

Aux confins de l'espace

Cycle 4 et seconde

Une séquence du projet *Esprit scientifique, Esprit critique* – Tome 2

Résumé

L'objectif de la séquence est d'apprendre à distinguer les sources d'information, s'interroger sur la validité et la fiabilité d'une information, et son degré de pertinence, et distinguer une information scientifique vulgarisée d'une information non scientifique. Les élèves visionnent deux documents vidéo : un extrait de film de fiction et un documentaire scientifique. Les deux contiennent des informations concernant un thème commun. Après un certain temps (une semaine), on propose aux élèves des affirmations issues de l'une et de l'autre source. On vérifie si les élèves sont capables d'attribuer chaque affirmation à sa source. La mise en œuvre de la première activité nécessite une certaine anticipation : au moins une semaine s'écoule entre le visionnage/lecture et l'activité à proprement parler. Le message principal à retenir est le suivant : bien que distinguer un document de science et de science-fiction soit souvent facile, nos souvenirs peuvent nous tromper. Parfois, nous retenons une information, mais nous ne nous souvenons pas nécessairement quand et comment nous l'avons acquise. Sans l'information concernant la source, nous pouvons être amenés à ne plus distinguer un fait scientifique établi, ou une avancée technologique réelle, et des éléments issus de sources de fiction ou de rumeurs. Or nous faisons rarement attention à la source d'une information rapidement découverte à la télévision ou sur Internet, soit parce que nous allons trop vite, soit parce que celle-ci n'est pas explicite. Certaines informations sont susceptibles de nous paraître plus crédibles que d'autres parce qu'elles suscitent en nous une réaction émotionnelle ou parce que nous ne possédons pas les connaissances nécessaires pour juger le contenu. Il est alors nécessaire de suspendre son jugement et de chercher des informations supplémentaires avant de considérer comme fiable l'information reçue. Pour l'évaluation de la capacité des élèves à remobiliser les compétences travaillées, se référer à la fiche globale d'évaluation « Expliquer ».

Savoir-faire: Faire la différence entre connaissance et fiction.

Niveau 3: Faire attention à la provenance d'une information.

2 activités

CE QUE VOUS ALLEZ TROUVER DANS CETTE SÉQUENCE :

- ▶ Des activités de : Français, Sciences (Physique ou autre, en raison du choix de documentation effectué par l'enseignant)
- ▶ Des activités de type : Jeu de Quiz
- ▶ Des activités sur le thème de : Analyse des sources d'information, Fiction, Science-fiction, Information scientifique, Média

Activité 1: L'amnésie des sources

Objectif: Constater la difficulté d'identifier, dans un souvenir donné, sa source originale et réfléchir aux conséquences de cette amnésie aux sources

Résumé	Les élèves visionnent deux documents vidéo : un extrait de film de fiction et un documentaire scientifique. Les deux contiennent des informations concernant un thème commun. Après un certain temps (une semaine) on propose aux élèves des affirmations issues de l'une et de l'autre source. On vérifie si les élèves sont capables d'attribuer chaque affirmation à sa source.
Matériel	Vidéos suggérées (extraits de film + documentaire) ou autre support choisi par l'enseignant ; Quiz fourni ; Système de collection de réponses rapide et anonyme (optionnel).
Notions mobilisées	Physique : Mouvement et interaction ; Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers.
Compétences mobilisées	Physique : Identifier des questions de nature scientifique. EMI : Distinguer les sources d'information, s'interroger sur la validité et la fiabilité d'une information et son degré de pertinence ; Distinguer une information scientifique vulgarisée d'une information non scientifique.
Production	Optionnelle : Cartes-faits concernant exploration spatiale et lois physiques.
Durée	2 heures environ (une séance pour le visionnage / lecture de textes et séance pour l'activité à proprement parler ; au moins une semaine s'écoule entre les deux).

Message à emporter

Bien que distinguer un document de science et de science-fiction soit souvent facile, nos souvenirs peuvent nous tromper. Parfois nous retenons une information mais nous ne nous souvenons pas nécessairement quand et comment nous l'avons acquise. Sans l'information concernant la source, nous pouvons être amenés à ne plus distinguer entre un fait scientifique établi ou une avancée technologique réelle, et des éléments issus de sources de fiction ou de rumeurs.

Clés pour la mise en œuvre

Le déroulé proposé se base sur des documents ayant trait à l'exploration spatiale et aux conditions physiques et de vie dans l'espace. On propose à titre d'exemple le visionnage d'un extrait du film *Gravity* (Cuarón, 2013) et du documentaire *Gravité zéro-Mission dans l'espace* (Gerst, 2014). Le documentaire est produit par Arte et le site Web de la chaîne met à disposition des infographies concernant la mission décrite dans le documentaire, ainsi que l'histoire et le fonctionnement de la Station Spatiale Internationale.

Lorsqu'il montre aux élèves les vidéos, l'enseignant précise clairement laquelle des deux est un film et laquelle est un documentaire. L'enseignant peut ne montrer qu'un court extrait et demander aux élèves de voir la suite en dehors de la classe mais en veillant à regarder la totalité des deux vidéos. Les affirmations que nous avons choisies impliquent de visionner les 35 premières minutes des deux documents vidéo. L'enseignant ajustera les questions en fonction des extraits projetés.

