souvenir qu'il faut rester vigilant face aux prédictions. Cette vigilance doit être d'autant plus active lorsque les prédictions se fondent ou sont concomitantes à des moments difficiles, angoissants ou déterminants.

L'enseignant pourra transposer cette activité documentaire par l'étude d'autres oracles ou voyants, comme la Pythie de Delphes dans l'Antiquité ou Nostradamus à la Renaissance.

- Distribuer la fiche élève.

DOCUMENT 1

QUELQUES ÉLÉMENTS BIOGRAPHIQUES ET CHRONOLOGIQUES SUR RASPOUTINE

ÉLÉMENTS BIOGRAPHIQUES	CHRONOLOGIE SOMMAIRE
1864 ou 1865 : naissance en Sibérie, dans le village de Pokrovskoïe, à 2 500 km à l'est de Saint-Petersbourg.	1905 : première tentative de révolution russe. Défaite militaire russe contre les Japonais dans l'Extrême-Orient sibérien.
1906 : rencontre le tsar Nicolas II et la tsarine Alexandra Fedorovna pour la première fois.	1914-1917 : engagement russe dans la Grande Guerre.
29 décembre 1916 : assassiné par un groupe de conjurés proches du pouvoir et de la famille royale.	Février-octobre 1917 : Révolution russe.

DOCUMENT 4

« QUAND MITTERRAND DEMANDAIT CONSEIL À SON ASTROLOGUE »

Guerre du Golfe, Maastricht, putsch à Moscou : l'ancien président prenait l'avis d'Elizabeth Teissier. Aujourd'hui, elle dévoile tout sur Canal+.

Prévoyante, elle l'a été, car elle a tout enregistré. Elizabeth Teissier, l'astrologue, rend publics les enregistrements des conversations qu'elle a eues avec François Mitterrand. Elle prétend vouloir ainsi « souligner le rôle de l'astrologie en politique ». Sans doute cherche-t-elle aussi un coup de pub pour relancer son commerce divinatoire.

Au cours des rendez-vous qu'elle avait avec l'ancien président, entre 1990 et 1995, l'astrologue conseillait François Mitterrand sur le gouvernement Cresson, le putsch à Moscou ou la date du référendum sur le traité de Maastricht.

Des extraits de ces conversations ont été publiés par Karl Zéro qui présentera aujourd'hui ces cassettes dans son émission.

On y apprendra que l'astrologue a été particulièrement sollicitée par François Mitterrand au cours de la guerre du Golfe : « François Mitterrand était très demandeur de conseils, en dépit de son caractère sceptique et rationnel », explique Elizabeth Teissier.

Extraits des conversations, diffusés hier sur France Info. Janvier 1991, au tout début de la guerre du Golfe : « Il va falloir que j'intervienne. Quel est selon vous le meilleur jour ? dit le président. — Dans les jours qui viennent ? demande Elizabeth Teissier. — Dimanche, lundi, mardi, répond Mitterrand. — Il faudrait que je regarde cela, parce que je ne peux pas vous le dire à brûle-pourpoint, comme cela », dit Teissier. Et le président d'ajouter : « Vous venez me voir. » [...]

« L'idée de l'enregistrer m'est venue très vite, mais avec sa permission bien sûr, raconte Elizabeth Teissier. C'était la seule preuve pour moi que tout ça était bien réel. Au bout de quelques rencontres, j'y suis allée avec monregistreur. Il a été interloqué. Je lui ai dit que c'était pour mes petits-enfants, et éventuellement pour écrire un livre. » Elizabeth Teissier, qui rencontrait le chef de l'État à l'Élysée, sauf en 1995 où l'essentiel des conversations ont été téléphoniques, avait déjà révélé le contenu de ces entretiens dans un livre paru il y a trois ans.

Devant les affirmations diffusées récemment par des journaux sur la nature de leurs relations, elle explique avoir décidé de confier ses cassettes, évoquant uniquement des sujets professionnels, à Karl Zéro.

Mazarine Pinget, la fille de l'ancien président, a fait observer que son père « n'attendait pas les avis d'Elizabeth Teissier pour prendre des décisions importantes. Tout cela est dérisoire et sans importance ».

Peut-être. Mais l'émission de Karl Zéro, aujourd'hui, fait déjà grand bruit. François Mitterrand n'aura sans doute pas été le seul haut responsable politique à consulter les oracles. À Delphes, déjà...

Souléry Jean-Claude, « Quand Mitterrand demandait conseil à son astrologue », *La Dépêche du Midi*, 25 juin 2000.

FICHE ÉLÈVE CORRIGÉE

À travers l'histoire, à toutes les époques, des prophètes, voyants, astrologues et autres guérisseurs autoproclamés sont présents auprès des souverains, des hommes politiques et des acteurs du pouvoir économique. Comment y parviennent-ils ? Avec quels moyens ? Dans quels buts ?

Questions

Documents 1 à 3

1. Quels sont les éléments (contextes politique, familial...) qui permettent à Raspoutine d'accéder au sein du pouvoir auprès du tsar et de la tsarine ?

Contexte politique : la fin d'un régime corrompu, de plus en plus fragilisé (révolutions en 1905 et surtout en 1917, guerre en 1914...). Contexte familial fragile : enfant malade, origines allemandes de la tsarine à la veille d'une guerre contre l'empire allemand.

2. Retrouver dans les documents 2 et 3 tous les éléments qui permettent de dresser le portrait de Raspoutine. Ce portrait est-il valorisant ?

« Regard doux et impénétrable et dont la voix pouvait [...] impressionner » ; « un homme peu soigneux, sale et hirsute, souvent voire toujours ivre et manifestant un appétit sexuel démesuré » ; « qualités de guérison et de voyance particulièrement exceptionnelles » ; « fortes caractéristiques de gourou. Doté d'un grand pouvoir de persuasion et de séduction ». C'est le portrait d'un homme illuminé, au comportement de criminel.

3. Expliquer la phrase suivante : « [il] n'avait pas de pouvoir de guérisseur mais une puissance de suggestion. » Raspoutine manipule ses interlocuteurs : il impose ses talents de « guérisseur » par la persuasion et par des techniques qui s'apparentent à l'hypnose. Il donne à entendre et à comprendre ce que ses interlocuteurs attendent.

Questions

Document 4

1. Lire et présenter le document (date, source, contexte).

Un article issu d'un journal quotidien régional, déjà ancien, qui est publié plus de quatre ans après la mort du président Mitterrand (moment où M^{me} Teissier soutient sa thèse de sociologie et choisit de publier ses entretiens).

2. Dans le premier et le dernier paragraphe, il est question de l'enregistrement des entretiens entre E. Teissier et F. Mitterrand. Retrouver dans le texte et expliquer pourquoi elle a jugé utile ou nécessaire de garder cette trace.

Comme elle l'indique, le recours à une astrologue pour un président est suffisamment bizarre ou inquiétant pour nécessiter des preuves : « C'était la seule preuve pour moi que tout ça était bien réel. Au bout de quelques rencontres, j'y suis allée avec mon enregistreur. Il a été interloqué. Je lui ai dit que c'était pour mes petits-enfants, et éventuellement pour écrire un livre. »

3. Proposer une hypothèse qui permette de comprendre ou d'expliquer pourquoi le président Mitterrand a recours aux services d'une astrologue.

Difficultés à gérer la pression inhérente à la prise de nombreuses décisions importantes, difficultés du choix, incapacité à rassembler ou trier les informations pour décider ? Ou plus simplement, hypothèse de la croyance/fascination pour le surnaturel ?

4. Dans le troisième paragraphe, expliquer pourquoi E. Teissier ne donne pas de réponse immédiate à la requête du président Mitterrand. En quoi cette attitude lui permet-elle de s'assurer la confiance du président et une apparente pertinence ?

Elle peut ainsi gagner du temps et peaufiner sa réponse : elle correspondra le mieux possible à ce que le président souhaite entendre. Elle gagne ainsi habilement sa confiance et peut s'offrir une apparence de crédibilité. La psychologie est un outil de persuasion.

ÉVALUATION

PROPOSITION D'ÉVALUATION SUR L'EFFET BARNUM (TEXTES ET QUESTIONS)

Mise en contexte : dans l'Antiquité grecque, les pratiques de divination sont nombreuses et incluses dans la vie collective. Les sibylles et les pythies sont des personnages régulièrement consultés pour prédire les événements ou interpréter les manifestations divines. Chez les Romains, l'historienne Catherine Salles rappelle que « [...] les Romains font appel aux "auspices", signes venant du ciel (tonnerre, éclairs, nuages), du vol des oiseaux, de l'appétit des poulets sacrés. La prise des auspices fait partie des droits des magistrats et doit être exécutée lors de toute manifestation publique : vote, élection aux comices, bataille militaire, etc. ». Les Livres sibyllins, textes dont l'origine est légendaire (voir document 3, page suivante) sont également consultés quand la colère des Dieux reste inexpliquée.

DOCUMENT 1

UNE PRÉDICTION DES SIBYLLES SUR LE ROYAUME GREC DE MACÉDOINE

« Macédoniens, qui vous vantez d'obéir à des rois issus des anciens rois d'Argos, apprenez que deux Philippe feront tout votre bonheur et tout votre malheur : le premier donnera des maîtres à de grandes villes et à des nations ; le second, vaincu par des peuples sortis de l'Occident et de l'Orient, vous perdra sans ressource, et vous couvrira d'une honte éternelle. »

Pausanias, auteur grec du II^e siècle, in *Description de la Grèce*, tome VII, livre VII « L'Achaïe », texte établi par Michel Casevitz, Yves Lafond trad., Paris, Les Belles Lettres, 2000.

