



## Évaluer des capacités relatives à la nature et à la construction des savoirs scientifiques

Un axe d'éducation à l'esprit critique en enseignement scientifique

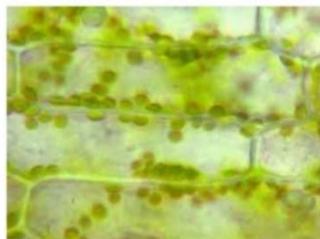
### Annexe 1 : Premier trimestre - évaluation formative sur la théorie cellulaire

#### Exercice d'application : de la théorie cellulaire aux nanomédicaments

C'est en 1838, avec le botaniste Matthias Jakob Schleiden et le zoologiste Theodor Schwann, que la notion de cellule est formalisée dans le cadre de la théorie cellulaire.

Document 1. Observations microscopiques de cellules

a. Feuille d'élodée  
(plante à fleurs)



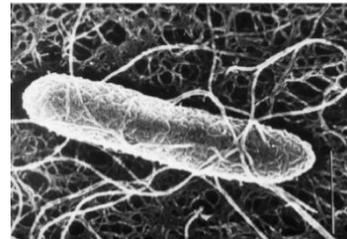
-----| : 10 micromètres  
Source : snv.jussieu.fr

b. Cellules de foie  
humain



-----| : 25 micromètres  
Source : snv.jussieu.fr

c. Bactérie *Escherichia Coli*



---| : 0,5 micromètres  
Source INRA.fr

1. À partir des photographies du document 1, **déterminer la taille** (dimension la plus longue) d'une cellule de chaque type (a, b et c) en explicitant vos calculs.
2. **Énoncer** la théorie cellulaire

### 3. À propos de l'élaboration de la théorie cellulaire

**Choisir (cocher)** 2 caractéristiques générales de l'activité scientifique qui s'appliquent à l'élaboration de la théorie cellulaire, parmi celles qui sont proposées ci-dessous.

**Justifier votre choix** à l'aide des documents et de vos connaissances.

- Le fonctionnement de la communauté scientifique garantit la meilleure objectivité de la construction du savoir (argumentation, niveau de preuve, débat, reproductibilité des études, vérification par les pairs, explicitation des procédures, ...).
- Les savoirs scientifiques sont construits de sorte qu'il y ait une cohérence entre la théorie et les faits observables.
- Les savoirs évoluent au cours du temps (par continuité et/ou rupture et controverses) ; un savoir scientifique est fiable et robuste mais jamais certain et absolu.
- La construction des savoirs scientifiques distingue les observations des interprétations qui en sont faites.
- L'observation et l'interprétation d'un phénomène dépendent de l'état des connaissances et des croyances de l'époque (un savoir est notamment tributaire des avancées techniques)
- Les savoirs scientifiques sont en interaction avec la société.

*D'après Banque nationale de sujets E3C (2021)*

## Annexe 2 : Deuxième trimestre - évaluation sommative, exercice sur l'âge de la Terre

Cet exercice propose d'étudier une méthode historique de détermination de l'âge de la Terre (proposée par Buffon au 18<sup>e</sup> siècle) et de la mettre en perspective avec une méthode actuelle.

### Document 1. Description du protocole expérimental mis en œuvre par Buffon

« J'ai fait faire dix boulets de fer forgé et battu :

Le premier d'un demi-pouce de diamètre. Le second d'un pouce. Le troisième d'un pouce et demi. Le quatrième de deux pouces. Le cinquième de deux pouces et demi. Le sixième de trois pouces. Le septième de trois pouces et demi. Le huitième de quatre pouces. Le neuvième de quatre pouces et demi. Le dixième de cinq pouces.

Ce fer venait de la forge de Chameçon près de Châtillon-sur-Seine, et comme tous les boulets ont été faits du fer de cette même forge, leurs poids se sont trouvés à très-peu près proportionnels aux volumes. »

Extrait : Premier tome, rédigé par Buffon (1774)

### Document 2. Tableau présentant un extrait des mesures réalisées par Buffon

Diamètre (en pouce)	1	1,5	2	3	4	5
Temps de « refroidissement au point de la température actuelle » (en minute)	93	145	196	308	415	

1. « Le boulet de 5 pouces a été chauffé à blanc en 34 minutes. Il s'est refroidi au point de le tenir dans la main en 3 heures 52 min. Refroidi au point de la température actuelle en 8 heures 42 minutes. »

**Cocher** ci-dessous la valeur qui correspond à la valeur manquante dans le document 2 (case grisée) pour le boulet de 5 pouces.