L'enseignant pourra faire le choix d'un autre thème tout en s'inspirant du déroulé proposé. Le choix portera sur des thèmes qui prêtent particulièrement à confusion (entre avancées scientifiques ou technologiques réelles, d'un côté, et prétendues découvertes ou inventions qui relèvent de la science-fiction, de l'autre). De même, on pourra remplacer le visionnage d'extraits vidéo par la consultation de deux sites web ou la lecture de deux textes.

Attention! La mise en œuvre de l'activité nécessite une certaine anticipation : au moins une semaine s'écoule entre le visionnage/lecture et l'activité à proprement parler.



Déroulé possible de l'activité

Contexte : Il nous arrive souvent d'entendre parler d'un même sujet au travers de sources de nature très différente. Sommes-nous capables de faire le tri? Les élèves ont visionné deux extraits de vidéo : un documentaire et un film. Les deux portent sur un même thème, en l'occurrence la gravité.

Objectif : Mener une réflexion sur la difficulté de se remémorer la source précise d'une affirmation et sur le risque de confondre des éléments de nature différente

Organisation : En grand groupe.

Matériel :

- Feuille de Quiz (répondre directement sur la feuille).

Règles : L'activité se déroule sur deux séances séparées. Au moins une semaine s'écoule entre les deux. Au cours de la première séance, les élèves prennent connaissance des documents proposés (extraits d'un film de science fiction et d'un documentaire). Ils ne sont pas prévenus de la raison pour laquelle ce visionnage est proposé.

Au cours de la deuxième séance, ils participent à un Quiz. Les points sont comptés. Les élèves qui ont su reconnaître le plus souvent la source des affirmations présentes remportent le défi.

Affirmations		S	SI
1.	En cas d'accident, les astronautes sont livrés à eux-mêmes, ils s'entraînent à l'avance à réagir à un incendie ou à la collision avec des débris spatiaux, par exemple.		
2.	Les astronautes dans l'espace communiquent avec le centre de contrôle de Houston. Pendant les sorties extravehiculaires les médiateurs à terre analysent les signaux et aident les astronautes et les informent sur leur état physiologique. Ils peuvent les conseiller de rentrer dans la Station si nécessaire.		
3.	Les astronautes sortent du véhicule spatial pour faire des réparations sur une pompe de refroidissement opérationnelle et remettre en place l'air circulant électrique.		
4.	Les astronautes de la Station Spatiale Internationale sortent du véhicule pour réparer des modules d'autres satellites et instruments scientifiques, comme le télescope Hubble.		
5.	Quand un objet s'échappe dans l'espace, il continue à suivre sa trajectoire si rien ne l'arrête.		
6.	Il n'y a ni haut ni bas quand on travaille en dehors du véhicule spatial.		
7.	L'oxygène brûle une combustion spatiale, à chaque mouvement on doit se battre contre la pression. C'est comme si on était à l'intérieur d'un pneu de poids lourd et qu'on cherchait à déformer de l'intérieur. On est assés limité dans les mouvements. Quand on veut prendre quelque chose dans la main, par exemple un moussqueton, c'est comme si on pressait une table de fer.		
8.	Ce que les astronautes aiment dans les sorties dans l'espace est le silence.		
9.	Une opération extravehiculaire peut durer 6 heures.		
10.	La communication entre Houston et les astronautes des véhicules spatiaux est rendue possible par des satellites en orbite autour de la Terre.		
11.	Dans l'une mission, de l'eau de propanol du système de refroidissement s'est infiltrée dans le cockpit d'un astronaute, à l'arrêt momentané.		
12.	Les astronautes ont des lampes torche pour se rendre visibles par les autres astronautes au cours des sorties extravehiculaires.		
13.	Pour éviter les accidents de décompression, les astronautes respirent de l'oxygène pur avant de sortir du véhicule dans l'espace.		
14.	Les astronautes ont une quantité d'oxygène limitée dans les sorties extravehiculaires. Si l'oxygène se termine ils respirent du CO2.		
15.	Pendant les sorties extravehiculaires, les astronautes sont attachés à un bras robotique qui les guide. Il y a également des mains-courantes spéciales pour l'aider à se déplacer. Pour éviter qu'ils ne s'éloignent en flottant et ne se perdent dans l'espace, les astronautes sont reliés à la Station Spatiale Internationale au moyen de lignes cordes.		
16.	La navette spatiale Soyouz permet aux astronautes de rejoindre la Station Spatiale Internationale.		
17.	Depuis l'arrêt des navettes américaines (2011), la navette russe Soyouz est le seul moyen d'accéder à la station des équipages à bord de la Station Spatiale Internationale.		
18.	On se déplace dans l'espace grâce à des expulsoirs de gaz contenu dans des conteneurs portés comme un sac à dos par l'astronaute. La Station Spatiale Internationale est à 400 km d'altitude. Les astronautes font la tour de la Terre en 90 minutes, à 28000 km/h par heure. Ça permet de recevoir pour surveiller les États-Unis.		
19.	Il y a plusieurs navettes dans l'espace, dont une chinoise, Shenzhou.		

