

Toutes les bonnes questions	9 <sup>e</sup> à 12 <sup>e</sup> année – Compétences en investigation scientifique
<h1 style="color: #1a3d4d;">Plan de leçon</h1>	
<p><b>Objectifs d'apprentissage</b></p> <p><b>A1.</b> appliquer des démarches scientifiques et des processus de design en ingénierie pour développer une compréhension conceptuelle des sciences à l'étude, et mettre en pratique des habiletés en codage pour modéliser des concepts scientifiques et des relations connexes.</p>	<p><b>Contenus d'apprentissage</b></p> <p><b>A1.4</b> recueillir des renseignements dans des imprimés et des médias électroniques (p. ex., revue scientifique, base de données, Internet) et les référencer.</p> <p><b>A1.6</b> faire des observations et recueillir des données empiriques à l'aide d'instruments ou sélectionner de l'information selon des critères spécifiques (p. ex., pertinence, production attendue, fiabilité des sources, actualité).</p> <p><b>A1.8</b> évaluer la fiabilité des données empiriques (p. ex., identifier les sources d'erreur et d'incertitude dans les mesures) ou de l'information recueillie ou la solution à un problème.</p> <p><b>A1.9</b> analyser et synthétiser les données empiriques ou l'information recueillie (p. ex., traiter les données, choisir les unités SI appropriées, appliquer des techniques de conversion, sélectionner des citations, développer les idées principales et secondaires).</p> <p><b>A1.12</b> communiquer ses méthodes de recherche, ses idées et ses résultats en utilisant un mode de production attendu (p. ex., rapport de laboratoire, page Web, vidéo, exposé oral, exposé écrit).</p>
<p><b>Description</b></p> <p>Les élèves apprendront les principes d'une bonne conception d'expérience, puis appliqueront ces connaissances à des travaux scientifiques ou pseudoscientifiques existants pour évaluer leur qualité.</p>	
<p><b>Matériel</b></p> <p>Le matériel peut varier en fonction des expériences conçues par les élèves. Travaillez avec vos élèves pour les aider à concevoir une étude pour laquelle vous avez le matériel.</p>	
<p><b>Introduction</b></p> <p>La littératie scientifique est une compétence qui peut et devrait être développée et pratiquée. Avoir des compétences en littératie scientifique, c'est être capable de discerner la qualité</p>	

d'une étude scientifique ou d'une expérience, ainsi que de comprendre comment et pourquoi elle est communiquée d'une manière spécifique.

La littérature scientifique nécessite une certaine familiarité avec la façon dont une étude ou une expérience devrait être conçue et menée. Quelques termes fondamentaux seront utiles.

<b>Qualitative</b>	Recherche qui utilise des comparaisons ou des regroupements plutôt que des chiffres.
<b>Quantitative</b>	Recherche qui utilise principalement des mesures utilisant une unité spécifique.
<b>Validité</b>	Dans quelle mesure la recherche mesure-t-elle avec précision ce qu'elle cherche à mesurer?
<b>Variabilité</b>	Dans quelle mesure le hasard peut-il influencer les résultats?
<b>Groupe de contrôle</b>	Un groupe qui n'est pas soumis à un changement de conditions, dont les résultats sont certains.
<b>Examen par les pairs</b>	Le processus par lequel d'autres experts dans le même domaine examinent le travail d'un scientifique avant sa publication.
<b>Reproductibilité</b>	Si la recherche est répétée, sans aucun changement aux méthodes, obtient-on les mêmes résultats?
<b>Résumé</b>	La section d'un article de revue qui fournit un résumé très succinct de la question et des résultats.
<b>Méthode</b>	La section d'un article de revue qui décrit en détail comment les résultats ont été obtenus.
<b>Résultats</b>	La section d'un article de revue qui décrit exactement ce que le scientifique a découvert en réalisant la recherche.
<b>Discussion</b>	La section d'un article de revue dans laquelle le scientifique explique ce que signifient les résultats.
<b>Conclusion</b>	La section d'un article de revue dans laquelle le scientifique explique ce qu'il pense devoir être fait ou pourquoi les résultats sont importants.

Ce à quoi ressemble une étude crédible dépend de l'objectif. La plupart des recherches qualitatives, par exemple, se pencheront sur un scénario spécifique dans un temps et un lieu spécifiques, et donc sa parfaite reproductibilité peut être moins un facteur important; cependant, si elle n'est pas reproductible, mais que la discussion et la conclusion projettent les

résultats pour s'appliquer à une portée beaucoup plus grande, la recherche n'est pas très crédible.

Il n'y a pas une seule liste de vérification simple qui s'appliquera toujours lors de l'évaluation de la crédibilité d'une recherche. Cependant, il y a quelques questions que nous pouvons poser et quelques éléments que nous pouvons rechercher pour nous mettre sur la bonne voie de départ.