842       352       522       232

2. Le pouce est une ancienne unité de longueur, valant environ 2,7 cm. **Convertir** en centimètre le diamètre du plus grand boulet.
3. Sur le graphique en annexe, **représenter les points** correspondant au temps de « refroidissement au point de la température actuelle » (en minute) en fonction du diamètre du boulet (en pouce). **Donner un titre** au graphique.
4. Parmi les 3 affirmations suivantes, **cocher** celle qui permet d'exprimer la relation entre le diamètre du boulet en fer forgé et son temps de « refroidissement au point de la température actuelle » au vu de l'expérience de Buffon.
- Le temps de refroidissement est proportionnel au diamètre.
  - La vitesse de refroidissement est proportionnelle au diamètre.
  - L'accroissement du temps de refroidissement est proportionnel à l'accroissement du diamètre.
5. À l'aide de ce modèle, Buffon a pu estimer l'âge de la Terre à environ 1,5 millions d'années.
- a. **Donner l'âge de la Terre** estimé actuellement et **expliquer succinctement** (2-3 lignes) le principe de la méthode utilisée pour cette datation.
  - b. **Expliquer les limites** du modèle que Buffon a utilisé pour estimer l'âge de la Terre.
6. **En vous appuyant sur l'exemple** de l'histoire de la détermination de l'âge de la Terre et sur d'autres exemples de votre connaissance, **expliquer** les deux affirmations suivantes, caractérisant l'activité scientifique :
- a. Les savoirs évoluent au cours du temps (par continuité et/ou rupture et controverses) ; un savoir scientifique est fiable et robuste mais jamais certain et absolu.
  - b. Plusieurs démarches permettent l'élaboration du savoir.

D'après Banque nationale de sujets E3C (2021)

## Annexe 3 : Troisième trimestre - évaluation sommative du projet expérimental et numérique

### Annexe 3.1 : Grille d'évaluation du poster scientifique

	Critères	Indicateurs de réussite (A : très satisfaisant ; B : satisfaisant ; C : passable ; D : insuffisant)
Forme du poster	Soin de la présentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Document sous format numérique</li> <li>Qualité de l'orthographe et de la syntaxe</li> <li>Qualité de la <b>présentation générale</b> (textes, mise en forme des illustrations)</li> </ul>
	En tête du poster	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Titre du poster</b> centré, écrit plus gros que le reste du texte (lisible à 5 m), résumant l'idée clé</li> <li><b>Logo</b> de l'établissement situé en tête du poster</li> <li><b>Nom des membres</b> du groupe indiqué en tête du poster</li> <li><b>Date du travail</b> de production du poster indiquée</li> </ul>
	Codes typographiques	Corps du texte écrit en noir ou bleu (3 ou 4 couleurs contrastées sont utilisées pour mettre en valeur certains éléments)
	Facilité de lecture	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sens de lecture</b> facilité (flèches, numérotations, ...)</li> <li><b>Rubriques séparées</b> distinctement (sous forme de blocs) et disposées en 2 à 4 colonnes</li> <li><b>Textes réduits</b> (moins de 30 % de l'espace)</li> <li><b>Éléments visuels</b> occupant la plus grande partie de l'espace (30 à 40 % au moins) et vide (20 à 30 %)</li> <li>Lisibilité à 2 m</li> </ul>
Contenu du poster	Contenu scientifique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contenu <b>répondant au sujet</b> et éléments saillants explicités</li> <li>Contenu <b>scientifiquement exact</b></li> <li>Termes scientifiques utilisés <b>de manière rigoureuse</b></li> </ul>
	Rubriques présentes dans le poster	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Introduction</b> qui présente la problématique et qui est mise en évidence</li> <li>Conclusion pertinente et mise en évidence</li> </ul>
		<b>Méthodologie explicitée</b> (démarche, expériences réalisées, matériel utilisé, nombre d'échantillons testés, ...)
		<b>Résultats obtenus et analyses</b> présentés sous une forme rigoureuse et quantitative (tableau, graphiques, schémas ... mais pas un texte !)
	<b>Sources citées</b> de manière explicité (bibliographie, sitographie)	
	Illustrations	Illustrations sourcées et présentées avec un titre

## Annexe 3.2 : Consignes pour la réalisation du résumé du projet scientifique

Rédiger un abstract ou résumé de votre projet scientifique, qui devra contenir entre 250 et 300 mots.

Votre production doit présenter en quelques lignes l'essentiel du poster, motiver le lecteur à s'y intéresser et à continuer la lecture, il peut être rédigé en anglais. La qualité de l'orthographe, de la syntaxe et la rigueur du vocabulaire utilisé seront pris en compte dans l'évaluation.