L'enseignant explique: « Vous allez avoir 5 minutes pour répondre à un Quiz. Le Quiz comporte 20 affirmations concernant l'exploration spatiale, les lois physiques relatives à la gravité et au mouvement, la vie dans l'espace. Chaque affirmation fait référence à une information fournie par le film ou par le documentaire. Vous répondrez rapidement. Il s'agit de cocher la case S si on pense que l'affirmation est tirée ou fait référence à une information issue du documentaire, SF si on pense que la source de l'affirmation est le film de science-fiction. »

Éléments de correction

- Lorsque nous lisons une revue, un manuel scolaire ou regardons un film, nous n'avons typiquement aucune difficulté à savoir si la source a, ou pas, vocation à transmettre des connaissances ou à nous divertir. Cependant, après un certain temps, notre souvenir se dégrade, devient moins précis. Bien que nous nous rappelions le contenu de l'information, nous en avons perdu la source. D'autres fois, nous passons rapidement devant la télé ou d'un site web à un autre, sans faire vraiment attention à la source des informations qui nous arrivent. Des affirmations entendues dans le cadre d'une série télé, d'un film de fiction, d'un documentaire scientifique peuvent alors se mélanger dans notre esprit: nous en gardons pourtant le souvenir, sans pour autant l'attribuer à une source précise.
- Les innovations technologiques et les découvertes scientifiques récentes se prêtent particulièrement à confusion: le clonage humain est-il une réalité ou relève-t-il plutôt de la science fiction? La cryogénisation humaine fait partie plutôt de la science, de la science fiction ou d'une science encore à l'étude? Et que dire de l'exploration martienne?
- Le phénomène de « l'amnésie des sources » n'est d'ailleurs pas limité à la distinction entre science et science-fiction et s'applique aussi bien à des situations de la vie de tous les jours. L'enseignant demande aux élèves des exemples issus de leur quotidien, pour vérifier qu'ils ont bien compris le problème et sont capables de le transposer. Par exemple, on peut se souvenir du contenu d'une blague, mais pas de celui qui nous l'a racontée; on peut se souvenir d'une image, mais pas où nous l'avons vue... Bien sûr, cette amnésie n'a d'impact négatif que lorsqu'on risque de confondre une source d'information fiable avec une autre source.

■ L'enseignant présente aux élèves le contexte et l'objectif de l'activité.

■ **L'enseignant distribue aux élèves le Quiz.** Il lit rapidement les affirmations et laisse les élèves travailler pendant 5 minutes.

■ **L'enseignant réalise ensuite la correction du Quiz.** Il calcule le nombre de réponses S/SF de la classe pour chaque affirmation. Il affiche les réponses au tableau pour vérifier si tout le monde est d'accord. Les réponses de la classe sont comparées avec celles correctes. On détermine le gagnant du défi. On établit ensuite le constat que, globalement, les élèves sont assez loin d'une réussite complète à cet exercice qui aurait pu sembler évident au premier abord.

Note: dans le quiz, toutes les affirmations avec des nombres impairs sont extraites du documentaire, celles avec des nombres pairs sont extraites du film.

Note: l'enseignant peut automatiser le processus de collecte des réponses en adoptant un système de vote rapide et anonyme.

Pour nourrir la discussion à l'issue de l'activité

■ La mise en commun débute par une discussion entre enseignant et élèves sur l'activité et les résultats du Quiz. Certaines des informations captées lors du visionnage du film et du documentaire se sont en quelque sorte mélangées dans nos esprits. L'enseignant accompagne les élèves dans leur réflexion autour des implications d'une telle «amnésie» sur notre esprit critique et sur les fausses connaissances que nous nous construisons dans certains domaines.

■ Pour terminer la discussion, l'enseignant demande aux élèves de proposer des stratégies pour intervenir sur ce phénomène. L'idée est de ne pas focaliser notre attention uniquement sur le contenu de l'information mais également sur la source de celle-ci. Plusieurs idées pourront émerger de la classe. Par exemple :

- Des fois, pour se souvenir de la personne qui nous a raconté une information, nous nous efforçons de nous remémorer les conditions dans lesquelles nous l'avons entendue, ou d'autres indices qui nous aideraient de la même façon. Mais cela nécessite de prendre du temps.
- Si nous savons que retenir la source d'une certaine information est important nous pouvons faire un effort actif pendant son acquisition : associer l'information avec un état émotionnel, un élément de la source facile à garder en mémoire : un visage, une image, un son, ou d'autres aspects perceptifs associés à l'information et à sa source (on peut remarquer que la voix qui donne l'information est étrangère, féminine).
- Si nous avons une incertitude, il est préférable de la reconnaître et de la prendre en compte dans nos affirmations. De façon générale, le fait de prendre conscience des limites de notre mémoire permet de mieux s'en servir... mais également, d'accepter la possibilité que nous nous trompions parfois, sans le vouloir.
- Réaliser notre incertitude peut nous motiver à réaliser une recherche sur Internet pour contrôler l'information et sa source. La recherche elle-même tout comme l'évaluation des sources nécessite d'autres stratégies qui feront l'objet des séquences suivantes.

