

Enseignement scientifique

*Groupe de travail académique interdisciplinaire
SVT – Maths – PC*



Objectifs de la formation

- **Articuler les objectifs généraux et les objectifs thématiques du programme**
- **Mettre en évidence la complémentarité des disciplines et initier leur collaboration**

Enseignement scientifique \Leftrightarrow Enseigner la science

Les connaissances scientifiques

Méthodes et processus utilisés pour élaborer les connaissances scientifiques

La nature de l'activité scientifique (empirisme, connaissances modifiables dans le temps...)

Les questions socio-scientifiques

D'après Pélissier et Venturini

Enseignement scientifique \Leftrightarrow Enseigner la science

Les connaissances scientifiques

Méthodes et processus utilisés pour élaborer les connaissances scientifiques

La nature de l'activité scientifique (empirisme, connaissances modifiables dans le temps...)

Comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration

Les questions socio-scientifiques

D'après Pélissier et Venturini

Enseignement scientifique \Leftrightarrow Enseigner la science

Les connaissances scientifiques

Méthodes et processus utilisés pour élaborer les connaissances scientifiques

Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques

La nature de l'activité scientifique (empirisme, connaissances modifiables dans le temps...)

Les questions socio-scientifiques

D'après Pélissier et Venturini

Enseignement scientifique \Leftrightarrow Enseigner la science

Les connaissances scientifiques

Méthodes et processus utilisés pour élaborer les connaissances scientifiques

La nature de l'activité scientifique (empirisme, connaissances modifiables dans le temps...)

Les questions socio-scientifiques

D'après Pélissier et Venturini

Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement

Les objectifs généraux de formation du programme

Comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration

- Identifier comment le savoir scientifique s'appuie sur l'analyse des faits extraits de la réalité ou produits au cours d'expériences ;
- Identifier comment le savoir explique la réalité par des causes matérielles ;
- Repérer les hypothèses et les conséquences formulées.
- Retracer le cheminement effectif de la construction du savoir au cours de l'histoire des sciences

Les objectifs généraux de formation du programme

Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques :

- Observer, décrire, mesurer, quantifier, calculer, imaginer, modéliser, simuler, raisonner, prévoir ;
- Exercer son esprit critique en interrogeant les résultats d'un modèle mathématique.

Les objectifs généraux de formation du programme

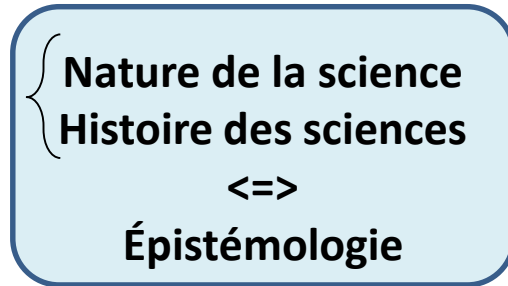
Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement :

- Identifier les applications technologiques de la science et leurs conséquences sur les sociétés modernes ;
- Montrer comment la science permet de comprendre et contrôler les effets des activités humaines sur l'environnement.

Nature de l'activité scientifique et épistémologie

*Comment sont construites
les connaissances
scientifiques ?*

*Quelles sont la portée et la
valeur des connaissances
scientifiques ?*

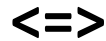


*Qu'est-ce qui fait qu'une
connaissance est
scientifique ?*

*Quelles sont les limites
des connaissances
scientifiques ?*

De l'implicite à l'explicite

Enseigner les sciences



Transmettre une certaine image des sciences aux élèves.

- De manière implicite :
 - *L'élève en pratiquant une forme de démarche scientifique va l'intégrer et transformer cela en compétence. Sont souvent privilégiés les objectifs d'apprentissage (savoirs, savoir-faire)*
 - *Rôle de l'enseignant dans la construction de l'image des sciences chez les élèves*
D'après Maurines, Gallezot, Ramage et Beaufiles
- De manière explicite : un des enjeux de ce programme
 - *Extrait du préambule : l'une des manières de comprendre comment se construit le savoir scientifique est de retracer le cheminement effectif de sa construction au cours de l'histoire des sciences.*

Mise en œuvre dans le programme d'enseignement scientifique

- **Entrée thématique : l'âge de la Terre (1 h 45)**

- **Transposition pédagogique (1 h)**

Mise en œuvre dans le programme d'enseignement scientifique

Objectifs :

1. S'appropriier les différentes approches ayant mené à la détermination de l'âge de la Terre
2. Mettre en évidence la pluralité des démarches scientifiques
3. S'appropriier quelques facettes de la nature de la science

L'âge de la Terre dans les programmes

3 - La Terre, un astre singulier

3.2 - L'histoire de l'âge de la Terre

L'âge de la Terre est d'un ordre de grandeur sans rapport avec la vie humaine. Sa compréhension progressive met en œuvre des arguments variés.

Savoirs

Au cours de l'histoire des sciences, plusieurs arguments ont été utilisés pour aboutir à la connaissance actuelle de l'âge de la Terre : temps de refroidissement, empilements sédimentaires, évolution biologique, radioactivité.