La construction de votre production doit contenir les éléments suivants :

- un titre explicite qui présente le contenu de l'article ;
- le nom des auteurs du projet ;
- une introduction qui présente le contexte de la recherche en une à trois phrases ;
- la présentation du matériel utilisé et la méthodologie suivie (cette partie doit être plus longue que l'introduction mais moins longue que la partie présentant les résultats) ;
- les résultats obtenus (cette section est la plus développée) ;
- une conclusion en deux ou trois phrases ;
- une liste de mots clés.

### Exemple

Soc Sci Med. 2018 Jul 31;213:165-172. doi: 10.1016/j.socscimed.2018.07.049. [Epub ahead of print]

**Why smokers avoid cigarette pack risk messages: Two randomized clinical trials in the United States.**

Hall MG<sup>1</sup>, Mendel JR<sup>2</sup>, Noar SM<sup>3</sup>, Brewer NT<sup>4</sup>.

Author information

**Mots clés du titre**

**question de recherche principale**

**Abstract**

**BACKGROUND:** Message avoidance (e.g., trying not to look at the message) may be motivated by reactance, a maladaptive rejection of the message. An alternative view is that avoidance indicates that a message is eliciting fear and other negative affect, thereby increasing the likelihood of behavioral change. We sought to identify which psychological mechanism—reactance or fear and other negative affect—explains message avoidance. We also examined whether avoidance was associated with more forgoing or butting out of cigarettes.

**METHOD:** Trial 1 randomly assigned 2149 adult U.S. smokers to receive either pictorial warnings (intervention) or text-only warnings (control) on their cigarette packs for four weeks in 2014 and 2015. Trial 2 randomly assigned 719 adult U.S. smokers to receive either messages about toxic chemicals in cigarette smoke (intervention) or messages about not littering cigarette butts (control) for three weeks in 2016 and 2017. Negative affect included fear, anxiety, disgust, sadness, and guilt. Reactance included perceived threat to freedom, anger, and counterarguing.

**RESULTS:** Intervention messages led to greater message avoidance in both trials (both  $p < .001$ ). In Trial 1, intervention messages elicited greater negative affect, which in turn was associated with greater avoidance (mediated effect=0.21,  $p < .001$ ). In contrast, reactance explained only a small part of the effect in Trial 1 (mediated effect=0.03,  $p < .001$ ). Similarly, in Trial 2, intervention messages elicited greater negative affect, which was associated with more avoidance (mediated effect=0.13,  $p < .001$ ); reactance did not explain any of the effect. In both trials, avoidance was associated with more forgoing or butting out of cigarettes ( $p < .001$ ).

**CONCLUSIONS:** Smokers may avoid cigarette pack risk messages because they evoke aversive types of emotion. These studies add to a growing body of evidence that, in the context of cigarette pack messages, avoidance is not a form of defensive processing but instead a sign of deeper processing.

Copyright © 2018. Published by Elsevier Ltd.

**intérêt de la recherche**

**réponse à la question de recherche**

**résultats en quelques mots**

**liste de mots clés non redondants avec le titre**

**KEYWORDS:** Avoidance; Cigarette pack warnings; Defensive processing; Fear appeals; Negative affect; Pictorial warnings; Reactance; Risk messages

PMID: 30096636 DOI: 10.1016/j.socscimed.2018.07.049

### ANNEXE 3.3 : Grille d'évaluation du résumé scientifique

	Critères	Indicateurs de réussite (A : très satisfaisant ; B :satisfaisant ;C : passable ; D : insuffisant)	
Forme de l'abstract	Longueur	La production contient entre 250 et 300 mots	
	Structure	Les 7 éléments indiqués dans l'énoncé sont présents : titre, nom des auteurs, introduction, méthodologie, résultats, conclusion, liste de mots-clés	
		La longueur relative des différents éléments est en accord avec les consignes	
	Qualité de l'expression	Syntaxe correcte	
		Règles d'orthographe respectées	
		Le cas échéant : qualité de l'expression en anglais	
Contenu de l'abstract	Contenu scientifique	Vocabulaire scientifique précis et rigoureux	
		Contenu scientifiquement exact	
		Liste de mots clés pertinente	
	Méthodologie	Méthodologie présentée de manière synthétique et exhaustive (matériel, démarche ...)	
	Résultats	Résultats obtenus présentés de manière synthétique et exhaustive	
	Introduction et conclusion	Introduction qui présente la problématique	
Conclusion pertinente			