■ L'enseignant pourra prolonger l'activité en demandant aux élèves de fabriquer des cartes-faits concernant l'exploration spatiale et les lois physiques rencontrées dans le cadre de l'activité (ou sur un autre thème choisi par l'enseignant). Chaque élève produit une carte et on obtient collectivement un ensemble de cartes-faits sur des faits scientifiques vérifiés. Chaque carte sera illustrée par une image et comportera au recto une question et au verso une réponse. Les cartes pourront ainsi être utilisées pour la mémorisation des faits inscrits. L'enseignant souligne que cette technique est particulièrement efficace pour mémoriser des informations (d'autant plus si on fabrique ses propres cartes). L'enseignant veille à ce que les faits rapportés soient corrects, que la source soit présente et aide les élèves à les corriger si besoin. La correction des cartes permet d'évaluer la compréhension par les élèves de la notion de «fait» issu d'une source scientifique. L'enseignant vérifie ainsi non seulement si les faits sont corrects mais développe également le réflexe d'associer une information à une source.

Note : en complément de l'activité, et avec l'aide du professeur documentaliste, l'enseignant pourra proposer des documents permettant d'approfondir les contenus scientifiques relatifs aux lois de la gravité, aux phénomènes liés à l'impesanteur, aux conditions de vie dans la Station Spatiale Internationale et plus généralement dans l'espace. Cette activité pourra nourrir la production de cartes-faits ultérieures.



L'amnésie des sources (fiche élève)

Objectif: Faire attention à la provenance d'une information.

Défi: Prouvez que vous possédez la meilleure mémoire en remportant le défi!

Contexte: Vous avez pris connaissance de deux documents : un film de science fiction et un documentaire concernant l'exploration spatiale. Mais saurez-vous faire la différence entre les informations qui proviennent de chacun ?

Matériel:

- Feuille de Quiz (répondre directement sur la feuille).

Règles: Voici 20 affirmations sur l'exploration spatiale, la vie dans l'espace, les lois qui gouvernent l'Univers. Vous souvenez-vous quelle est leur source ? Si vous pensez que l'affirmation est tirée du documentaire scientifique que vous avez visionné, cochez la case S, si vous pensez qu'elle est extraite du film de science-fiction cochez la case SF. Vous avez 5 minutes pour compléter votre Quiz.

Affirmations		S	SF
1.	En cas d'accident, les astronautes sont livrés à eux-mêmes. Ils devraient d'urgence à l'abri d'un incendie ou à la collision avec des débris spatiaux, par exemple.		
2.	Les astronautes dans l'espace communiquent avec le centre Nasa de Houston. Pendant les sorties extravéhiculaires les instructeurs à terre analysent les signaux vitaux des astronautes et les informant sur leur état physiologique. Ils peuvent les conseiller de centre dans la Station internationale.		
3.	Les astronautes sortent du véhicule spatial pour faire des réparations sur une pompe de refroidissement défectueuse et mettre en place d'un câble électrique.		
4.	Les astronautes de la Station Spatiale Internationale sortent du véhicule pour replacer des morceaux d'autres satellites et instruments scientifiques, comme le télescope Hubble.		
5.	Quand un objet échappe dans l'espace, il continue à suivre sa trajectoire si rien ne l'arrête.		
6.	Il y a ni « haut » ni « bas » quand on travaille en dehors du véhicule spatial.		
7.	L'oxygène porte une combinaison spatiale. À chaque mouvement on doit se battre contre la pression. C'est comme si on était à l'équilibre d'un poids lourd et qu'on cherchait à le déformer de l'intérieur. On est assez limité dans les mouvements. Quand on veut passer quelques chose dans la main, par exemple un microphone, c'est comme si on pressait une bulle de tennis.		
8.	C'est que les astronautes aiment dans les sorties dans l'espace est la vitesse.		
9.	Une opération extravéhiculaire peut durer 6 heures.		
10.	La communication entre Houston et les astronautes des véhicules spatiaux est rendue possible par des satellites en orbite autour de la Terre.		
11.	Lors d'une mission de l'eau de provenance du système de refroidissement s'est infiltrée dans le sang d'un astronaute. Il a fallu mourir.		
12.	Les astronautes ont des lampes torches pour se rendre visibles par les autres astronautes au cours des sorties extravéhiculaires.		
13.	Pour éviter les accidents de décompression, les astronautes respirent de l'oxygène pur avant de sortir du véhicule dans l'espace.		
14.	Les astronautes ont une quantité d'oxygène limitée dans les sorties extravéhiculaires. Si l'oxygène se termine ils respirent du CO2.		
15.	Pendant les sorties extravéhiculaires, les astronautes sont attachés à un bras robotique qui les guide. Il y a également des mains-courantes spéciales pour s'aider à se déplacer. Pour voler qui les ne s'éloignent en flottant et ne se perdent dans l'espace, les astronautes sont reliés à la Station Spatiale Internationale au moyen de flex cordes.		
16.	La navette spatiale Explorer permet aux astronautes de rejoindre la Station Spatiale Internationale.		
17.	Depuis l'arrêt des navettes américaines (COTS), la navette russe Soyuz est le seul moyen d'aller à la relève des équipages à bord de la Station Spatiale Internationale.		
18.	On se déplace dans l'espace grâce à des expulsoirs de gaz contenus dans des containers portés comme un sac à dos par l'astronaute.		
19.	La Station Spatiale Internationale est à 400 km d'altitude. Les astronautes font le tour de la Terre en 90 minutes, à 28000 km par heure. Ça prend 10 minutes pour rejoindre les États-Unis.		
20.	Il y a plusieurs navettes dans l'espace, dont une chinoise : Shenzhou.		