L'âge de la Terre aujourd'hui précisément déterminé est de $4,57 \cdot 10^9$ ans.

Savoir-faire

Interpréter des documents présentant des arguments historiques utilisés pour comprendre l'âge de la Terre.
Identifier diverses théories impliquées dans la controverse scientifique de l'âge de la Terre.

L'âge de la Terre dans les programmes

3 - La Terre, un astre singulier

Prérequis et limites

L'objectif n'est pas de connaître dans le détail les arguments utilisés au cours de l'histoire des sciences, mais de savoir interpréter des données relatives à ces arguments. Il s'agit de prendre appui sur cet exemple pour montrer comment la science construit et perfectionne peu à peu sa compréhension de la nature, en exploitant des faits nouveaux apparus successivement. Il s'agit aussi de montrer qu'une question scientifique complexe est résolue grâce à la participation de plusieurs domaines de spécialité.

1. S'appropriier les différentes approches ayant mené à la détermination de l'âge de la Terre

Par groupes de 3 ou 4

45 minutes

- Prendre connaissance des documents du corpus ;
- Préparer une présentation synthétique du corpus
- Dégager le cheminement de la démarche en s'appuyant sur le document « démarche scientifique ».

2. Mettre en évidence la pluralité des démarches scientifiques

Par groupe d'experts

30 minutes

- Présenter les documents du corpus aux autres membres du groupe en explicitant la (les) démarche(s) scientifique(s) suivie(s) ;
- S'appuyer sur la frise chronologique et éventuellement la légènder.

3. S'appropriier les différentes facettes de la nature de la science

Par groupe d'experts

25 minutes

- S'appropriier le document sur la nature de la science ;
- Avec des post-it, sur la frise, faire apparaître les divers aspects de la nature de la science que le thème de l'âge de la Terre permet de balayer.

Mise en œuvre en classe

- Par équipe pédagogique d'un même établissement
- *Proposition 1 : Préparation de la séquence sur l'âge de la Terre*
- *Proposition 2 : Réflexion sur les autres thèmes du programme et les objectifs généraux*

Proposition 1 : A partir des corpus

- Identifier les documents utilisables et/ou les modifications éventuelles des corpus précédents pour élaborer une activité en classe sur le thème de l'âge de la Terre
- Identifier dans le programme d'enseignement scientifique les thèmes que vous pourriez aborder sous la forme de travail en groupe, basé sur des corpus de documents
- Proposer des modalités mise en œuvre en classe (durée, restitution ...)

Proposition 2 : Déclinaison du programme en objectifs généraux

Objectifs thématiques		Objectifs généraux			Un message à retenir portant sur la science et de l'activité scientifique (propositions 1 à 12)
		<i>Comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration</i>	<i>Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques</i>	<i>Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement</i>	
3- La Terre, un astre singulier	3.1. La forme de la Terre				
	3.2. L'histoire de l'âge de la Terre	<i>Aller-retour entre géologie-biologie et physique avec les contributions Buffon-Darwin-Thomson (Kelvin) avant que la théorie de la radioactivité vienne apporter une réponse plus pertinente à la question (document Krivine).</i>	<i>Graphique décroissance radioactive : tracé – utilisation avec datation à l'aide des ½ vies – modélisation Évolution de la précision entre les différentes méthodes et au sein d'une même méthode</i>	<i>Question scientifique/controverse entre sciences (géol-bio vs PC) et aussi entre science et religion lors de la publication de la théorie de Darwin</i>	
	3.3. La Terre dans l'Univers				

Proposition 2 : Déclinaison du programme en objectifs généraux

A l'aide du programme d'enseignement scientifique et des différents aspects de la nature de la science présentés en formation :

- Identifier un ou plusieurs objectifs généraux associés à un sous-thème du programme
- Associer une des représentations explicites à véhiculer (propositions 1 à 12)

Ressources

Formations :

- PAF Paris : Développer l'esprit critique en PC / Esprit critique, médias et science
- PNF « Enseignement scientifique » : ressources disponibles sur le [parcours M@gistere](#)

Autour des nouveaux programmes d'enseignement scientifique :

- Sélection de ressources du site [Culture Sciences - Physique](#)
- Ressources pédagogiques de [l'Académie des sciences](#)
- IREM
- ENS-Lyon – [Planet-Terre](#)
- Constitution d'une banque de ressources DGESCO

Histoire de l'âge de la Terre

- *La Terre, des mythes au savoir*, Hubert Krivine (2011)
- Publication CNRS : « [Histoire de l'âge de la Terre](#) », Hubert Krivine
- Dossier Pour la Science, *Le temps des datations*, n°42 (Janvier – Mars 2004)
- Hors-série La Recherche, *Les plus grandes controverses scientifiques*, n°24 (Déc 2017 – Jan 2018)

Documents supports de la formation

Lien vers la synbox :

<https://tinyurl.com/ens-scientifique-juin2019>

