



TIRER LES LEÇONS DE L'EXPÉRIENCE

Introduction à l'empirisme : John Locke et David Hume

Objectifs d'apprentissage	Les élèves comprendront l'importance de l'observation scientifique et de l'expérimentation en étudiant les liens entre la philosophie et la science.
Thèmes	Chimie, physique, biologie, philosophie
Âge recommandé (10-12 ou 12-14)	10-12, 12-14 ans
Nombre d'étudiants concernés	Groupes de 8 à 12 étudiants.
Durée	90 minutes (environ 2 périodes de cours)
Compétences développées	Logique, souci du détail, résolution de problèmes et esprit critique.
Matériel nécessaire	Ordinateurs portables et/ou blocs-notes. Matériel de laboratoire scolaire : <ul style="list-style-type: none"> ● Un flacon ● Tasses à mesurer ● Cuillères à café et cuillères à soupe (pour mesurer) ● Lunettes de sécurité ● Gants en plastique ● Savon liquide pour la vaisselle ● Peroxyde d'hydrogène à 6 ou 15 %. ● Levure sèche ● Eau chaude ● Colorant alimentaire liquide (facultatif)
Meilleures pratiques en matière d'inclusion	Ce plan de cours propose une version numérique de l'expérience de laboratoire, ce qui permet aux élèves ayant des problèmes d'accessibilité de réaliser l'expérience à leur rythme.



Instructions pour la mise en œuvre du plan de cours

Ce plan de cours propose une introduction à l'empirisme. L'empirisme est un domaine de la philosophie qui soutient que toutes les connaissances proviennent de l'expérience ([Britannica, 2023](#)). Deux des principales figures philosophiques de l'empirisme sont John Locke et David Hume.

John Locke, né en 1632, est considéré comme l'un des principaux philosophes qui ont inspiré la période européenne des Lumières. David Hume, philosophe écossais, s'est appuyé sur l'épistémologie de John Locke et a largement contribué au développement de la théorie philosophique de l'empirisme. Pour plus d'informations sur le travail philosophique de ces deux grandes personnalités, les élèves peuvent lire le livre électronique des Petits Philosophes « Explorer l'empirisme avec Hume et Locke ».

Lien vers le livre électronique :

<https://littlephilosophers.eu/r2-e-books-and-augmented-reality-books/>.

Grâce à ce plan de cours, les élèves seront en mesure de comprendre la notion d'empirisme en réalisant des expériences réelles. Selon David Hume, dans son article « A Case for Scientific Realism », il existe un lien évident entre les expériences, l'observation et l'empirisme ([Murphy, 2021](#)).

Ce plan de cours devrait être mis en œuvre dans une classe de sciences (chimie, physique ou biologie), et plus particulièrement dans un laboratoire scientifique scolaire. Ce plan de cours utilise l'expérience du dentifrice de l'éléphant comme base pour explorer l'empirisme à travers l'expérimentation scientifique et l'observation, mais d'autres expériences peuvent également être utilisées.

Si vous n'êtes pas en mesure de mettre en œuvre le plan de cours dans un laboratoire, vous pouvez utiliser l'expérience virtuelle « Elephant Toothpaste Experiment » qui a été développée dans le cadre du projet Erasmus+ « VM STEM ».

Lien vers le musée virtuel des STIM : <https://www.vmstem.eu/fr/ressources/>.

Pour accéder au musée virtuel, cliquez sur le bouton de téléchargement situé sous la rubrique Musée virtuel, et vous serez redirigé vers le musée virtuel en ligne qui comprend 60 collections d'expositions scientifiques virtuelles, des expositions sur les avancées technologiques, des collections d'ingénierie contemporaines et des expositions sur les mathématiques.

L'expérience virtuelle « Elephant Toothpaste Experiment » se trouve dans l'exposition scientifique virtuelle.

Étape 1 : Introduction au thème philosophique (15 minutes)

Ce plan de cours vise à présenter aux élèves l'empirisme et les principaux arguments philosophiques de John Locke et David Hume. Il est suggéré de donner aux élèves une



brève introduction au travail philosophique de Locke et de Hume, avant de passer aux expériences scientifiques.