L'amnésie des sources (fiche matériel)

	Affirmations	S	SF
1.	En cas d'accident, les astronautes sont livrés à eux-mêmes. Ils s'entraînent à l'avance à réagir à un incendie ou à la collision avec des débris spatiaux, par exemple.		
2.	Les astronautes dans l'espace communiquent avec le centre Nasa de Houston. Pendant les sorties extravéhiculaires les médecins à terre analysent les signaux vitaux des astronautes et les informent sur leur état physiologique. Ils peuvent les conseiller de rentrer dans la Station si nécessaire.		
3.	Les astronautes sortent du véhicule spatial pour faire des réparations sur une pompe de refroidissement défectueuse et mettre en place d'un circuit électrique.		
4.	Les astronautes de la Station Spatiale Internationale sortent du véhicule pour replacer des morceaux d'autres satellites et instruments scientifiques, comme le télescope Hubble.		
5.	Quand un objet échappe dans l'espace, il continue à suivre sa trajectoire si rien ne l'arrête.		
6.	Il n'y a ni « haut » ni « bas » quand on travaille en dehors du véhicule spatial.		
7.	Lorsqu'on porte une combinaison spatiale, à chaque mouvement on doit se battre contre la pression : c'est comme si on était à l'intérieur d'un pneu de poids lourd et qu'on cherchait à le déformer de l'intérieur. On est assez limité dans les mouvements. Quand on veut prendre quelque chose dans la main, par exemple un mousqueton, c'est comme si on pressait une balle de tennis.		
8.	Ce que les astronautes aiment dans les sorties dans l'espace est le silence.		
9.	Une opération extravéhiculaire peut durer 6 heures.		
10.	La communication entre Houston et les astronautes des véhicules spatiaux est rendue possible par des satellites en orbite autour de la Terre.		
11.	Lors d'une mission, de l'eau de provenance du système de refroidissement s'est infiltrée dans le casque d'un astronaute. Il a failli mourir noyé.		
12.	Les astronautes ont des lampes torche pour se rendre visibles par les autres astronautes au cours des sorties extravéhiculaires.		
13.	Pour éviter les accidents de décompression, les astronautes respirent de l'oxygène pur avant de sortir du véhicule, dans l'espace.		
14.	Les astronautes ont une quantité d'oxygène limitée dans les sorties extravéhiculaires. Si l'oxygène se termine ils respirent du CO ₂ .		
15.	Pendant les sorties extravéhiculaires, les astronautes sont attachés à un bras robotique qui les guide. Il y a également des mains-courantes spéciales pour s'aider à se déplacer. Pour éviter qu'ils ne s'éloignent en flottant et ne se perdent dans l'espace, les astronautes sont reliés à la Station Spatiale Internationale au moyen de fines cordes.		
16.	La navette spatiale Explorer permet aux astronautes de rejoindre la Station Spatiale Internationale.		
17.	Depuis l'arrêt des navettes américaines (2011), la navette russe Soyouz est le seul moyen d'assurer la relève des équipages à bord de la Station Spatiale Internationale.		
18.	On se déplace dans l'espace grâce à des expulsions de gaz contenu dans des containers portés comme un sac à dos par l'astronaute.		
19.	La Station Spatiale Internationale est à 400 km d'altitude. Les astronautes font le tour de la Terre en 90 minutes, à 28 000 km par heure. Ça prend 10 minutes pour survoler les États-Unis.		
20.	Il y a plusieurs navettes dans l'espace, dont une chinoise : Shenzhou.		

Activité 2: L'inattention aux sources

Objectif: Prendre conscience qu'il existe des cas où il est difficile de juger si une information relève de la science ou de la fiction, parce que la source est cachée ou qu'on n'y a pas prêté attention.

Résumé	Les élèves comparent plusieurs affirmations. Ils ne savent pas s'il s'agit d'informations extraites de sources documentaires ou de science-fiction, car ils n'ont pas accès à leur source. Ils classent les affirmations en se prononçant sur leur crédibilité scientifique, sur la base de leurs intuitions et de leurs connaissances personnelles. Ils vérifient ensuite leur classification en recherchant, sur Internet, les sources des documents fournis.
Matériel	Tableau fourni; Accès Internet.
Notions mobilisées	Physique: Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers.
Compétences mobilisées	Physique: Identifier des questions de nature scientifique. EMI: Distinguer les sources d'information, s'interroger sur la validité et la fiabilité d'une information et son degré de pertinence; Distinguer une information scientifique vulgarisée d'une information non-scientifique.
Production	Tableau d'évaluation des affirmations complété; Optionnelle: Cartes pour un jeu « Science ou science-fiction ? »
Durée	1 heure environ.

Message à emporter

Nous faisons rarement attention à la source d'une information rapidement découverte à la télévision ou sur internet, soit parce que nous allons trop vite, soit parce que celle-ci n'est pas explicite. Certaines informations sont susceptibles de nous paraître plus crédibles que d'autres parce qu'elles suscitent en nous une réaction émotionnelle, ou parce que nous ne possédons pas les connaissances nécessaires pour juger le contenu. Il est alors nécessaire de suspendre son jugement et de chercher des informations supplémentaires avant de considérer comme fiable l'information reçue.