1. Est-ce que cela a été examiné par des pairs? L'examen par les pairs est un processus qui vise à repérer les mauvais acteurs dans un domaine et à s'assurer que les méthodes et les résultats sont conformes à ce qui est attendu dans ce domaine. Un article examiné par des pairs est plus susceptible d'être crédible qu'un article qui ne l'est pas.
2. Qui a financé la recherche? Si une entreprise de céréales produit des recherches qui suggèrent que leur marque est particulièrement bénéfique pour le rendement éducatif des enfants, par exemple, elle a des motifs pour manipuler les données ou faire des sauts qui ne sont pas crédibles.
3. Cette étude a-t-elle été reproduite? Si d'autres études similaires ont obtenu des résultats similaires, l'étude est plus susceptible d'être crédible.
4. Si l'étude comporte des sujets, quelle est la taille de l'échantillon? Par exemple, si dans une étude avec des souris, six souris ont été utilisées, le hasard a une influence beaucoup plus grande sur les résultats. Cependant, dans une étude avec six-cents souris, le hasard est facilement pris en compte, car il se rapprochera de sa probabilité théorique.
5. L'étude mesure-t-elle ce qu'elle dit mesurer? Par exemple, une expérience mesurant si le volume annuel des précipitations a un impact sur la croissance des arbres devrait contrôler d'autres variables pour s'assurer que la croissance des arbres n'est pas également influencée par des facteurs tels que la lumière du soleil ou les différences de sol. Les discussions et les conclusions doivent également découler logiquement des résultats, et ne pas faire de conjectures pour lesquelles il n'y a pas de preuves.

Quand il s'agit de science, nous en entendons souvent parler en premier lieu non pas en lisant des articles de revues ou des études, mais grâce aux médias sociaux ou aux médias d'information. Une partie de la littérature scientifique consiste à trouver la source et à la comprendre par soi-même, mais une autre partie consiste également à comprendre la manière dont elle est communiquée.

1. Les mauvais acteurs peuvent citer une étude et choisir sélectivement ce qu'ils utilisent pour soutenir leur argument, même lorsque l'étude elle-même, si elle est lue en entier, contredit directement cette supposition.

2. Les titres sont conçus pour attirer les clics et peuvent être trompeurs quant à l'ensemble de l'histoire, donc lisez toujours l'intégralité de l'article de presse avant de tirer des conclusions.
3. Si un article de presse ou une publication sur les réseaux sociaux fait référence à une étude, prenez au moins le temps de la parcourir vous-même pour voir si elle soutient ce que l'article de presse ou la publication prétend.
4. Utilisez la méthode AETR – avant de partager quelque chose, **Arrêtez. Enquêtez** sur la source – l'auteur est-il partial? L'auteur représente-t-il la science avec précision? **Trouvez** de meilleures sources ou des sources supplémentaires – plusieurs sources font-elles les mêmes affirmations ou des affirmations similaires? **Retracez** l'histoire à sa source. Y a-t-il un article de revue qui soutient cette affirmation? Qui a d'abord fait cette affirmation? Quelles preuves a-t-il? Si la source passe toutes ces étapes, alors vous pouvez partager la publication.

### Action

Cette activité peut être réalisée individuellement ou en groupes. Vous pouvez choisir de faire autant de parties que vous le souhaitez avec votre classe.

1. Utilisez la présentation PowerPoint fournie pour guider les élèves dans la conception de leur propre expérience.
  - a. Guidez-les pour choisir une expérience pour laquelle vous avez le matériel, ou dont le matériel peut être facilement obtenu.
2. Dites aux élèves d'échanger leurs expériences avec celles d'un camarade. Faites-leur évaluer la crédibilité du projet de recherche proposé.
3. Dites à vos élèves d'itérer leur conception expérimentale pour résoudre les problèmes identifiés lors de l'examen, puis d'effectuer leur expérience. Les élèves devraient tenir un journal de leurs méthodes tout au long du processus.
4. Faites écrire aux élèves leurs résultats dans un format comprenant un résumé, une méthode, des résultats, une discussion et une conclusion.
5. Dites aux élèves d'échanger leurs documents et d'écrire une nouvelle, un blogue ou une publication de médias sociaux à propos des conclusions. Ils devraient l'écrire de manière à ce que les gens aient envie de le lire.
6. Échangez une troisième fois et demandez aux élèves d'évaluer la publication pour déterminer à quel point elle est fidèle au document.

### Consolidation et approfondissement

Choisissez un article de revue sur un sujet pertinent à ce que vous étudiez en classe. Distribuez-le aux élèves.

Répartissez les étudiants en deux équipes, chacune défendant des positions opposées dans un débat. Par exemple, si vous choisissez un article sur l'impact de la fracturation sur les oiseaux, faites en sorte qu'un groupe soutienne que les préoccupations sont exagérées, tandis qu'un autre groupe soutient que la fracturation devrait être immédiatement interrompue partout où vivent les oiseaux. Ils doivent chacun présenter trois arguments basés sur quelque chose dans le document pour leur côté, peu importe si c'est ce que le document lui-même argumente.

L'objectif est de leur apprendre comment les gens peuvent sélectionner des arguments pour déformer la recherche dans le but de servir des intentions.

### **Ressources supplémentaires**

<https://harmonysquare.game/fr>

<https://app.crankyuncle.info/language> (disponible en français)

<https://www.bibl.ulaval.ca/formations/tutoriels-en-ligne/outil-de-recherche-sofia>

<https://www.jstor.org/action/showAdvancedSearch> (en anglais)

Visitez le site Web de votre bibliothèque locale pour accéder à une variété de revues et de bases de données de recherche.