Brèves informations introductives :

John Locke est considéré comme l'un des principaux défenseurs de l'empirisme, qui affirme que notre connaissance provient de l'expérience et de l'observation empirique ([Internet Encyclopedia of Philosophy, n.d.](#)). Ses travaux sur la philosophie expérimentale ont été réalisés par Isaac Newton, avec qui il partageait également une étroite amitié ([Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2022](#)). Pour expliquer son argument selon lequel toute connaissance provient de l'expérience et de l'observation, Locke a proposé un scénario hypothétique dans lequel l'esprit est une feuille blanche, sans aucune idée ([Works & Days, n.d.](#)). Pour le décorer et le remplir d'idées, de matériaux de la raison et de la connaissance, il faut d'abord faire l'expérience de toutes ces « décorations » (ibid.). En ce qui concerne l'expérience des choses, Locke a parlé de deux types de sources différentes pour toutes les idées que nous avons : la **sensation** et la **réflexion**.

Les sensations : Selon Locke, les sensations sont la source de toutes les idées que nous avons et qui sont basées sur nos sens. Par exemple, l'idée que nous nous faisons du chocolat est que nous nous attendons à ce qu'il soit sucré et qu'il ait un goût agréable. La source de cette connaissance est basée sur la sensation (ibid.).

La réflexion : Les idées et les connaissances issues de la réflexion sont toutes celles que nous acquérons par une réflexion interne sur le fonctionnement de notre esprit. Par exemple, penser, douter, croire, vouloir et toutes les différentes actions de notre esprit mènent à la connaissance par la réflexion (ibid.).

David Hume est considéré comme la figure de proue du naturalisme philosophique, dont les travaux ont également influencé la théorie de l'évolution de Darwin.

Hume s'intéressait à la nature humaine et proposait une alternative empiriste à la **métaphysique** traditionnelle **a priori**, c'est-à-dire un raisonnement ou une connaissance qui procède d'une déduction théorique plutôt que de l'observation ou de l'expérience ([Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2019](#)). En tant que naturaliste et empiriste, Hume a expliqué le fonctionnement de notre esprit à partir d'une image newtonienne du monde, défendant l'opinion que tous les arguments dérivent de l'expérience et que nous devrions rejeter toutes les idées qui ne sont pas fondées sur des faits et des observations (ibid.).

Avant de passer aux étapes suivantes de la mise en œuvre de ce plan de cours, vous pouvez poser quelques questions à vos élèves et leur demander d'y réfléchir pendant qu'ils réalisent leurs expériences :

- Pouvez-vous être certain des connaissances que vous possédez ?
- Comment avez-vous tendance à apprendre de nouvelles choses ?
- Savez-vous faire cuire des pâtes en lisant une recette ?



- Savez-vous comment faire cuire des pâtes si vous n'avez jamais essayé ?

Étape 2 : Introduction à l'expérience scientifique (15 minutes)

L'expérience du dentifrice de l'éléphant montre la décomposition chimique du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2). Lorsque le peroxyde d'hydrogène se décompose, il se transforme en oxygène (O_2) et en eau (H_2O). Ce processus est normalement très lent et l'objectif de cette expérience est d'accélérer la réaction. Pour ce faire, un catalyseur est nécessaire. Un catalyseur potentiel pour cette expérience est la **levure**.

Avant de laisser à vos élèves le temps de réaliser l'expérience du dentifrice pour éléphant, vous devez leur fournir une liste de l'équipement et du matériel dont ils auront besoin (qui sont indiqués à la première page du plan de cours), ainsi que des conseils étape par étape sur la manière de réaliser l'expérience ([Cool Science Experiments HQ](#), n.d.) :

Étape 1 : Portez des lunettes de sécurité et une paire de gants en plastique.

Étape 2 : Dans une petite tasse, mélanger 2 cuillères à soupe d'eau chaude avec 1 cuillère à café de levure et mélanger jusqu'à ce que la levure soit complètement dissoute dans l'eau.

Étape 3 : Versez $\frac{1}{2}$ tasse de peroxyde d'hydrogène dans une fiole vide. Vous pouvez essayer de réaliser cette expérience en utilisant du peroxyde d'hydrogène à 6 % dans une fiole et du peroxyde d'hydrogène à 15 % dans une fiole plus grande.