Clés pour la mise en œuvre

Nous sommes soumis en permanence à des affirmations à caractère scientifique (ou d'apparence scientifique). Cependant, les sources de ces affirmations nous sont rarement connues. Or elles sont indispensables pour déterminer leur fiabilité.

Les affirmations présentées ici ont trait à l'exploration spatiale. Elles proviennent du site web « NASA. Science-fiction Science facts » et d'autres sites Web de vulgarisation scientifique (« ESA KIDS. Notre Univers »; « ESA KIDS. La vie dans l'espace », voir les captures d'écran jointes). Ces sources (qui restent initialement cachées aux élèves) mélangent volontairement des informations fiables et non fiables.

Les affirmations fournies sont données à titre d'exemple. L'enseignant peut décider de choisir d'autres affirmations sur le même thème ou s'inspirer du déroulé proposé mais choisir un thème différent. Le choix portera sur des thèmes où une confusion peut s'installer dans nos esprits, entre avancées scientifiques ou technologiques réelles et prétendues découvertes qui relèvent de la science fiction.

C'est le cas notamment de certaines avancées scientifiques et technologiques comme le clonage, la fabrication d'organismes génétiquement modifiés, les virus destructeurs, ou certaines énergies alternatives, face auxquelles nous pouvons entretenir des doutes: fait scientifique bien établi, science en cours ou fiction ?

Déroulé possible de l'activité

Contexte: Nous sommes confrontés à de nombreuses informations, parfois même sans que nous ayons eu à les chercher. Sur Internet ou à la télévision, on passe d'une information à l'autre en quelques clics. Parfois, une information reste dans notre esprit et nous n'avons pas prêté réellement attention à son origine. Sommes-nous toujours capables de distinguer entre vérité scientifique et information fictive ?

Objectif: Déterminer si certaines affirmations sont avérées ou fictives et comprendre les situations pour comprendre que certaines situations rendent difficiles ce jugement.

Organisation: Par petits groupes (4 élèves).

Matériel:

- Tableau « Science ou science-fiction ? ». Il contient 15 affirmations pouvant être classées en trois catégories: « C'est sûrement de la science », « C'est peut-être de la science », « C'est sûrement de la science-fiction ».

Règles: C'est un défi ! Il s'agit de déterminer si les affirmations du Tableau « Science ou science-fiction ? » relèvent de faits scientifiques ou de fiction, ou si on ne peut pas se prononcer. La source est cachée pour le moment. Il s'agit donc de juger de la crédibilité de ces affirmations en se basant exclusivement sur leur contenu et notre ressenti ! Qui saura reconnaître le plus grand nombre d'affirmations scientifiques, et les distinguer de celles qui relèvent plutôt de la science-fiction ? Chaque groupe d'élèves discute pour arriver à une position unique, puis coche les réponses dans le Tableau qui lui est fourni.

- Chaque affirmation correctement classée rapporte 3 points.
- Chaque erreur apporte 0 points.
- Les élèves peuvent avoir recours à l'option intermédiaire « C'est peut-être de la science » quand ils n'arrivent pas à se mettre d'accord ou quand ils sont en doute quant à la nature de l'affirmation. Cependant, ce choix ne fait gagner que 1 point.

L'enseignant explique: « Vous allez devoir juger des affirmations et, selon votre ressenti, déterminer si elles sont scientifiquement avérées ou non ! Ensuite vous vérifierez sur internet la fiabilité de vos intuitions ! »

Science ou science-fiction ?			
1. Il a été prouvé que notre système solaire n'est pas unique. Nous savons qu'il existe d'autres soleils avec d'autres planètes qui leur orbitent autour.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
2. Il existe des preuves que la vie existe en dehors de la Terre, au moins dans des formes primitives.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
3. Il existe des preuves que certains organismes peuvent survivre dans l'espace profond, sans aucune protection.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
4. Tous les planètes gazeuses géantes de notre système solaire ont des anneaux.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
5. Il n'y a pas de gravité dans l'espace profond.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
6. Dans l'espace profond, les chocs entre météorites produisent un bruit plus fort que sur Terre.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
7. Tatooine, la planète natale de Luke Skywalker dans la saga Star Wars a 2 soleils. Les scientifiques ont découvert que des planètes peuvent exister dans des systèmes à deux soleils.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
8. Dans la saga de Star Wars, les vaisseaux impériaux TIE Fighters sont propulsés par des moteurs à ions. Bien que ces vaisseaux relèvent de la fiction, des moteurs ioniques sont vraiment montés sur des vaisseaux spatiaux actuels.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
9. Des centaines de satellites orbitent autour de la Terre.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
10. Les agences spatiales internationales pensent à utiliser des voiles solaires pour propulser des vaisseaux spatiaux dans des voyages interplanétaires. Les particules de lumière (les photons) de provenance des étoiles appliquent une pression aux voiles et poussent ainsi le vaisseau.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
11. Le Soleil a déjà été exploré de manière approfondie par toute une flotte d'engins spatiaux.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
12. Des canaux qui ressemblent à des lits de rivière desséchés ont été observés sur les images prises par les sondes sur la planète Mars. Elles indiquent l'eau a coulé à flots à la surface de la planète.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
13. On a trouvé de l'eau sur la Lune.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
14. On n'a jamais marché sur la Lune.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
15. On n'a jamais exploré Mars.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction

■ **L'enseignant présente aux élèves le contexte et l'objectif de l'activité.**

■ **L'enseignant résume les consignes** et inscrit les trois catégories au tableau (« C'est sûrement de la science », « C'est peut-être de la science », « C'est sûrement de la science-fiction »). Il peut choisir une affirmation parmi celles composant le défi pour illustrer l'exercice.