Questions

1. Lire le document 1.

2. Relever dans le texte les éléments qui permettent de repérer « l'effet Barnum » et l'expliquer.

« Tout votre bonheur et tout votre malheur » ; « Le premier [...] ; le second, vaincu... [...] » ; « des peuples sortis de l'Occident et de l'Orient ».

Le texte présente deux propositions antagonistes et complémentaires, qui permettent à l'auteur de la prédiction d'avoir toujours raison.

DOCUMENT 2

LES LIVRES SIBYLLINS À ROME

Voici ce qu'on rapporte dans les anciennes annales sur les *Livres sibyllins* (*libri sibyllini*). Une vieille femme, étrangère et inconnue, vint trouver Tarquin le Superbe, apportant avec elle neuf livres, qu'elle disait être un recueil d'oracles divins : elle offrait de les vendre. Tarquin s'étant informé du prix, elle demanda une somme exorbitante. Le roi crut que l'âge la faisait déraisonner, et se moqua d'elle. Alors elle apporte devant le roi un brasier allumé, et y jette trois de ses volumes. Quand ils sont brûlés, elle lui demande s'il veut acheter au même prix les six autres. Tarquin se met à rire de plus belle : il dit que cette vieille radote assurément. Elle jette encore dans le feu trois volumes, puis, toujours avec le même sang-froid, demande au roi s'il veut pour le même prix les trois qui restent. Tarquin devient plus sérieux et commence à réfléchir : il comprend que cette proposition faite avec tant d'assurance, et répétée si obstinément, ne doit pas être dédaignée : il achète ce qui reste des volumes, au prix que la vieille avait d'abord demandé pour le tout. Cette femme disparut alors, et on ne la revit jamais depuis ce temps. Les trois volumes, enfermés dans le sanctuaire d'un temple, furent appelés *Livres sibyllins*. Les quindécemvirs vont consulter ces livres comme un oracle, quand on veut interroger les dieux sur la chose publique.

Aulu-Gelle, auteur latin du II^e siècle, in *Les Nuits attiques*, vol. 1, ch. 19, René Marache trad., Paris, Les Belles Lettres, 2018 [1^{re} édition : 1967], 2018.

DOCUMENT 3

LE REGARD CRITIQUE DE CICÉRON SUR LES LIVRES SIBYLLINS

Celui qui composa ces vers parvint en effet, non sans habileté, à faire que n'importe quel événement paraissait y avoir été prédit, puisqu'il n'était fait nulle mention des hommes et des époques. Il usa en outre de circonlocutions obscures, si bien que les mêmes vers semblaient pouvoir revêtir un sens différent selon le contexte.

Cicéron, auteur latin du I^{er} siècle av. J.-C. Cité par Caroline Février, « La Sibylle, parole et représentation », in *Le Double Langage de la Sibylle, de l'oracle grec au rituel romain*, Rennes, PUR, 2004.

Questions

1. Lire le document 2.

2. Dans cette légende romaine rapportée par Aulu-Gelle, combien de *Livres sibyllins* ont été initialement apportés par la vieille femme ? Combien en reste-t-il au terme du récit ?

Dans la légende, neuf volumes des Livres sibyllins ont été apportés par la vieille femme. Seuls trois ont été conservés.

3. À l'aide d'indices dans le texte et de votre réflexion, expliquer en quoi ces trois livres, qui ont échappé à la destruction, pourraient être interprétés selon les besoins des oracles. Qu'en déduisez-vous ?

S'il ne reste que trois livres, les devins y trouvent pourtant toutes les réponses qu'ils y cherchent. Leur interprétation de ces textes repose donc probablement sur l'effet Barnum : ces textes disent ce qu'on veut leur faire dire.

4. Pourquoi le texte 3, écrit par Cicéron, confirme-t-il cela ?

Cicéron explique bien que ces textes très vagues et obscurs sont interprétés en fonction du contexte, et qu'on leur fait bien dire ce que l'on veut.

PROLONGEMENT

Lorsque des explications différentes d'un même événement sont mises en avant, laquelle choisir ? La séquence « Le principe de parcimonie », p. 66 de l'ouvrage, peut s'inscrire dans la continuité de ce qui est fait ici.

ANALYSE

Au travers de supports variés et des thèmes pluridisciplinaires, les élèves doivent pouvoir reconnaître un effet Barnum et les effets statistiques liés aux grands nombres lorsqu'ils sont confrontés à un sujet prédictif. Ils doivent être capables de :

- distinguer l'événement de son interprétation ;
- rechercher une autre interprétation possible du même événement ;
- la confronter à la version à laquelle ils sont exposés ;
- évaluer la pertinence de cette version.

Le choix de supports simples et explicites permet de bien faire comprendre les outils critiques mis en avant. Toutefois, la complexité et la variété des informations, la subtilité de certains documents masquent parfois très bien ces effets. Cette activité ne permet pas de faire face à tous les cas de figures auxquels peuvent être exposés les élèves.

L'activité sur l'astrologie est un point de départ sur la distinction entre science et croyance. D'autres prophéties peuvent être abordées en fonction des époques et de leur rôle dans l'histoire. Les horoscopes des civilisations amérindiennes ou chinoises peuvent aussi compléter ces activités en ouvrant de nouvelles perspectives culturelles. Les élèves pourraient alors être amenés à se questionner sur l'universalité du rapport de l'homme face aux prédictions au-delà des civilisations, des lieux et des époques.

Analyser et vérifier

DES OUTILS POUR ÉVALUER L'INFORMATION

Comment rappeler aux élèves qu'ils doivent rester vigilants sur internet et que les documents qu'ils y glanent méritent un traitement spécial ? Cette séquence sur la fiabilité* de l'information attire l'attention sur la signification des mots et, plus précisément, sur la façon dont ils acquièrent un sens dans les sciences expérimentales. Elle s'inscrit dans le programme de sciences en classe de 6^e, mais sa méthodologie est transposable à d'autres niveaux ou disciplines où les élèves peuvent utiliser des documents, non validés par la communauté scientifique, trouvés sur internet. On mobilise les notions de source*, d'argument et de signification pour interroger ces documents, sans informer en début de séance les élèves de leur caractère éventuellement fallacieux. Guidés par le professeur, qui outille leur jugement, ils devront les évaluer de façon autonome et développer un argumentaire pour nuancer leur point de vue. Du doute à l'autonomie de jugement, ils feront ainsi preuve d'esprit critique.

COMPÉTENCES VISÉES EN LIEN AVEC L'ESPRIT CRITIQUE

- Vérifier la validité d'une information et distinguer ce qui est objectif et ce qui est subjectif.
- Apprendre à justifier ses choix et à confronter ses propres jugements avec ceux des autres.
- Savoir remettre en cause ses jugements initiaux après un débat argumenté.
- Parler, communiquer, argumenter à l'oral de façon claire et organisée. Adapter son niveau de langue et son discours à la situation, écouter et prendre en compte ses interlocuteurs.
- Employer à l'écrit comme à l'oral un vocabulaire juste et précis.
- Travailler en équipe, partager les tâches, s'engager dans un dialogue constructif, accepter la contradiction tout en défendant son point de vue, faire preuve de diplomatie, négocier et rechercher un consensus.
- Apprendre à utiliser avec discernement les outils numériques de communication et d'information.

NIVEAU	DISCIPLINE	ENTRÉES DES PROGRAMMES
Cycle 3 (6 ^e)	Sciences et technologie	Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre Histoire de la Terre et développement de la vie.
	EMC - EMI	Exercer son jugement, construire l'esprit critique S'informer de manière rigoureuse : réfléchir à la confiance à accorder à une source, un émetteur d'informations. Distinguer ce qui relève de l'exposé des faits de ce qui relève de l'expression d'un point de vue. Le jugement critique : traitement de l'information et éducation aux médias.

OBJECTIFS

- Étudier un article provenant d'internet et appliquer une méthode pour évaluer l'information.
- Questionner la source d'un article, l'argumentation d'un texte et la signification des mots pour donner du sens à un article.

PRÉREQUIS

Les élèves de 6^e ont un objet d'étude commun aux trois matières scientifiques : « La vie : préservons la Terre. » Suite à la présentation de ce thème, la première question du cours amène les élèves à formuler des hypothèses sur les critères indispensables pour le développement de la vie. Les élèves posent toujours spontanément beaucoup de questions sur la vie extraterrestre. L'enseignant peut noter les différentes questions émergentes et préciser qu'elles seront traitées pour certaines au cours suivant. Cette séance disciplinaire classique a pour objectif l'étude de l'eau comme paramètre indispensable à la vie (l'eau salée, l'eau douce, les états de l'eau, etc.). Elle n'est pas détaillée dans cette séquence.

MODALITÉS

- Durée : séance de 2 h puis bilan d'une demi-heure.
- Classe entière avec mise en groupes de 3 ou 4 élèves.

SUPPORT

Article de Michel Duchaine « Des preuves de vie sur Mars censurées par la Nasa », 19 mai 2014 : michelduchaine.com

Le document original est modifié avant d'être donné aux élèves, pour corriger ses fautes de syntaxe, d'orthographe et le raccourcir. Les passages supprimés sont indiqués entre crochets. Le site internet qui l'héberge peut néanmoins être projeté au tableau. Pour des raisons pédagogiques de simplification, notre approche se limite à travailler le sens des informations apportées dans le document et non sa forme, qui pourrait être interrogée dans une démarche d'analyse de l'information.

LEXIQUE

- **Argument***
- **Opinion*** [ou point de vue]
- **Signification** : rapport d'un mot avec des concepts universels ou généraux.
- **Source***

RÉFÉRENCES ET RESSOURCES

- Fabre Michel, *Philosophie et pédagogie du problème*, Paris, Vrin, 2009.
- Monvoisin Richard, « [Pour une didactique de l'esprit critique](http://cortecs.org) », thèse, université de Grenoble, 2007, cortecs.org, rubrique MediateX, Bibliotex, Textes et opinions.