Étape 4 : Ajouter quelques gouttes de colorant alimentaire dans les flacons (facultatif).

Étape 5 : Ajouter quelques gouttes de savon à vaisselle dans les flacons.

Étape 6 : Verser le mélange d'eau et de levure dans les flacons. Observez attentivement ce qui se passe.

Il est très important de s'éloigner des flacons car la réaction est exothermique et produit de la chaleur. Ne touchez pas la mousse immédiatement car elle sera chaude.

Les élèves peuvent également accéder à l'expérience virtuelle sur le site web VM STEM : <https://www.vmstem.eu/fr/ressources/>.

Étape 3 : Expérimentation et observation (45 minutes)

Après avoir expliqué l'expérience à vos élèves, vous devez les répartir en groupes de quatre élèves et leur demander de réaliser l'expérience au sein de leur groupe. Vous devez leur laisser environ 45 minutes pour se préparer, réaliser leurs expériences et noter leurs observations.

Veillez à ce que tous les élèves portent des lunettes de protection et des gants en plastique et observez attentivement le processus afin d'aider vos élèves si nécessaire.



Lorsqu'ils travaillent en groupe, les élèves doivent essayer de réfléchir à l'empirisme et à la question de savoir si la réalisation de cette expérience leur permet d'acquérir de nouvelles connaissances. Demandez à vos élèves de prendre note des étapes qu'ils suivent et des observations qu'ils font à chaque étape.

Par exemple, lorsqu'ils ont ajouté du savon au peroxyde d'hydrogène, il n'y a pas eu de réaction majeure. Ce n'est qu'une fois le catalyseur ajouté que la mousse se forme. Qu'est-ce que cela signifie et quelles connaissances en tirons-nous ?

Vous pouvez également leur donner des questions auxquelles ils devront répondre :

- Quel est le rôle de la levure dans l'expérience ?
- Qu'est-ce qui fait apparaître la mousse ?
- Quel est le rôle de l'oxygène dans ce processus ?
- Que se passerait-il si vous faisiez l'expérience sans savon ?

Étape 4 : Débriefing et conclusion (15 minutes)

Pour conclure la leçon, demandez à tous les élèves de se réunir en un grand groupe et de discuter des principales observations qu'ils ont faites dans le cadre de l'expérience sur le dentifrice pour éléphants.

Sont-ils d'accord pour dire que l'expérience et l'observation devraient être nos principales sources de connaissance ? Ont-ils mieux compris les travaux philosophiques de Locke et de Hume après avoir réalisé l'expérience ?

À ce stade, les élèves peuvent également discuter des questions qui leur ont été posées précédemment, et vous pouvez répondre à toutes les questions qu'ils pourraient avoir concernant l'empirisme et la décomposition chimique qu'ils ont étudiée.

Références:

Britannica. (n.d.). Empiricism. <https://www.britannica.com/topic/empiricism>. (en anglais)

Cool Science Experiments Headquarters. (n.d.). Elephant Toothpaste Science Experiment. <https://coolscienceexperimentshq.com/elephant-toothpaste/>. (en anglais)

Internet Encyclopedia of Philosophy. (n.d.). Locke: Epistemology. <https://iep.utm.edu/locke-ep/>. (en anglais)

Projet européen Little Philosophers, <https://littlephilosophers.eu>.

Murphy. (2021). A short note on Science and Empiricism. <https://medium.com/paul-austin-murphys-essays-on-philosophy/a-short-note-on-science-and-empiricism-50409b8dbd81>. (en anglais)

Stanford Encyclopedia of Philosophy. (2019). David Hume. <https://plato.stanford.edu/entries/hume/>.



Stanford Encyclopedia of Philosophy. (2022). John Locke.
<https://plato.stanford.edu/entries/locke/#KnowProb>. (en anglais)

Le musée virtuel des STIM. <https://www.vmstem.eu/fr/ressources/>.

Works & Days. (n.d.). John Locke on Empirical Knowledge.
<https://newlearningonline.com/literacies/chapter-11/john-locke-on-empirical-knowledge>.
(en anglais)