■ **L'enseignant laisse les groupes s'affronter dans le défi.**

■ **L'enseignant procède à la correction.** Il révèle une à une les bonnes réponses et le groupe qui a le plus de points remporte le défi !

■ **Alternativement, pour trouver les bonnes réponses, l'enseignant pourra demander à chaque groupe de vérifier un petit nombre d'affirmations** (voire une seule affirmation par groupe) à l'aide de sources qu'il aura fournies (voir Clés pour la mise en œuvre). Il pourra lui-même fournir le reste des réponses et montrer les sources internet des affirmations vraies et fausses (les références Web sont fournies sur les pages dédiées au projet Esprit scientifique, esprit critique sur le site *La Main à la Pâte*).

Note : s'il s'aperçoit que, sur les questions choisies il n'y a pas assez de débat, il en propose d'autres, plus susceptibles de faire émerger des positions différentes dans la classe. De même, certains mots de vocabulaire trop difficiles peuvent devenir gênants pour le déroulé de l'activité. L'enseignant modifiera les questions en tenant compte des difficultés de ses élèves.

Éléments de correction

• Voici les réponses au défi :

1.	S	Il a été prouvé que notre système solaire n'est pas unique. Nous savons qu'il existe d'autres soleils avec d'autres planètes qui leur orbitent autour.
2.	SF	Il existe des preuves que la vie existe en dehors de la Terre, au moins dans des formes primitives.
3.	S	Il existe des preuves que certains organismes peuvent survivre dans l'espace profond, sans aucune protection.
4.	S	Toutes les planètes gazeuses géantes de notre système solaire ont des anneaux.
5.	SF	Il n'y a pas de gravité dans l'espace profond.
6.	SF	Dans l'espace profond les chocs entre météorites produisent un bruit plus fort que sur Terre.
7.	S	Tatooine, la planète natale de Luke Skywalker dans la saga Star Wars a 2 soleils. Les scientifiques ont découvert que des planètes peuvent exister dans des systèmes à deux soleils.
8.	S	Dans la saga de Star Wars, les vaisseaux impériaux TIE Fighters sont propulsés par des moteurs à ions. Bien que ces vaisseaux relèvent de la fiction, des moteurs ioniques sont vraiment montés sur des vaisseaux spatiaux actuels.
9.	S	Des centaines de satellites orbitent autour de la Terre.
10.	S	Les agences spatiales internationales pensent à utiliser des voiles solaires pour propulser des vaisseaux spatiaux dans des voyages interplanétaires. Les particules de lumière (les photons) de provenance des étoiles appliquent une pression aux voiles et poussent ainsi le vaisseau.
11.	S	Le Soleil a déjà été exploré de manière approfondie par toute une flotte d'engins spatiaux.

12.	S	Des canaux qui ressemblent à des lits de rivière desséchés ont été observés sur les images prises par les sondes sur la planète Mars. Elles indiquent que l'eau a coulé à flots à la surface de la planète.
13.	S	On a trouvé de l'eau sur la Lune.
14.	SF	On n'a jamais marché sur la Lune.
15.	SF	On n'a jamais exploré Mars.

Pour nourrir la discussion à l'issue de l'activité

- La mise en commun débute par la correction finale du test, soit à partir des informations fournies par l'enseignant, soit à l'issue des recherches menées par les élèves. L'enseignant invite les élèves à donner leur sentiment sur la difficulté de l'exercice : il est en fait assez courant d'être confronté à des affirmations fausses qui ont l'apparence d'une vérité scientifique et à des affirmations scientifiques qui semblent sortir d'un film de science-fiction !
- Pour rajouter à la confusion, nous sommes rarement attentifs aux sources des affirmations que l'on reçoit. Nous pouvons entendre une affirmation à la télévision ou sur internet ou même la découvrir dans un journal et ne pas chercher à savoir quelle est la source. Nous nous contentons du contenu de l'information sans prêter attention à la nature du document qui la donne. Il est vrai que, notamment sur Internet, la source est parfois cachée ou du moins peu apparente... Nous « tombons » ainsi facilement sur des informations sans rien savoir des sites sur lesquels elle apparaît.
- L'enseignant invite les élèves à relire les affirmations sur lesquelles ils se sont trompés, et à s'interroger sur leurs caractéristiques. Certaines affirmations sont particulièrement à même de susciter le doute : parce qu'on manque de connaissances, parce qu'elles concernent un champ de recherche en mouvement, parce qu'elles motivent notre imaginaire ou simplement... parce qu'on a envie de les croire ! L'enseignant demande aux élèves de citer d'autres exemples d'affirmations à caractère scientifique pour lesquelles ils ne sont pas sûrs de savoir si elles correspondent à réalité, et pour lesquelles ils ne seraient pas capables de citer la source.
- Puisqu'il est si facile de ne pas prêter attention à la source d'une information, il est évident que beaucoup de ce que l'on considère comme fiable ne l'est peut-être pas tant que cela. Ainsi, lorsqu'on ne sait plus quelle est la source d'une affirmation « scientifique » que nous avons en tête, il est prudent de vérifier si elle est véridique.
- S'il n'a pas laissé les élèves chercher par eux-mêmes les réponses ou certaines des réponses pour la correction, l'enseignant peut conclure la séance en demandant : « Comment auriez-vous fait pour vérifier ces informations si les réponses correctes et les sources ne vous avaient pas été fournies ? » Il peut demander de focaliser l'attention sur une question en particulier, par exemple celle concernant l'existence de formes de vie en dehors de la Terre, une question qui, contrairement aux autres de la liste, se prête à être mise à jour par de nouvelles découvertes scientifiques. Ceci permet d'introduire la Séquence 2 concernant la recherche de sources fiables.
- L'enseignant peut demander aux élèves de fabriquer des cartes concernant les faits rencontrés dans le cadre de l'activité. Chaque élève produira une Carte-fait. Cela permettra ainsi de compléter le paquet de cartes produites lors de l'Activité 1.