Séance 1. Trier et évaluer l'information

MODALITÉS

Matériel :

- ordinateur et vidéoprojecteur (ou TNI) ;
- pour une expérience : un grand verre à pied, de l'eau, une tige droite (crayon) ;
- pour une observation : fossiles et caillou.

SUPPORTS

- Résumé de l'article de Michel Duchaine.
- Article de Michel Duchaine « Des preuves de vie sur Mars censurées par la Nasa », 19 mai 2014 : michelduchaine.com
- Affiches « Fiabilité d'un document » et « Échelle des preuves » (p. 43 et 47).
- Document à compléter sur la source et les arguments de l'auteur.

DÉROULEMENT

ÉTAPE 1 – CHERCHER UNE INFORMATION

En groupe classe

L'enseignant ne précise pas d'emblée l'objectif pédagogique qui est d'évaluer une information*. Ce parti-pris sera expliqué en fin de séance. L'objectif annoncé pour la séance est d'étudier la vie extraterrestre et d'élaborer une méthode pour faire des recherches sur internet. Il s'agit de permettre aux élèves de s'identifier à une personne qui lit rapidement un gros titre dans un journal ou une « actu » sur le web. Cette contextualisation dans le quotidien est importante pour nourrir implicitement la nécessité du travail à venir.

- Débattre avec la classe à l'oral afin d'élaborer une méthode de recherche sur internet au sujet de la vie extraterrestre : mots clés retenus dans le moteur de recherche, sélection d'un site internet, lecture d'articles. Si certains élèves expliquent eux-mêmes comment sélectionner un site, les laisser exposer sans entrer dans les détails.
- Proposer le résumé de l'article tiré du site michelduchaine.com, en précisant qu'il s'agit du résumé d'un document trouvé sur internet lors des recherches effectuées pour préparer le cours.

DOCUMENT 1

« DES PREUVES DE VIE SUR MARS CENSURÉES PAR LA NASA » (RÉSUMÉ DE L'ARTICLE)

On a découvert le squelette et le crâne fossilisés d'un animal sur Mars.

Source : michelduchaine.com

ÉTAPE 2 – SE FAIRE UNE OPINION SUR CETTE INFORMATION

En groupes de 3-4 élèves

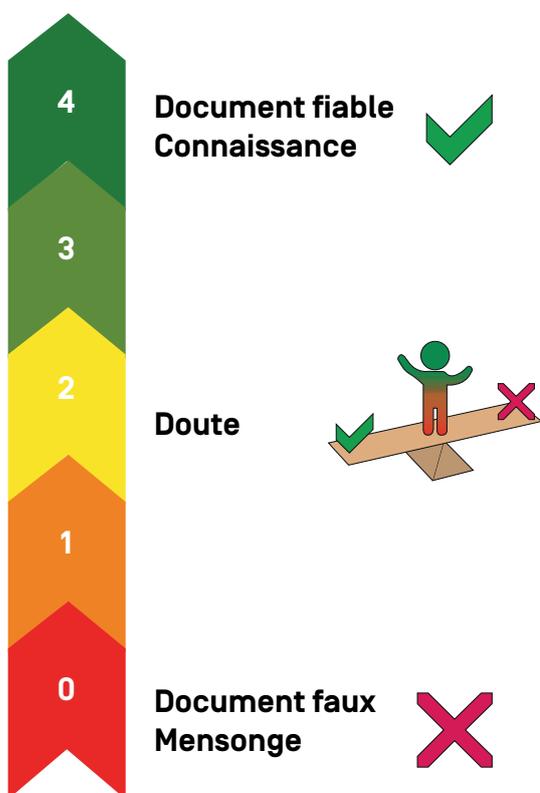
- Présenter l'objectif de l'étape suivante : « Vous allez devoir vous faire une opinion à partir du résumé, d'abord seul puis en discutant avec vos camarades. » Lors du travail en groupe, il est important d'expliquer auparavant ce qu'est un « point de vue » ou une « opinion ».
- Donner le résumé à chaque élève. Laisser les élèves lire et réfléchir individuellement pendant deux minutes.
- Donner la consigne suivante : « Vous allez débattre au sein de chaque groupe et vous mettre d'accord sur une ou deux opinions à écrire sous la phrase. »
- Préciser la méthode du débat : commencer par exposer à tour de rôle son point de vue, tandis que les autres se taisent et écoutent. Puis s'interroger mutuellement et se mettre d'accord. Formuler et rédiger enfin les opinions retenues. Laisser moins de dix minutes pour cela, vu l'objectif.

ÉTAPE 3 – DE L’OPINION AU DOUTE

- Ramasser les feuilles, les afficher au tableau et les lire. Faire émerger les différences et les similitudes dans les réponses données. Cette phase permet de prendre conscience qu’il y a un grand nombre d’opinions, souvent en désaccord, et autant de formulations possibles.
- Expliquer aux élèves qu’ils viennent d’exprimer une opinion, particulière et provisoire. Rappeler que leur avis est intéressant et recevable, mais que la finalité de la séance est de l’ordre du « savoir », ce qui est différent. Cela nécessite de la réflexion et un langage commun pour débattre et se comprendre.
- Présenter l’affiche « Fiabilité d’un document » et donner la consigne : « En utilisant cette affiche, comment évaluez-vous le résumé que je vous ai distribué ? »
- Faire voter à main levée les élèves par niveau (0 à 4). Relever leur nombre par niveau au tableau (trace écrite qui sera réutilisée ensuite).

Sur les feuilles affichées au départ de cette étape, on peut trouver des éléments de contestation et de surprise, des questions, des certitudes, mais généralement très peu écrivent le mot « doute ». Grâce à l’échelle de fiabilité d’une information, on peut cependant le faire émerger en pointant les désaccords sur les niveaux choisis.

AFFICHE « FIABILITÉ D’UN DOCUMENT »



ÉTAPE 4 – COMMENT LEVER LE DOUTE ?

- Donner la consigne : « Comment faire pour lever le doute ? Et comment justifier le niveau choisi ? »
- Organiser un tour de parole dans la classe pour faire émerger différentes idées. Certains élèves peuvent être surpris par la question. Quelques-uns proposeront de lire l’article en entier. On suivra cette idée.

ÉTAPE 5 – ÉVALUER LA FIABILITÉ À PARTIR DU TEXTE COMPLET

- Distribuer l’article en entier accompagné d’un lexique (document ci-dessous) et laisser cinq minutes pour le lire. Passer dans les rangs pour aider si nécessaire.
- Demander aux élèves en montrant l’affiche « Fiabilité d’un document » : « Comment évaluez-vous l’information apportée par le texte ? »
- Faire voter à main levée les élèves sur les niveaux (0 à 4). Indiquer au tableau le nombre de votes pour chacun, à côté des précédents.

L'activité de lecture-compréhension classique ne suffit pas ; la plupart des élèves comprennent le texte, mais n'arrivent pas à évaluer sa fiabilité. Certains peuvent changer d'avis sur son niveau, mais les niveaux 1, 2 et 3 sont majoritairement retenus. Au sujet des pistes pour lever le doute, quelques élèves pourront proposer de questionner la « source du document » ; d'autres auront l'idée de chercher « des preuves ». L'enseignant expliquera ces termes.

- Présenter un bilan : si une majorité d'élèves doute, il ne suffit donc pas de lire un texte pour évaluer la fiabilité de ses informations. Introduire l'idée de questionnement. Demander quelles questions il faut se poser pour évaluer sa fiabilité.

DOCUMENT 2

ARTICLE « UNE VIE ANIMALE SUR MARS »

La Nasa¹ est sur le point de faire une grande annonce de sa mission *Curiosity Rover* sur Mars selon John Grotzinger, son chercheur principal. Serait-ce un pas de géant dans la recherche de vie sur Mars ? La spéculation² a commencé peu après que ce chercheur a donné une interview sur la radio publique. En effet, peu de temps après ces commentaires, les images originales qui ont causé tout un bruit ont été retirées du site de la Nasa, mais pas avant qu'elles ne circulent dans le monde via internet.

Photo 1 provenant de la mission du robot *Curiosity Rover* de la Nasa sur Mars en août 2012

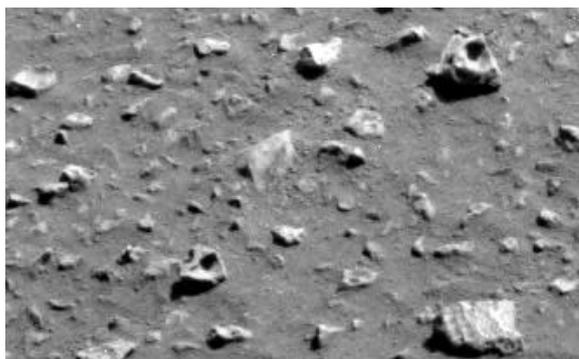
Il s'agit d'une évidence que de constater que cette photo nous montre un squelette.



La formation inhabituelle, présente sur cette photo, ressemble indéniablement à un animal épineux³. La structure osseuse semble fossilisée⁴ dans la roche environnante. Une structure courbe inhabituelle semble être reliée à la « colonne vertébrale » du squelette⁵ et une queue semble serpenter loin du « corps ».

Photo 2 provenant de la mission du robot *Curiosity Rover* de la Nasa sur Mars en août 2012

Cette photo ressemble à du déjà-vu. Plusieurs personnes ont l'impression de voir un crâne d'animal.



D'après l'article de Michel Duchaine : michelduchaine.com/2014/05/19/des-preuves-de-vie-extraterrestre-censurees-par-la-nasa

Vocabulaire

¹ Nasa (National Aeronautics and Space Administration, Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace, en français) : agence gouvernementale qui étudie l'espace aux États-Unis.

² Spéculation : théorie imaginée à partir d'un événement, d'une idée.

³ Animal épineux : animal avec des épines.

⁴ Fossilisé : à l'état de fossile (animal ou plante qui ont été conservés sous terre pendant de nombreuses années).

⁵ Squelette : ensemble des os qui forment la charpente du corps des humains et des animaux vertébrés.

ÉTAPE 6 – ÉVALUER LA FIABILITÉ À PARTIR DE LA SOURCE

En groupe de 3 élèves

- Projeter au tableau les tableaux à compléter sur la source et les arguments donnés par l’auteur. Distribuer une fiche par groupe de trois élèves.

FICHE « LA SOURCE DU DOCUMENT »

NOM DE L'AUTEUR	
NOM DU SITE INTERNET	
DATE DU DOCUMENT	
OBJECTIF DE L'AUTEUR	

FICHE « LES ARGUMENTS »

Liste des arguments utilisés dans le document pour convaincre le lecteur :

-
-
-
-
-

Se demander pour chaque argument s’il est vrai ou faux.

- Expliquer le sens des mots « source » et « argument » selon les principes suivants :
 - la source n’est pas seulement l’auteur de l’article : il faut aussi s’interroger sur ses intentions pour l’évaluer et tenir compte de l’époque ou de la mise en forme (article internet, livre, interview). Dans cette séquence, la forme ne sera cependant pas questionnée ;
 - un argument n’est pas seulement logique, cohérent : il doit aussi décrire le réel et être vérifiable. Selon la discipline ou le niveau enseigné, le terme d’argument peut être remplacé par celui de « preuve », plus simple pour les élèves.
- Laisser 10-15 minutes pour compléter les deux fiches. Passer de table en table pour aider certains groupes. Trouver la source de ce document présente peu de difficultés. On peut y travailler avec le professeur-documentaliste, en amont ou aval de l’activité. Pour les arguments, les élèves se limitent souvent aux photographies. Il faut insister pour qu’ils trouvent d’autres arguments dans le texte. Cette compétence peut aussi se travailler dans d’autres disciplines.
- La correction se fait à l’oral. L’important est de comprendre la méthode de questionnement autant que la réponse. Cette dernière ne sera pas à apprendre, tandis que la méthode sera utilisée à d’autres moments de l’année. Corriger d’abord la partie « la source du document ». Animer un débat avec la classe pour faire émerger les différents éléments de description dans la source et insister sur ceux qui peuvent être oubliés, comme la date ou le type de site. On peut utiliser un TNI pour surligner dans une couleur les éléments du document relatifs à la source.

CORRIGÉ « LA SOURCE DU DOCUMENT »

NOM DE L'AUTEUR	Michel Duchaine
NOM DU SITE INTERNET	michelduchaine.com [page personnelle]
DATE DU DOCUMENT	2014
OBJECTIF DE L'AUTEUR	Article sur son site personnel

- Au vu de cette nouvelle réflexion sur la source du document, demander de nouveau aux élèves d’évaluer la fiabilité du document à l’aide de l’affiche. Inviter un ou deux élèves à formuler une justification de leur vote à l’oral.

- Refaire un bilan : si la source d'un document ne suffit pas à évaluer sa fiabilité avec certitude, ce début de justification est un progrès en termes de méthode d'évaluation de l'information. Quand on évalue une information, mieux vaut douter qu'avoir une opinion non argumentée. Préciser que la compétence « identifier la source d'un document » sera retravaillée au cours de l'année scolaire et évaluée.

Expliquer le biais que constitue « l'argument d'autorité* » : quand un auteur fait autorité dans un domaine, par sa fonction, les explications données seront estimées comme fiables a priori. Les élèves y sont sensibles, du fait du statut d'apprenant. De même, la forme du document influence souvent l'évaluation de l'information : une source écrite dans un livre est généralement jugée plus fiable qu'une source internet ou une vidéo. Dans les deux cas, on peut cependant douter de la source ou de l'expert*, si on a des arguments valables.

ÉTAPE 7 – ÉVALUER LA FIABILITÉ À PARTIR DES ARGUMENTS

- Corriger de la même façon à l'oral la fiche sur les arguments (voir page précédente). Animer un débat avec la classe pour faire émerger les différents arguments et les surligner au tableau. Compléter les réponses des élèves le cas échéant.
Lister les arguments mis en avant par l'auteur n'est pas évident. Les élèves citent facilement les photographies, mais ne penseront pas toujours à un argumentaire écrit. Ils pensent que les images peuvent être truquées, mais pas les écrits auxquels ils attribuent souvent une valeur supérieure.
- Expliquer qu'il ne suffit pas de lister les arguments donnés, mais qu'il faut aussi poser la question de savoir s'ils sont vrais ou faux.
- Présenter la méthode pour vérifier la véracité d'un argument en expliquant qu'il faut croiser plusieurs informations pour chacun. Montrer par exemple des captures d'écran de deux ou trois sites internet, l'existence de *Curiosity Rover*, de la Nasa, des photographies prises...

CORRIGÉ « LES ARGUMENTS »

Liste des arguments utilisés dans le document :

- Nasa
- John Grotzinger
- Photo de crâne
- Photo d'un squelette
- C'est une « évidence » que c'est un squelette

Tous les arguments donnés existent réellement, ils sont relatés sur plusieurs sites et par plusieurs scientifiques.

La Nasa existe bien, ainsi que la mission *Curiosity*, les photos prises par le robot et le responsable cité qui travaille en effet à la Nasa.

- Demander à nouveau aux élèves d'évaluer la fiabilité du document à l'aide de l'affiche après ces réflexions. Demander à un ou deux élèves de justifier oralement son vote.

À la suite de ce débat, la majorité des élèves ne sait plus trop quoi penser, car les sources sont identifiées et les arguments cités sont vrais. Une évaluation rapide de l'information la place au niveau 4. Mais beaucoup d'élèves restent dans le doute.

Attention : prouver la véracité d'un argument en croisant des informations tirées de photographies de deux ou trois sites internet est insatisfaisant du point de vue de la méthode. Mais le temps manque pour faire mieux.

ÉTAPE 8 – ÉVALUER LA FIABILITÉ À PARTIR DE LA SIGNIFICATION D'UN MOT

- Poursuivre le travail sur le document de Michel Duchaine en soulignant la phrase « cette photo nous montre un squelette » et le mot « fossilisée ».
- Écrire au tableau le mot « signification » et demander aux élèves : « Quelle est la signification du mot "squelette" ? Et celle du mot "fossile" ? »
- Expliquer ces deux notions en insistant sur le fait qu'un objet n'est pas défini comme squelette ou fossile seulement par l'observation. Ces mots ont une signification plus précise dans le domaine scientifique. Peu d'élèves en 6^e savent ce qu'est un fossile ni ne connaissent les critères pour définir un squelette. Mieux vaut le leur expliquer et ne pas perdre de temps à le leur faire deviner.

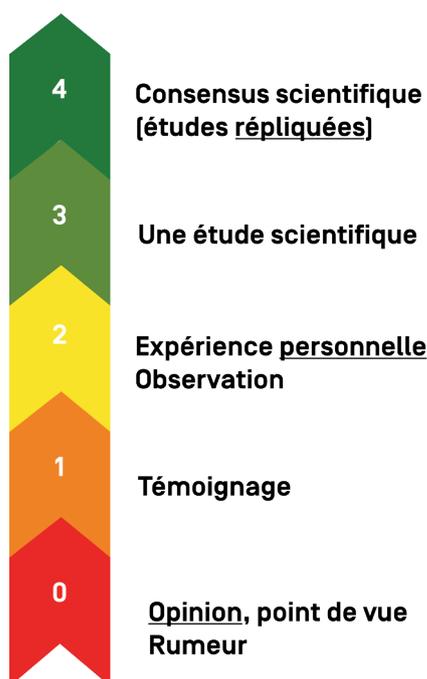
L'objectif principal est de faire émerger l'importance de la signification d'un mot comme condition nécessaire à l'évaluation de la fiabilité d'un texte. Les mots ont un sens dans des phrases, qui n'ont elles-mêmes de valeur ou de signification, pour la science, que si elles peuvent être vraies ou fausses. On doit pouvoir le vérifier par expérience. S'interroger sur la signification d'un mot ou d'une phrase revient en ce sens à s'interroger sur ces conditions de vérification* (voir aussi vérificationnisme*). Or, ces conditions ne sont ni précisées ni discutées dans ce document.

- Faire passer dans les rangs une caisse où sont rangés des fossiles et un caillou. Rectifier si un élève dit « il y a un caillou ». Montrer que c'est la vérification, l'expérimentation, qui donnent un sens aux mots.
- Souligner dans le texte les phrases qui imposent le point de vue de l'auteur sans analyse scientifique : « ressemble », « indéniablement », « il s'agit d'une évidence ».
- Faire comprendre la notion de point de vue par une expérience : observer un bâton plongé dans un grand verre à pied plein d'eau. Selon le point de vue, l'observation n'est pas la même. L'aspect du bâton diffère et l'observation ne suffit pas pour connaître le réel.
- Utiliser alors l'affiche « Échelle des preuves » ci-dessous pour montrer la différence entre un point de vue et une analyse scientifique.

Cette activité permet au professeur d'aborder la question du cadre dans lequel on étudie un document. Ici, les élèves n'ont pas posé de questions sur « les fossiles et le caillou » ni sur le texte, car ils lui font confiance. L'enseignant doit expliquer que cette attitude est positive, mais qu'en sciences, il leur sera par moment demandé de mettre de côté cette confiance et de se poser des questions.

Certains peuvent être troublés d'avoir travaillé deux heures sur un texte erroné. Il convient de leur rappeler à ce stade l'objectif de la séance. Pour les habituer à toujours vérifier de façon autonome et spontanée la validité d'une information, on a dû travailler sur un texte où l'auteur manipule l'information.

AFFICHE « ÉCHELLE DES PREUVES »



Séance 2. Bilan et trace écrite

DÉROULEMENT

- Rappeler rapidement le travail fait en projetant les documents.
- Revenir sur les trois axes travaillés, qui seront repris durant l'année :
 - trouver la « source » d'un document : citer la source, l'évaluer ou confronter son avis à d'autres ;
 - construire des arguments plus fiables qu'une simple opinion : chercher à sortir du simple « avis » personnel, du « point de vue », pour construire des arguments ayant plus de valeur ; être précis sur la signification des mots et en apprendre de nouveaux.
- Faire écrire aux élèves un bilan dans la partie « Méthode » de leur classeur.

Bilan

Pour évaluer la fiabilité d'un document, il faut se poser des questions sur :

- la source du document (auteur, année, objectif) ;
- les arguments donnés et leur validité ;
- la signification des mots utilisés pour convaincre.

- Rappeler que ce travail de vérification a été compliqué et fatigant. Au quotidien, il n'est pas possible de faire cette démarche systématiquement. Mais attention, certains documents sur internet ou dans des journaux sont construits de la même manière que celui de Michel Duchaine et la manipulation est subtile car liée au détournement de la signification des mots.
- Expliquer enfin que les savoirs transmis à l'école ont été éprouvés par des méthodes scientifiques. On ne présentera pas à chaque fois ces méthodes, mais les élèves ont le droit de poser des questions pour comprendre d'où viennent ces savoirs. Cette méthode de questionnement doit être appliquée aux informations qui ont une certaine importance en raison du savoir qu'elles apportent. Il convient de tenir compte, pédagogiquement, de leur réception. Un décalage est possible entre une information qui a de la valeur pour un professeur (adulte), une information qui a de la valeur pour un élève (adolescent qui est bien différent entre la 6^e et le lycée) et une information qui a de la valeur pour l'École (programme de l'institution).

ÉVALUATION

La méthode de cette séquence peut être mise en œuvre au cours de l'année dans différentes évaluations en demandant aux élèves de repérer la source, les arguments et la signification de certains mots dans les documents supports.

PROLONGEMENT

Cette séquence peut être prolongée par l'étude d'un autre article : « [Des chercheurs ont identifié l'aïeul de tous les vertébrés](http://www.lapresse.ca) » par l'Agence France-Presse Montréal, 5 mars 2012 : www.lapresse.ca, rubrique Actualités, Sciences, Découvertes.

ANALYSE

L'une des difficultés de cette séquence est sa longueur. Il est délicat de l'interrompre avant la fin de la séance 1. Les élèves pourraient repartir chez eux avec de fausses certitudes sur la vie extraterrestre et en faire part à leur entourage, ratant l'objectif d'un questionnement personnel sur la fiabilité de l'information.

Cette séquence peut fonctionner comme un « totem » le reste de l'année et être rappelée quand il faut faire preuve d'une certaine rigueur dans le vocabulaire et la méthode. Les élèves se mettent en alerte, ne voulant pas être trompés une nouvelle fois.

Fiches méthodologiques

LE DÉBAT ARGUMENTÉ À LA WEBRADIO

Il s'agit ici de préparer un débat et de l'enregistrer sur un studio de webradio dans les conditions du direct (normalement sans interruptions ni reprises) et en public (quelques élèves sélectionnés à la suite d'un premier débat en classe entière étant les protagonistes, les autres constituant le public). Les élèves devront découvrir et appliquer les règles du débat radiophonique avec leurs contraintes de temps, de ton, de rigueur dans le raisonnement et de validité des preuves avancées. L'esprit critique sera convoqué lors de la recherche et de l'étayage des arguments, puis lors du débat final, et enfin lors de la comparaison entre l'opinion forgée au terme de la séquence et la représentation initiale sur le sujet débattu.

Cette activité peut être proposée à différents niveaux et dans toute discipline selon le sujet mis en débat.

COMPÉTENCES VISÉES EN LIEN AVEC L'ESPRIT CRITIQUE

- Mettre à distance préjugés et stéréotypes.
- Fonder et défendre ses jugements en s'appuyant sur sa réflexion et sur sa maîtrise de l'argumentation.
- Distinguer ce qui est objectif et ce qui est subjectif.
- Apprendre à justifier ses choix et à confronter ses propres jugements avec ceux des autres.
- Savoir remettre en cause ses jugements initiaux après un débat argumenté.

NIVEAU	DISCIPLINE	ENTRÉES DES PROGRAMMES
Cycle 4	EMI	<p>Utiliser les médias et les informations de manière autonome Se familiariser avec les différents modes d'expression des médias en utilisant leurs canaux de diffusion. Adopter progressivement une démarche raisonnée dans la recherche d'informations.</p> <p>Exploiter l'information de manière raisonnée Distinguer les sources d'information, s'interroger sur la validité et sur la fiabilité d'une information, son degré de pertinence. Apprendre à distinguer subjectivité et objectivité dans l'étude d'un objet médiatique. Découvrir des représentations du monde véhiculées par les médias.</p> <p>Produire, communiquer, partager des informations S'engager dans un projet de création et publication sur papier ou en ligne utile à une communauté d'utilisateurs dans ou hors de l'établissement qui respecte droit et éthique de l'information.</p>

Cycle 4	EMC	<p>Respecter autrui Être capable de confronter ses jugements à ceux d'autrui dans une discussion ou un débat argumenté et réglé tout en développant des aptitudes au discernement et à la réflexion critique.</p> <p>La morale et l'éthique Connaissance et structuration du vocabulaire des sentiments moraux : exprimer des sentiments moraux à partir de questionnements ou de supports variés et les confronter avec ceux des autres.</p>
	Français	<p>Comprendre et s'exprimer à l'oral S'exprimer de façon maîtrisée en s'adressant à un auditoire. Participer de façon constructive à des échanges oraux. Exploiter les ressources expressives et créatives de la parole.</p>
Lycée ¹	EMC	<p>Thématiques des trois niveaux Liberté [2^{de}], société [1^{re}], démocratie [terminale].</p> <p>Capacités attendues Savoir exercer son jugement et l'inscrire dans une recherche de vérité ; être capable de mettre à distance ses propres opinions et représentations, comprendre le sens de la complexité des choses, être capable de considérer les autres dans leur diversité et leurs différences. S'exprimer en public de manière claire, argumentée, nuancée et posée ; savoir écouter et apprendre à débattre ; respecter la diversité des points de vue. Développer des capacités à contribuer à un travail coopératif/collaboratif en groupe, s'impliquer dans un travail en équipe et les projets de classe.</p>

OBJECTIFS

- Découvrir et mettre en œuvre les règles du débat radiophonique.
- Comprendre les enjeux du débat démocratique.
- Construire un argumentaire pour éclairer un point de vue.
- Respecter la pensée d'autrui.
- Intervenir avec efficacité dans un environnement contraint.

PRÉREQUIS

- Savoir rechercher des sources d'information.
- Avoir testé la webradio² [placer sa voix, articuler, maîtriser son débit] et avoir un preneur de son [dans le groupe ou extérieur].
- Préparer et faire signer des documents d'autorisation de captation et diffusion de la voix des interlocuteurs.

MODALITÉS

Durée : 3 séances. Préparation : 2 à 3 h ; débat : 30 à 40 min ; bilan réflexif : 20 à 30 min.

Matériel :

- studio radio [table de mixage, 4 à 6 micros avec support] ;
- 5 à 8 casques avec répartiteur ;
- 1 ordinateur-enregistreur ;
- câbles ;
- ordinateurs pour la recherche ;
- débats télévisés à critiquer [exemples à rechercher sur internet].

¹ BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019.

² Voir aussi la fiche méthodologique « Le journalisme de vérification », p. 168 de l'ouvrage, qui propose également de travailler avec la webradio (production d'une chronique de *fact-checking**).

LEXIQUE

- **Argument***
- **Conducteur** : document contenant le texte d'une émission de radio ou de télévision et des indications relatives aux éléments à incorporer, avec leur minutage.
- **Étayage** : appui, confirmation ; ici, donnée chiffrée ou citation.
- **Jingle** : courte annonce musicale associée à un slogan.
- **Opinion***
- **Préjugé***
- **Webradio** : dispositif d'enregistrement dans les conditions du direct dont la production est mise en ligne et à disposition des auditeurs en temps réel (*streaming*) ou à la demande (podcast) à l'aide d'un navigateur web. La radio-diffusion sur internet (par opposition à la radiodiffusion analogique ou numérique terrestre) présente l'avantage de ne requérir aucun matériel spécifique d'émission ou de réception.

RÉFÉRENCES ET RESSOURCES

- Kahneman Daniel, *Système 1, système 2. Les deux vitesses de la pensée*, Paris, Flammarion, 2012, coll. « Champs ».
- Beauger-Cornu Françoise, « Le débat argumenté pour développer son esprit critique », document issu de la Journée de l'esprit critique, 14 février 2018, Orléans, www.ac-orleans-tours.fr, rubrique Pédagogie Action éducative, Concours et Prix, Le Prix de l'esprit critique.
- Nass Claude, « Le débat organisé et son évaluation (éducation civique) », fiche Expérithèque, Nancy-Metz, 8 mars 2019, rubrique Bases de données, Expérithèques, Nancy-Metz.
- Soidet Isabelle, Bels Coralie, Fabre Naïs et Chartier Philippe, « Organiser un débat argumenté en troisième (découverte professionnelle six heures) », OSP [L'orientation scolaire professionnelle], journals.openedition.org, rubrique 2010, 39/2.
- « Animer un débat », université de Montréal, www.cefes.umontreal.ca, rubrique Ressources, Parcours d'autoformation des enseignants universitaires, (PAFEU), Enseigner, Débat.
- « Le débat (régulé ou argumenté) », Éduscol, Ressources Enseignement moral et civique, Méthodes et démarches.
- Sacem, organisme qui gère les droits d'auteurs pour la musique, page concernant les webradios associatives, rubrique Toutes les autorisations, Les autorisations du moment, Webradios associatives/de particulier.
- Au bout du fil, collection de musiques sous licence Creative Commons proposée par Éric Fraudain à utiliser en citant les sources (voir l'aide) : www.auboutdufil.com
- Autorisations de captation et de diffusion : eduscol.education.fr, rubrique Thématiques, Internet responsable, Boîte à outils.

EXEMPLES DE WEBRADIOS SCOLAIRES

- Radio Peps, lycée Chevreul-Blancarde à Marseille [13] : blancardepedago.com/radiopeps
- Raydio, lycée Raynouard à Brignoles [84] : webmedias.ac-nice.fr/raydio

Séance 1. Découvrir les termes et les règles du débat

DÉROULEMENT

ÉTAPE 1 – CHOIX DES TERMES DU DÉBAT

En classe entière

- Introduire l'objet du débat par un document d'accroche. Projeter ou distribuer un document support (tel qu'un sondage, la « une » d'un titre de presse ou encore une image).
- Inviter les élèves à s'exprimer, à le commenter.
- Partir de leurs représentations pour formuler la question qui sera ensuite débattue.

Cette étape peut être proposée en amont de la séance, comme mise en condition de la réflexion à venir. Mieux vaut choisir un document d'accroche suffisamment explicite pour que les termes du débat se dégagent et qu'en découle la question ou la remarque générale qui ouvrira la discussion. Les notions de préjugé, d'opinion, d'argument sont abordées.

ÉTAPE 2 – DÉCOUVERTE DES RÈGLES DU DÉBAT RADIOPHONIQUE ET TÉLÉVISÉ

En classe entière

- Écouter/visionner en classe quelques moments de débats, préalablement choisis par l'enseignant pour leur intérêt pédagogique.
- Aider les élèves à en tirer des règles et pointer les dérives (en complétant par exemple une fiche d'aide, selon le niveau de la classe).

Les élèves auront pu noter les contraintes imposées par la durée totale de l'émission, les temps de parole, la nécessaire alternance entre l'exposition des points de vue, la contre-argumentation ; la préparation des arguments enfin.

Il convient aussi d'attirer leur attention sur la prise en compte nécessaire des auditeurs : le débat doit leur apporter les informations qui leur permettront de se forger une opinion. Les débatteurs doivent présenter des arguments solides avec conviction : le ton employé est important, la clarté de l'expression aussi.

La durée totale du débat peut changer en fonction du sujet à débattre. Ils doivent se demander à la fin de cette étape comment maintenir l'attention des auditeurs et avoir le temps de s'exprimer. Cette tension entre leur désir de s'exprimer et les attentes des autres est le point essentiel à gérer pour qu'ils arrivent à s'entendre. C'est aussi le point de départ de la réflexion critique et autocritique que les élèves pourront mener sur leurs discours ou leurs attitudes, comme sur ceux de leurs interlocuteurs.

Quelques règles pour le débat

- Durée totale du débat : suffisante pour s'exprimer, mais limitée pour garder l'attention.
- Répartition équitable des temps de parole.
- Prise en compte de l'auditeur : niveau de langage, rythme de l'alternance de prise de parole.
- Pertinence, clarté et étayage des arguments.
- Ton employé : convaincant, respectueux – on peut être passionné sans agressivité.
- Diction : articulation et débit.
- Neutralité des présentateurs et animateurs.

ÉTAPE 3 – PRÉPARATION DU DÉBAT

- Réfléchir ensemble à l'adaptation des règles du débat aux contraintes repérées (choix du nombre de micros, de la durée optimale du débat, etc.).
- Constituer deux groupes de débatteurs (deux points de vue) parmi lesquels un ou deux représentants de chaque groupe seront au micro, tandis que les autres prendront des notes et poseront éventuellement des questions à la fin du débat.
- Prévoir pour l'enregistrement :
 - un ou deux présentateurs (qui introduisent le débat en présentant le sujet et les règles, contrôlent le temps, concluent) ;
 - un animateur (qui distribue la parole, reformule et synthétise les arguments avancés, recentre, voire relance le débat) ;
 - un ou deux preneurs de son (qui s'occupent de la partie technique et choisissent éventuellement les musiques).

Il s'agit d'obtenir un consensus sur la durée totale du débat (suffisant pour argumenter, mais pas trop long pour ne pas lasser les auditeurs) et sur son organisation. Si sa durée est imposée par la grille de programmes de la webradio qui le diffusera, on s'attachera surtout à distribuer équitablement les rôles selon les compétences des élèves, qui poursuivront ainsi leur réflexion critique ou autocritique.

ÉTAPE 4 – PRÉPARATION DE LA SÉANCE DE RECHERCHES

- Demander à chaque élève de se positionner pour la prochaine séance en élaborant une fiche de débat, avec au moins deux arguments distincts, un support d'étayage (comprenant des exemples, des citations et/ou des chiffres), une critique des sources utilisées (identité et fiabilité de l'auteur, date et origine de l'information, etc.).

Étudier la fiabilité des sources est essentiel pour développer l'esprit critique des élèves. On peut se montrer particulièrement exigeant sur ce point et on trouvera dans ces séquences différents scénarios pour aider les élèves à franchir cette étape

- Quelle fiabilité des informations scientifiques ? (p. 92 de l'ouvrage).
- Le journalisme de vérification (p. 168 de l'ouvrage).
- L'enquête sur des questions controversées (p. 190 de l'ouvrage).
- Des outils pour évaluer l'information (p. 40, séquences en ligne).

Séance 2. Faire des recherches et préparer ses arguments

DÉROULEMENT

ÉTAPE 1 – RECHERCHES DOCUMENTAIRES

En groupe

- Constituer des groupes d'opinion en fonction du positionnement des élèves.
- Mettre en commun les arguments pour les confronter, éliminer les doublons et les réécrire pour les améliorer.
- Mutualiser les recherches documentaires pour croiser les informations, vérifier les dates, valider les sources.
- Constituer un corpus d'arguments et de documents.

Les membres du groupe doivent s'écouter, se répartir les recherches et échanger leurs résultats. Ce travail d'équipe développera leur esprit critique dans un nouveau contexte, collectif et non individuel. L'enseignant peut jouer les modérateurs et veiller à ce que ces critiques soient constructives. Il accompagnera plus particulièrement les élèves dans leur évaluation des sources (fiabilité, croisement des informations, expertise des auteurs, fraîcheur de l'information).

ÉTAPE 2 – PRÉPARATION DES ARGUMENTS

En groupe

- Demander aux élèves de chaque groupe de hiérarchiser leurs arguments, de prévoir des contre-argumentations et de se répartir les rôles en vue du test qui aura lieu à la séance suivante (débat en classe).
Chaque élève doit avoir noté au moins deux arguments sur sa fiche de débat (voir en annexe la « Fiche d'évaluation » p. 59), soigneusement étayés et vérifiés (sources pertinentes, textes, chiffres).

Séance 3. Participer à un débat argumenté

DÉROULEMENT

ÉTAPE 1 – DÉBAT EN CLASSE

En classe entière

- Rappeler les règles du débat en classe : le professeur donne la parole et synthétise les arguments, relance le débat si besoin, tandis que les élèves s'écoutent et prennent des notes.
- Lancer le débat (temps limité : 30 min).

Chaque élève doit pouvoir intervenir au cours de cette séance pour tester ses arguments et prendre la mesure du travail de synthèse qui reste éventuellement à accomplir. Cet exercice met à l'épreuve leur capacité critique et autocritique. Ils doivent se montrer suffisamment réactifs et à l'écoute pour tirer profit de l'expérience.

ÉTAPE 2 – DISTRIBUTION DES RÔLES

En classe entière

- Désignation des débatteurs pour l'émission, par les élèves ou l'enseignant.
- Réalisation du conducteur de l'émission.
- Rappel des tâches à maîtriser pour réaliser l'émission.

À l'issue du débat en classe, chaque groupe (pour ou contre) élit deux « champions » pour défendre sa position lors du débat radiophonique, restreint mais public. Le ou les présentateurs sont aussi désignés par l'enseignant, ou volontaires. L'animateur doit être à l'aise et avoir une bonne connaissance du sujet et des arguments, pro et contra – à défaut d'élève, ce peut être un adulte spécialiste du sujet, le professeur ou un invité par exemple (c'est en effet le rôle le plus difficile, qui demande le plus de connaissances et de compétences, notamment de synthèse). Le conducteur doit être précis et indiquer le temps de présentation (exposition du sujet et présentation des intervenants), les temps d'intervention (débatteurs et animateur), de diffusion des musiques éventuellement (jingles, intermèdes) et de clôture de l'émission. Les preneurs de son seront assistés par un technicien extérieur s'ils ne sont pas autonomes.

ÉTAPE 3 – PRÉPARATION DE LA SÉANCE D'ENREGISTREMENT

- Le(s) présentateur(s) prépare(nt) les textes et les répète(nt).
- Les techniciens préparent les musiques (et éventuellement les jingles).
- Les débatteurs complètent leur fiche d'arguments (et font, si besoin, une sélection).

Dans le cas où l'on choisit d'insérer de la musique, on peut utiliser des morceaux libres de droits ou s'acquitter des droits auprès de la Sacem³.

Séance 4. Enregistrer le débat

DÉROULEMENT

ÉTAPE 1 – ENREGISTREMENT

- Les intervenants sont au micro ; les techniciens, au pupitre ; les autres, le public, se trouvent dans la salle d'enregistrement.
- Le conducteur est donné à chaque intervenant et aux techniciens.
- L'enregistrement se fait dans les conditions du direct⁴. Le public ne doit faire aucun bruit et prendre des notes. Si une intervention du public est envisagée, prévoir un micro supplémentaire.

Les intervenants présentent leurs arguments et défendent leurs positions avec conviction. Mais le débat doit rester courtois. Les temps de parole doivent aussi être respectés. Les auditeurs pourront ainsi se forger une opinion.

La durée du débat ne devra pas excéder 30 minutes pour des collégiens et une heure pour des lycéens (et surtout pour les auditeurs). On peut compter 15 minutes de plus à chaque fois pour la mise en place.

ÉTAPE 2 – BILAN RÉFLEXIF

En classe entière

- Mise en commun à l'oral des notes prises pendant le débat (sous forme de carte mentale par exemple).
- Critique du déroulement : les règles ont-elles été respectées (voir l'encart de la séance 1, p. 54) ? Sinon, pourquoi ?
- Critique de l'argumentaire : quelle position suscite la plus forte adhésion ? Et pourquoi : en raison des arguments présentés (raisonnement, solidité des preuves) ou de la prestation des intervenants (émotion) ? On peut sonder l'opinion des élèves sur ce point.

Chaque élève écrit le bilan critique du débat (en classe ou à rendre pour la fois suivante). On peut leur proposer de s'exprimer sur les forces et les faiblesses des arguments et sur leur présentation. On peut leur demander aussi de dire ce qui a changé ou conforté leur opinion sur la question traitée, pour les conduire à faire leur autocritique. Il est important de ne pas dissocier ces deux aspects de la critique.

³ 80 € HT par an pour une webradio associative.

⁴ Les « conditions du direct » ne signifient pas « en direct » : si l'enregistrement n'est pas bon, il peut ne pas être diffusé, ou recommencé, ou repris en partie et monté en post-production.

ÉTAPE 3 – POST-PRODUCTION

- Montage du débat : évaluation du matériau brut et choix des séquences.
- Mise en ligne.

La réalisation d'un podcast prêt à diffuser est aussi l'occasion de développer l'esprit critique des élèves, au sens littéral du terme. Il s'agit de trier, de séparer et de sélectionner dans le matériau brut, ce qui mérite d'être conservé (suppression de parasites éventuels, de blancs lors des interventions du public) et de composer un tout à partir d'éléments (insertion des jingles propres à la webradio ou de plages musicales). Ce travail critique a son prolongement naturel dans l'écriture d'un article d'accompagnement (reprise d'un ou plusieurs bilans), complété par une bibliographie et/ou une sitographie des sources utilisées lors des recherches.

ÉVALUATION

Il est possible d'utiliser la fiche d'évaluation en annexe page suivante, proposée par Françoise Beauger-Cornu⁵ (formatrice associée à l'Espé Centre Val-de-Loire).

PROLONGEMENT

On peut présenter à cette occasion différents genres journalistiques comme les chroniques, les « brèves d'opinion », les témoignages ou les interviews.

ANALYSE

Le débat développe plus généralement l'esprit critique des élèves en leur montrant que l'opinion intuitive s'appuie généralement sur des idées préconçues ou biaisées par la méconnaissance du sujet et qu'il convient de la dépasser, en étudiant et en confrontant des sources ou des points de vues opposés. Le format extrêmement normé du débat radiophonique oblige à un contrôle strict de la parole pour gagner en efficacité, et par là à une prise de recul critique par rapport au sujet. Les notions d'opinion, d'argument, d'étayage et de fiabilité des sources, manipulées à plusieurs reprises au cours de ce travail participent de cet apprentissage. L'étayage des arguments peut s'avérer long. On peut fournir un corpus de documents utiles pour limiter ce temps.

⁵ Beauger-Cornu Françoise, « Le débat argumenté pour développer son esprit critique », document issu de la Journée de l'esprit critique, 14 février 2018, Orléans, rubrique Pédagogie Action éducative, Concours et Prix, Le Prix de l'esprit critique.

ANNEXE : FICHE D'ÉVALUATION

JE PARTICIPE À UN DÉBAT

Thème du débat :

Question posée :

J'entoure ma position avant le débat :

1. Tout à fait d'accord.
2. Plutôt d'accord.
3. Plutôt pas d'accord.
4. Pas d'accord.

J'argumente en justifiant mon opinion :

Je relève de nouveaux arguments utilisés dans le débat auxquels je n'avais pas pensé :

J'entoure ma position après le débat :

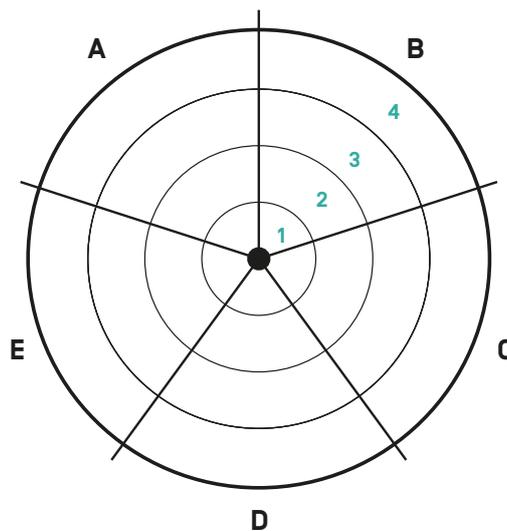
1. Tout à fait d'accord.
2. Plutôt d'accord.
3. Plutôt pas d'accord.
4. Pas d'accord.

J'argumente en donnant les explications que je juge décisives (qui m'ont fait maintenir mon avis ou l'ont modifié) :

À VOUS D'ÉVALUER VOTRE DÉBAT !

Placez une croix dans la cible en fonction de la légende ci-dessous.

- A. Ce débat vous a-t-il semblé utile ?
- B. La préparation a-t-elle été suffisante ?
- C. Les règles de prise de parole ont-elles été respectées ?
- D. Les arguments échangés étaient-ils de qualité ?
- E. Le niveau de langue convenait-il ?



1. Énormément. 2. Beaucoup. 3. Moyen. 4. Pas vraiment.

Quelle(s) proposition(s) pouvez-vous faire pour améliorer le débat ?

.....

.....

.....

.....

ÉVALUATION INDIVIDUELLE DU DÉBAT

	OUI	NON	UN PEU
Je demande la parole.			
Je prends la parole.			
Je parle clairement.			
J'apporte un argument nouveau.			
J'utilise des exemples.			
Je tiens compte des arguments des autres.			
J'essaie de répondre à un argument contraire.			
J'essaie de compléter un argument.			
J'écoute les intervenants.			
Je regarde celui qui me parle.			
Je lis trop mes arguments.			
Je ne sais pas comment dire ce que je pense.			
Je veux imposer mon idée.			
Je propose des arguments hors sujet.			
Je coupe la parole.			
J'élève la voix pour dominer.			
J'utilise des attaques personnelles.			
Je bavarde et je n'écoute pas.			
J'utilise un langage trop familier.			
Je n'ose pas prendre la parole.			

Glossaire

A

ARGUMENT

Raisonnement destiné à appuyer une proposition, une thèse ou une opinion. Un argument a une forme et une matière (contenu). Il est valide si sa forme est logiquement correcte, indépendamment de ses propositions, qui peuvent être vraies ou fausses. L'indépendance de ces deux propriétés (validité/vérité) explique que l'on puisse raisonner faussement sur des propositions vraies, que ce soit de bonne foi (paralogisme) ou non (sophisme).

ARGUMENTUM AD POPULUM

Argument d'autorité qui valide une idée en s'appuyant seulement sur le nombre de personnes qui y croient (voir preuve sociale*).

ARGUMENT D'AUTORITÉ

Argument dont la valeur dépend de la personne qui l'énonce, de sa source ou de son origine, plutôt que de sa vérité ou de sa validité. L'autorité qui lui tient lieu de raison peut être celle d'un expert scientifique, d'une célébrité, d'une institution, d'une culture ou d'une tradition, etc.

B

BIAIS COGNITIF

Déviations de la pensée logique dans le traitement de l'information. Les psychologues ont identifié plusieurs dizaines de biais cognitifs, dans différents domaines, de la perception au jugement. Le biais de « confirmation » consiste par exemple à ne prendre en compte que les informations qui renforcent sa croyance, en oubliant les autres ; celui de « conformisme » consiste à penser comme les autres, pour ne pas avoir à s'expliquer. Ces automatismes, ou raccourcis intellectuels, qui économisent l'effort ne peuvent être éliminés mais doivent être neutralisés par une critique vigilante (voir *argumentum ad populum**, biais de croyance*, effet Barnum*).

BIAIS DE CONFIRMATION

Voir biais cognitif*.

BIAIS DE CROYANCE

Tendance cognitive qui consiste à adhérer à une argumentation si sa conclusion correspond à nos idées ou croyances, quelle que soit sa validité logique. Ce biais cognitif masque le raisonnement mis en oeuvre et fausse notre vision de la réalité.

BULLE DE FILTRES (enfermement algorithmique)

Isolement paradoxal dans lequel se place l'internaute par ses choix et les opérations qu'effectuent des algorithmes censés le traquer sur internet. Les moteurs de recherche que nous utilisons sélectionnent généralement sur le web des réponses à nos requêtes à partir de nos préférences et de nos profils. Ceux qui procèdent par similarité peuvent, dans ces conditions, renforcer nos croyances et nous enfermer dans nos choix initiaux ou nos groupes d'appartenance – comme dans des bulles – au lieu de nous ouvrir aux autres (voir biais cognitif*).

C**CLIMAT SCOLAIRE**

Expérience subjective de la vie scolaire qui prend en compte non pas l'individu, mais l'école en tant que groupe large, et les différents groupes sociaux au sein de l'école¹.

CONSPIRATIONNISME

Attitude consistant à attribuer de manière abusive l'origine d'événements à un groupe qui agit dans son propre intérêt, en dissimulant ses actions. Il convient de distinguer les « doctrines complotistes » (les récits manipulatoires) et le « complotisme » (les techniques de manipulation). Ces « doctrines » ne sont pas des « théories », car elles s'affranchissent des règles du raisonnement scientifique, en écartant notamment les éléments qui pourraient les contredire.

CROYANCE

Fait de tenir une proposition pour vraie. Il convient de distinguer au moins deux types de croyance. Une croyance peut se fonder sur une preuve objective (adhésion raisonnée) ou reposer sur un sentiment subjectif (acte de foi). On est convaincu dans le premier cas, persuadé dans le second. Toutes les croyances ne se valent pas ; elles admettent des degrés, entre la certitude et le doute.

D**DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE**

Méthode de recherche consistant à émettre puis à tester une hypothèse à partir d'une théorie ou de faits observés, puis à définir et à réaliser un protocole expérimental qui permet de la vérifier ou de la réfuter. Cette dernière étape donne généralement lieu à de nouvelles observations et à une réitération de ce processus, qui fait normalement avancer la recherche.

E**EFFET BARNUM (OU FORER)**

Biais cognitif qui conduit un individu à considérer la description générale de traits de personnalité comme s'appliquant précisément à la sienne, alors qu'elle pourrait s'appliquer à n'importe quel autre individu.

EFFET D'IMPACT

Procédé rhétorique qui utilise les représentations subjectives attachées à un mot (connotation), indépendamment de sa signification objective (dénotation), pour biaiser notre compréhension des faits et modifier notre jugement.

EXPERT

Spécialiste d'un sujet, dont l'avis fait autorité. Son savoir scientifique ou technique lui donne de l'influence ou un pouvoir économique et politique, lorsqu'il est employé par une institution qui en détient. Cette collusion le place parfois au centre de conflits d'intérêts et pose de nombreux dilemmes moraux.

¹ Source : Debarbieux Éric *et al.*, Le « climat scolaire » : définition, effets et conditions d'amélioration. Rapport au comité scientifique de la Direction de l'enseignement scolaire, MEN-Dgesco/Observatoire international de la violence à l'École, 2012.

F**FACT-CHECKING (« vérification des faits »)**

Journalisme dont le cœur de métier consiste à établir les faits relatés par les agences de presse, au lieu de leur faire crédit. Le journalisme de vérification s'intéresse aussi aux discours des responsables politiques, des groupes d'intérêts ou aux rumeurs relayées par les médias et les réseaux sociaux.

FAKE NEWS (« fausse information » ou « infox »)

Information mensongère postée sur internet et les réseaux sociaux. Ce type de désinformation, massivement relayé, se diffuse de manière virale et vise à influencer l'opinion publique ou à porter préjudice à un individu ou à un groupe.

FALSIFIABILITÉ (ou réfutabilité)

Une hypothèse est falsifiable si elle peut être réfutée par l'expérience, c'est-à-dire s'il existe un moyen de montrer qu'elle est erronée. Cette caractéristique distingue les hypothèses qui relèvent des sciences, parce qu'elles peuvent être confrontées à l'expérience, de celles qui n'en relèvent pas. Falsifier ne signifie pas en ce sens « fausser, tromper », mais mettre à l'épreuve une vérité acceptée tant qu'elle n'est pas réfutée (voir aussi vérificationnisme*).

FAUX DILEMME

Raisonnement fallacieux consistant à n'offrir que deux solutions à un problème complexe qui en admet, en réalité, d'autres. En tronquant ses données et en effectuant une fausse dichotomie, il interdit de les chercher et exclut a priori toute réflexion sur une troisième voie.

FIABILITÉ

Une information ou une source est fiable si l'on peut la vérifier ou raisonnablement la croire. On évalue la fiabilité par des critères objectifs, en mesurant le risque de se tromper si on lui fait confiance. En pratique, il s'agit de passer chaque source au crible d'une grille de questions portant sur le média qui la publie, l'expertise et le crédit des auteurs, la solidité des arguments avancés, etc. La fiabilité admet des degrés.

I**INFORMATION**

Élément communicable d'une connaissance, composée d'un message à un support. Sa fiabilité et sa pertinence, sa vérité ou sa fausseté doivent être systématiquement évaluées et contextualisées, suivant des procédures qui vont de la simple vérification au décodage.

M**MÉTHODE HYPERCRITIQUE**

Méthode d'argumentation utilisée par les auteurs de théories du complot consistant à critiquer des détails secondaires et accessoires, de manière excessivement minutieuse, pour invalider globalement une affirmation, non les détails visés.

O**OPINION**

Croyance particulière, individuelle ou collective, qui peut être vraie ou fausse, mais qui ne repose sur aucune preuve ou démonstration scientifique.

P

PERTINENCE

Qualité de ce qui est approprié à son objet. Dans le domaine de l'information, la pertinence est le degré de corrélation entre une question et une réponse, qui dépend de la fiabilité de cette dernière et de son accessibilité, intellectuelle et technique. Dans les sciences expérimentales, une expérience est pertinente si elle est justifiée scientifiquement (parce qu'elle permet de résoudre un problème), mais aussi éthiquement (parce qu'elle se conforme aux valeurs des sociétés humaines).

PRÉCOGNITION

Intuition d'un événement à venir, prétendument fondée sur une inspiration surnaturelle, paranormale. Les prédictions, par voyance ou prémonition, s'opposent en ce sens aux prévisions scientifiques, qui sont fondées sur des théories et des modèles.

PRÉJUGÉ

Opinion que l'on formule ou que l'on accepte sans preuve suffisante ni vérification rationnelle. Un préjugé est un jugement généralement négatif et non étayé, fondée sur des idées reçues.

PREUVE SOCIALE

Tendance à suivre l'avis général, au motif qu'il est partagé. Un individu isolé tend à se ranger à l'avis du plus grand nombre et à penser que le partage social d'une idée prouve sa valeur. Ce biais cognitif affecte les comportements.

PRINCIPE DE PARCIMONIE (ou rasoir d'Ockham)

Principe consistant à privilégier une hypothèse qui fait appel à des phénomènes connus, compris et expliqués, plutôt qu'une autre faisant appel à des phénomènes nouveaux ou inexpliqués. Si plusieurs hypothèses sont disponibles pour expliquer un phénomène, mieux vaut privilégier, dans un premier temps, celle(s) qui en rend(ent) compte de la façon la plus économique, simple ou parcimonieuse.

PSEUDO-SCIENCE

Contrefaçon de la science. Les pseudo-sciences sont des doctrines ou des pratiques à prétention scientifique qui n'ont ni la démarche ni l'efficacité des sciences, mais se font passer pour telles.

Q

QUESTION CONTROVERSÉE

Question qui fait débat dans l'opinion publique comme auprès des experts, en raison de son sujet et de sa complexité. Elle porte généralement sur l'actualité et autorise de multiples approches, mais demande à toutes les parties de fonder leur avis sur une discussion argumentée et rationnelle.

QUESTIONNEMENT QUINTILIEN (ou QQQCCP)

Structure de questionnaire méthodique de l'information, préalable à toute démarche documentaire. Les sept questions que l'on pose dans ce cadre sont : quoi, qui, où, quand, comment, combien, pourquoi ? Cette méthode est également utilisée par les journalistes sous la forme des 5W (*what, who, where, when, why?*), pour restituer un événement.

R

RASOIR D'OCKHAM

Voir principe de parcimonie*.

S

SCIENCE

Ensemble structuré de connaissances universellement valables sur un domaine d'objets particulier. Les sciences adoptent une démarche rationnelle et des axiomes ou des principes démontrables, dont certains peuvent être vérifiés par expérience. Ses connaissances sont objectives, reproductibles et réfutables ; elles nous découvrent les lois de la nature et permettent d'agir.

SOURCE

Dans les médias, une source est un document qui transmet une information ou expose un argument. Il peut s'agir d'un article de presse ou de blog, d'une conférence, d'un rapport ministériel, d'un article d'une revue scientifique, etc. À chaque source est associé un degré de fiabilité. Les participants d'un débat citent généralement les sources sur lesquelles ils s'appuient, ce qui permet de remonter à l'origine de l'information, c'est-à-dire de remonter à la source sur lesquelles s'appuient les autres sources.

T

THÉORIE COMLOTISTE

Voir conspirationnisme*.

THÈSE

Proposition démontrée, rationnellement justifiée ou argumentée dans un cadre théorique bien déterminé, suivant un protocole admis par une communauté scientifique. Les démonstrations, les preuves ou les vérifications convertissent les hypothèses en thèses acceptées par cette même communauté, tant qu'elles ne sont pas réfutées.

V

VÉRIFICATIONNISME

Théorie philosophique qui affirme qu'un énoncé n'a une signification scientifique et une valeur cognitive que s'il peut être vérifié par expérience et être vrai ou faux. Ceux qui ne le peuvent pas ne sont ni vrais ni faux, mais vides de sens (*sinnlos*), comme les vérités logiques, ou dénués de signification cognitive (*unsinnig*), comme les discours poétiques ou métaphysiques. Ils portent sur le langage, alors que les énoncés scientifiques portent sur le monde. La falsifiabilité propose un autre critère de démarcation entre ces énoncés. Voir falsifiabilité*.

Z

ZÉTÉTIQUE

Art du doute, de la recherche et de l'enquête. Dans l'Antiquité, ce terme caractérise la démarche sceptique, consistant à chercher la vérité en suspendant son jugement tant qu'on ne l'a pas trouvée, par opposition au dogmatisme, qui prétend la connaître. Le terme désigne aujourd'hui un courant de didactique scientifique engagé dans la défense de l'esprit critique.