L'inattention aux sources (fiche élève)

Objectif: Faire attention à la provenance d'une information.

Mission: Démêlez la vérité de la fiction dans les affirmations suivantes!

Contexte: Nous sommes confrontés à de nombreuses informations, parfois même sans que nous ayons eu à les chercher. Sur internet ou à la télévision, on passe d'une information à l'autre en quelques clics. Parfois, une information reste dans notre esprit et nous n'avons pas prêté réellement attention à son origine. Sommes-nous toujours capables de distinguer entre vérité scientifique et information fictive?

Matériel:

- Tableau « Science ou science-fiction ? ». Il contient 15 affirmations pouvant être classées en trois catégories: « C'est sûrement de la science », « C'est peut-être de la science », « C'est sûrement de la science-fiction ».

Règles:

- Cochez la case « c'est sûrement de la science » si vous pensez que l'affirmation est appuyée par des faits scientifiquement établis et « c'est sûrement de la fiction » pour les affirmations que l'on peut entendre mais qui ne sont pas avérées scientifiquement à l'heure actuelle.
- Vous gagnerez 3 points par bonne réponse et 0 par mauvaise.
- Si vous préférez jouer la prudence, vous pouvez déclarer « c'est peut-être de la science ». Dans ce cas, vous marquez 1 point.

Pour savoir quelle case cocher, reportez-vous à la légende suivante :

**C'est sûrement
de la science**

**C'est peut-être
de la science**

**C'est sûrement
de la science-fiction**



L'inattention aux sources (fiche matériel)

• Tableau Science ou Science-fiction

Science ou Science-fiction ?			
1.	Il a été prouvé que notre système solaire n'est pas unique. Nous savons qu'il existe d'autres soleils avec d'autres planètes qui leur orbitent autour.		
	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
2.	Il existe des preuves que la vie existe en dehors de la Terre, au moins dans des formes primitives.		
	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
3.	Il existe des preuves que certains organismes peuvent survivre dans l'espace profond, sans aucune protection.		
	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
4.	Toutes les planètes gazeuses géantes de notre système solaire ont des anneaux.		
	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
5.	Il n'y a pas de gravité dans l'espace profond.		
	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
6.	Dans l'espace profond, les chocs entre météorites produisent un bruit plus fort que sur Terre.		
	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
7.	Tatooine, la planète natale de Luke Skywalker dans la saga Star Wars a 2 soleils. Les scientifiques ont découvert que des planètes peuvent exister dans des systèmes à deux soleils.		
	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
8.	Dans la saga de Star Wars, les vaisseaux impériaux TIE Fighters sont propulsés par des moteurs à ions. Bien que ces vaisseaux relèvent de la fiction, des moteurs ioniques sont vraiment montés sur des vaisseaux spatiaux actuels.		
	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
9.	Des centaines de satellites orbitent autour de la Terre.		
	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
10.	Les agences spatiales internationales pensent à utiliser des voiles solaires pour propulser des vaisseaux spatiaux dans des voyages interplanétaires. Les particules de lumière (les photons) de provenance des étoiles appliquent une pression aux voiles et poussent ainsi le vaisseau.		
	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction

11.	Le Soleil a déjà été exploré de manière approfondie par toute une flotte d'engins spatiaux.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
12.	Des canaux qui ressemblent à des lits de rivière desséchés ont été observés sur les images prises par les sondes sur la planète Mars. Elles indiquent que l'eau a coulé à flots à la surface de la planète.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
13.	On a trouvé de l'eau sur la Lune.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
14.	On n'a jamais marché sur la Lune.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction
15.	On n'a jamais exploré Mars.	C'est sûrement de la science	C'est peut-être de la science	C'est sûrement de la science-fiction

Cette ressource est issue du projet thématique *Esprit scientifique, Esprit critique – Tome 2*, paru aux Éditions Le Pommier.



Retrouvez l'intégralité de ce projet sur : <https://www.fondation-lamap.org/projets-thematiques>.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes
75006 Paris
01 85 08 71 79
contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org



FONDATION
La main à la pâte
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE