



**ACADÉMIE  
DE NANTES**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# PRÉSENTATION NOUVEAU PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE EN TERMINALE

**Visioconférences :**

Mardi 17 septembre (17h-18h30)

Jeudi 19 septembre (17h-18h30)

# Présentation du nouveau programme d'ES en Terminale

1. Les objectifs de l'enseignement scientifique
2. Le nouveau programme d'ES en Terminale
3. Proposition d'un outil de programmation
4. Evaluation des objectifs généraux de formation
5. Présentation des ressources Petite Fabrique EHST
6. Présentation des formations « ES » 2024-2025

## **Les 3 IA-IPR « enseignement scientifique » :**

Lise BAILLY (SVT), Stéphanie BODIN (Mathématiques) et Hugues FONTAINE (PC)

## **Un formateur « enseignement scientifique » :**

Pierre ESNAUD (SVT)

## **Deux enseignants de la Petite Fabrique HST :**

Frédéric VIDAL (SVT) et Gwenaëlle LEMOINE (PC)

# Les objectifs de l'enseignement scientifique



= une formation scientifique générale  
pour construire...



$$\begin{aligned} f(x) &= a_0 \\ &+ \sum_{n=1}^{\infty} \left( a_n \cos \frac{n\pi x}{L} \right. \\ &\left. + b_n \sin \frac{n\pi x}{L} \right) \end{aligned}$$

- ... une personne lucide
- ... un citoyen responsable
- ... un esprit critique

# Les objectifs de l'enseignement scientifique

Présentation de l'enseignement scientifique par Pierre Léna

Nouveaux programmes du lycée 2019

## Introduction aux programmes d'enseignement scientifique de première générale

**Pierre Léna**

astrophysicien, membre de l'Académie des sciences,  
s'adresse aux professeurs



<https://www.reseau-canope.fr/nouveaux-programmes/ressources-audiovisuelles/enseignement-scientifique.html>

06sept2019 : CONFERENCE INAUGURALE :  
enseignement Scientifique (vidéo de 32min48s)  
<https://www.youtube.com/watch?v=l2LT2eSDHKA>

# Les objectifs de l'enseignement scientifique

## Constats :

- Un enseignement « tout public »
- La référence : l'hétérogénéité de la seconde
- Une approche constatée en classe qui privilégie les connaissances sur la base d'exercices divers et d'études de documents

**... Comment ne pas passer à côté des démarches et de l'esprit critique en sciences ?**

- Un programme de terminale qui « plait mieux » que celui de première

# Les objectifs de l'enseignement scientifique

## En première

Une longue histoire de la matière  
Le Soleil, notre source d'énergie  
La Terre, un astre singulier  
Son, musique et audition

*Projet expérimental et numérique*

Evaluation sommative : sur la base  
de 10% du temps, cela fait **2h de  
sommatif par trimestre**

## En terminale

Science, climat et société  
Le futur des énergies  
Une histoire du vivant



1 thème = 1 trimestre = 10 semaines  
A raison de 2h/sem, cela fait **environ 20h  
élèves par thème** (évaluation comprise)



# Les objectifs de l'enseignement scientifique

## Dans chaque thème...

### Trois objectifs généraux de formation :

1. Comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration [NAT]
2. Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques [PRAT]
3. Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement [SSE]



Distinguer un savoir scientifiquement construit d'une croyance, d'une opinion ou d'un dogme (c'est-à-dire avoir un recul sur la démarche).  
Place du modèle...



Proposer et mettre en œuvre des démarches scientifiques s'appuyant sur une diversité de pratiques. Une démarche repose sur des étapes précises.



Les sciences appliquées ont des conséquences qui peuvent conduire à des prises de décision croisant différents registres : politique, moral, éthique, philosophique...

# Les objectifs de l'enseignement scientifique

Construction des savoirs / nature du savoir scientifique [NAT]	Interactions science / société [SSE]
<p>Le fonctionnement de la communauté scientifique garantit la meilleure <b>objectivité de la construction du savoir</b> (argumentation, niveau de preuve, débat, reproductibilité des études, vérification par les pairs, explicitation des procédures, ...).</p> <p>Les savoirs scientifiques sont construits de sorte qu'il y ait une <b>cohérence entre la théorie et les faits observables</b>.</p> <p>Un savoir scientifique est caractérisé par sa <b>réfutabilité</b> (distinction science / croyance).</p> <p>Les savoirs <b>évoluent au cours du temps</b> (par continuité et/ou rupture et controverses) ; un savoir scientifique est <b>fiable et robuste</b> mais <b>jamais certain et absolu</b>.</p> <p>La démarche scientifique conduit à la <b>construction de modèles</b> qui permettent d'expliquer les observations, de décrire et de prévoir des phénomènes.</p> <p>La construction des savoirs scientifiques <b>distingue les observations des interprétations</b> qui en sont faites.</p> <p><b>Plusieurs démarches</b> permettent l'élaboration du savoir.</p>	<p>Les savoirs scientifiques sont en <b>interaction avec la société</b>. Actuellement, les <b>enjeux environnementaux</b> sont au cœur de l'activité scientifique.</p> <p>L'observation et l'interprétation d'un phénomène dépendent de <b>l'état des connaissances et des croyances de l'époque</b> (un savoir est notamment tributaire des avancées techniques).</p> <p>La <b>communication scientifique</b> est associée à différentes pratiques, soumises à des procédures et des cadres spécifiques (publications, colloques, articles de vulgarisation, ...) ; le <b>niveau de fiabilité</b> d'une information est corrélé à la méthodologie de la source dont elle est issue.</p>

Source : IA-IPR SVT académie Rennes

# LES OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

## Dans chaque thème...

### Des « suggestions pédagogiques » pour diversifier les démarches :

- Un enseignement en prise avec le **réel** complexe [REEL]
- Une place particulière pour les **mathématiques** [MATH]
- Une place réservée à l'observation et l'expérience en **laboratoire** [LABO]
- Une place importante pour l'**histoire** raisonnée **des sciences** [HDS]
- Un usage explicité des outils **numériques** [NUM]

Proposition d'un outil  
de programmation

# Le nouveau programme ES en Terminale

## Thème 1 – ES Terminale

### Thème 1 : Science, climat et société

#### Introduction et enjeux.

L'atmosphère primitive de la Terre était au cours des 4,6 milliards d'années. Depuis la révolution industrielle, l'activité humaine modifie la composition atmosphérique. Ces modifications affectent les enveloppes fluides de la Terre.

Les conséquences de l'activité humaine déjà observées et celles qui sont prévues pour les écosystèmes. Ce domaine s'appuie sur les apports

En bleu : modifications apportées par rapport à l'ancien programme

#### Histoire, enjeux et débats

- Les enjeux du réchauffement climatique global.
- Les acteurs des analyses climatiques : recherche et programmes mondiaux (Organisation Météorologique Mondiale, modèles climatiques) ; coordination (Nations-Unies) ; évaluation (Groupe Intergouvernemental pour l'Étude du Climat). — Un enjeu mondial : l'océan.
- Les ressources et les utilisations de l'énergie dans le monde.
- Le trou dans la couche d'ozone : de sa découverte à des prises de décisions mondiales.

**Objectifs.** Cette partie du programme s'applique à démontrer que la composition de l'atmosphère terrestre résulte d'interactions complexes avec les autres enveloppes superficielles.

Présente parmi les gaz de l'atmosphère primitive, l'eau s'est rapidement condensée. L'apparition de l'eau liquide est une condition indispensable à l'émergence de la vie. Le développement des organismes vivants a eu un effet majeur sur l'évolution de la teneur relative des différents gaz au cours du temps. Certains gaz atmosphériques participent de manière importante au bilan radiatif de la planète Terre.

Ce thème met en évidence que les connaissances acquises permettent aujourd'hui aux scientifiques de proposer des modèles robustes du fonctionnement des systèmes climatiques et d'envisager, malgré leur grande complexité, des scénarios des climats du futur.

# Le nouveau programme

## Thème 1 – ES Termi

### 1.1 L'atmosphère terrestre et la vie

Depuis l'époque de sa formation, quasi concomitante avec celle du Soleil et des autres planètes du système solaire, la Terre a connu une évolution spécifique de sa composition de son atmosphère. Sa température moyenne et sa pression à la surface permet l'existence d'eau liquide, formant l'hydrosphère. Aux facteurs géologiques (activité solaire, distance au Soleil, tectonique) s'est ajouté l'impact des êtres vivants et de leurs métabolismes. Un fragile équilibre est atteint, qui se maintient.

En bleu : modifications apportées

Des modifications marginales, généralement au profit de la simplification

Savoirs	Savoir-faire
<p>Il y a environ 4,6 milliards d'années, l'atmosphère primitive était composée de <math>N_2</math>, <math>CO_2</math> et <math>H_2O</math>. Sa composition actuelle est d'environ 78 % de <math>N_2</math> et 21 % de <math>O_2</math>, avec des traces d'autres gaz (dont <math>H_2O</math>, <math>CO_2</math>, <math>CH_4</math>, <math>N_2O</math>).</p> <p>Le refroidissement de la surface de la Terre primitive a conduit à la liquéfaction <b>très rapide (à l'échelle des temps géologiques)</b> de la vapeur d'eau présente dans l'atmosphère initiale. <b>Dans l'hydrosphère s'est ainsi formée, dans laquelle s'est développée la vie.</b></p> <p>Les premières traces de <b>vie bactériennes photosynthétiques</b> sont datées d'il y a au moins 3,5 milliards d'années. Par leur métabolisme photosynthétique, <b>des cyanobactéries ont produit le dioxygène qui a oxydé, dans l'océan, des espèces chimiques réduites. Le dioxygène s'est accumulé à partir de</b> <b>contribué à l'oxygénation de l'atmosphère terrestre il y a 2,4 milliards d'années dans l'atmosphère. Sa concentration atmosphérique actuelle a été atteinte il y a 500 millions d'années environ. Les interactions entre l'atmosphère et la biosphère ont contribué à des modifications de la biodiversité.</b></p> <p>Les sources et puits de dioxygène atmosphérique sont aujourd'hui essentiellement liés aux êtres vivants (photosynthèse et respiration) et aux combustions.</p> <p>Sous l'effet du rayonnement ultraviolet solaire, le dioxygène <b>stratosphérique de la stratosphère</b> peut se dissocier, <b>initiant engageant</b> une transformation chimique qui aboutit à la formation d'ozone. <b>Gelui-ci constitue une couche permanente de concentration maximale située à une altitude d'environ 30 km. La couche d'ozone Cet ozone stratosphérique</b> absorbe une partie du rayonnement ultraviolet solaire et protège les êtres vivants de ses effets mutagènes.</p> <p><b>Le carbone est stocké dans plusieurs réservoirs superficiels : l'atmosphère, les sols, les océans, la biosphère et les roches. Les échanges de carbone entre</b></p>	<p>Analyser des données, en lien avec l'évolution de la composition de l'atmosphère au cours des temps géologiques.</p> <p>Déterminer l'état physique de l'eau pour une température et une pression donnée à partir de son diagramme d'état.</p> <p>Mettre en relation la production de <math>O_2</math> dans l'atmosphère avec des indices géologiques (<b>oxydes de fer rubanés, stromatolithes...</b>).</p> <p>Ajuster les équations des réactions chimiques d'oxydation du fer par le dioxygène.</p> <p>Suivre l'évolution de la teneur atmosphérique en dioxygène au cours des temps géologiques et la relier à l'évolution de la biodiversité.</p> <p>Interpréter <b>Mettre en relation</b> des spectres d'absorption de l'ozone et de l'ADN dans le domaine ultraviolet.</p> <p>↔ Organisation et exploitation de données. ↔ Lectures graphiques. ↔ Ordres de grandeur. Puissances de 10. ↔ Pourcentages.</p>

# Le nouveau programme ES en Terminale

## Thème 1 – ES Terminale

Des propositions pour aborder les objectifs généraux en fin de chaque sous thème

### **Prérequis et limites**

~~Les notions d'équilibre radiatif de la Terre et d'effet de serre atmosphérique, étudiées en classe de première, sont mobilisées. L'étude des paramètres orbitaux de la Terre et de leur influence sur le climat n'est pas au programme.~~

### **Pistes de mise en œuvre du programme**

**[NAT]**

#### **Nature du savoir scientifique et méthodes d'élaboration**

Développement des données satellitaires et combinaison avec des mesures de terrain.  
Histoire des sciences : le développement des modèles climatiques des années 1970 à nos jours.

Les bases physiques de la climatologie (prix Nobel 2021 pour Hasselmann et Manabe).

Climato-scepticisme : débat scientifique ou biais de raisonnement et d'argumentation.

#### **Sciences, société et environnement**

Émergence et propagation de maladies vectorielles à la suite des changements climatiques.

Effet du réchauffement climatique sur les activités et productions agricoles.

Lien entre phénomènes météorologiques extrêmes et réchauffement climatique.

**[SSE]**

La petite ère glaciaire en Europe.

Les territoires littoraux et le réchauffement climatique (pêche, montée des eaux, etc.).

Changement climatique et incidence sur les populations : déplacement, taux de reproduction, survie, etc.

En bleu : modifications apportées

# Le nouveau programme ES en Terminale

## Thème 1 – ES Terminale

Présentation alignée sur le programme d'enseignement scientifique de première :

	<p><b>Liens avec les mathématiques :</b></p> <p><b>Des propositions pour proposer des allers-retours entre situation contextualisée et formalisme mathématique</b></p>
<p><b>Pistes de mises en œuvre</b></p>	<p><b>Ce ne sont pas des savoir ou savoir-faire exigibles mais des propositions pour travailler les objectifs généraux de formation</b></p>

## Thème 1 — Science, climat et société

**Introduction et enjeux.** L'atmosphère primitive de la Terre était différente de celle d'aujourd'hui. Sa transformation au cours des 4,6 milliards d'années est liée aux processus géologiques et biologiques. Depuis la révolution industrielle, l'activité humaine modifie de manière significative et rapide la composition atmosphérique. Ces modifications affectent l'équilibre dynamique des enveloppes fluides de la Terre.

Les conséquences de l'activité humaine sur la composition atmosphérique, celles qui sont déjà observées et celles qui sont prévisibles, sont multiples et importantes, tant pour l'humanité que pour les écosystèmes. Les choix raisonnés des individus et des sociétés dans ce domaine s'appuient sur les apports des sciences et des technologies.

**Objectifs.** Cette partie du programme s'applique à démontrer que la composition de l'atmosphère terrestre résulte d'interactions complexes avec les autres enveloppes superficielles.

Présente parmi les gaz de l'atmosphère primitive, l'eau s'est rapidement condensée. L'apparition de l'eau liquide est une condition indispensable à l'émergence de la vie. Le développement des organismes vivants a eu un effet majeur sur l'évolution de la teneur relative des différents gaz au cours du temps. Certains gaz atmosphériques participent de manière importante au bilan radiatif de la planète Terre.

Ce thème met en évidence que les connaissances acquises permettent aujourd'hui aux scientifiques de proposer des modèles robustes du fonctionnement des systèmes climatiques et d'envisager, malgré leur grande complexité, des scénarios des climats du futur.

## Thème 1 — S

### 1.1 — L'atmosphère terrestre et la vie

Depuis l'époque de sa formation, quasi concomitante de celle du Soleil et des autres planètes du système solaire, la Terre a connu une évolution spécifique de sa surface et de la composition de son atmosphère. Sa température moyenne et sa pression atmosphérique de surface permettent l'existence d'eau liquide, formant l'hydrosphère. Aux facteurs physiques et géologiques (activité solaire, distance au Soleil, tectonique) s'est ajoutée l'émergence des êtres vivants et de leurs métabolismes.

#### Savoirs

Il y a environ 4,6 milliards d'années, l'atmosphère primitive était composée de  $N_2$ ,  $CO_2$  et  $H_2O$ . Sa composition actuelle est d'environ 78 % de  $N_2$  et 21 % de  $O_2$ , avec des traces d'autres gaz (dont  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $N_2O$ ).

Le refroidissement de la surface de la Terre primitive a conduit à la liquéfaction très rapide (à l'échelle des temps géologiques) de la vapeur d'eau présente dans l'atmosphère initiale. Dans l'hydrosphère ainsi formée s'est développée la vie.

Les premières traces de bactéries photosynthétiques sont datées d'il y a au moins 3,5 milliards d'années. Par leur métabolisme photosynthétique, ces bactéries ont contribué à l'oxygénation de l'atmosphère terrestre il y a 2,4 milliards d'années. Les interactions entre l'atmosphère et la biosphère ont contribué à des modifications de la biodiversité.

Les sources et puits de dioxygène atmosphérique sont aujourd'hui essentiellement liés aux êtres vivants (photosynthèse et respiration) et aux combustions.

Sous l'effet du rayonnement ultraviolet solaire, le dioxygène de la stratosphère peut se dissocier, engageant une transformation chimique qui aboutit à la formation d'ozone. Cet ozone stratosphérique absorbe une partie du rayonnement ultraviolet solaire et protège les êtres vivants de ses effets mutagènes.

#### Savoir-faire

Analyser des données, en lien avec l'évolution de la composition de l'atmosphère au cours des temps géologiques.

Déterminer l'état physique de l'eau pour une température et une pression données à partir de la lecture de son diagramme d'état.

Mettre en relation la production de dioxygène dans l'atmosphère avec des indices géologiques.

Suivre l'évolution de la teneur atmosphérique en dioxygène au cours des temps géologiques et la relier à l'évolution de la biodiversité.

Mettre en relation des spectres d'absorption de l'ozone et de l'ADN dans le domaine ultraviolet.

↔ Organisation et exploitation de données.

↔ Lectures graphiques.

↔ Ordres de grandeur. Puissances de 10.

## 1.1 — L'atmosphère terrestre et la vie

### Thème 1 — Sciences

Introduction et évolution de la Terre au cours des 4,6 milliards d'années. L'activité humaine affecte l'équilibre

Depuis l'époque de sa formation, quasi concomitante de celle du Soleil et des autres planètes du système solaire, la Terre a connu une évolution spécifique de sa surface et de la composition de son atmosphère. Sa température moyenne et sa pression atmosphérique de surface permettent l'existence d'eau liquide, formant l'hydrosphère. Aux facteurs physiques et géologiques (activité solaire, distance au Soleil, tectonique) s'est ajoutée l'émergence des êtres vivants et de leurs métabolismes.

Les conséquences qui sont prévisibles et raisonnés des indicateurs

**Savoirs**  
Il y a environ 4,6 milliards d'années, l'atmosphère primitive était composée de  $N_2$ ,  $CO_2$  et  $H_2O$ . Sa composition actuelle est d'environ 78 %

**Savoir-faire**

Analyser des données, en lien avec l'évolution de la composition de

### Objets d'étude et Pistes de mise en œuvre du programme

#### Nature du savoir scientifique et méthodes d'élaboration

NAT

La présence d'eau dans les corps célestes du système solaire.

Histoire des sciences : l'apparition de la vie sur Terre, expériences de Ruben et Kamen (1941).

Esprit critique : l'expression « trou dans la couche d'ozone » est-elle scientifiquement robuste ?

Élaboration de l'unité Dobson.

#### Sciences, société et environnement

SSE

La diminution d'ozone stratosphérique, une origine purement anthropique ?

« Le trou dans la couche d'ozone » : de sa découverte à des prises de décisions mondiales.

La vie sans dioxygène.

une partie du rayonnement ultraviolet solaire et protège les êtres vivants de ses effets mutagènes.

Organisation et exploitation de données.

↔ Lectures graphiques.

↔ Ordres de grandeur. Puissances de 10.

# Le nouveau programme ES en Terminale

Quelques modifications notables et une réorganisation de certaines parties :

Thème 1 – Science, climat et société	Thème 2 – Le futur des énergies (3 sous parties au lieu de 4)	Thème 3 – Une histoire du vivant
	La partie « Optimisation du transport électrique » est fusionnée avec la partie 2,2 « conversion et transport de l'énergie électrique »	L'approche une seule santé consiste à relier la santé humaine, la santé animale et la santé des écosystèmes
Le cycle du carbone (ex 1.4) est traité dans la partie 2,3		Développement des savoirs et savoirs faire attendus sur l'IA

Le terme « intelligence artificielle » (IA) recouvre un ensemble de théories et de techniques qui traite de problèmes dont la résolution fait appel à l'intelligence humaine. L'intelligence artificielle (IA) est née en 1956. À cette époque, elle visait à simuler sur ordinateur les facultés cognitives humaines et recouvrait des approches relevant de l'informatique, des mathématiques et des sciences cognitives. L'approche symbolique (systèmes experts) initiée à la fin des années 50 n'a pas tenu ses promesses. Aujourd'hui, on a tendance à attribuer le terme d'IA à l'un de ses sous-domaines, celui de l'apprentissage automatique (apprentissage machine). Il s'agit d'un processus par lequel un algorithme évalue et améliore ses propres performances, non pas sous l'intervention d'un humain chargé de programmer la machine, mais en répétant son exécution sur des jeux de données de nature variée (mesures de capteurs pour des prévisions, textes pour la traduction, sons pour la reconnaissance vocale, images pour la reconnaissance visuelle, etc.).

Analyser des documents relatifs à une application de l'intelligence artificielle.

Utiliser une courbe de tendance (encore appelée courbe de régression) pour estimer une valeur inconnue à partir de données d'entraînement.

Analyser un exemple d'utilisation de l'intelligence artificielle : identifier la source des données utilisées et les corrélations exploitées.

Sur des exemples réels, reconnaître les possibles biais dans les données, les limites de la représentativité.

Sur des exemples simples, montrer qu'une corrélation ne correspond pas toujours à une relation de causalité.

Expliquer pourquoi certains usages de l'IA peuvent poser des problèmes éthiques.

# Le nouveau programme ES en Terminale

## Thème 1 – ES Terminale

Proposition d'un outil de programmation

démontrer que la composition de l'atmosphère terrestre résulte d'interactions complexes avec les autres enveloppes superficielles

### 1.1 – L'atmosphère terrestre et la vie

évolution de la composition de l'atmosphère

état physique de l'eau (diagramme d'état)

évolution de la teneur atmosphérique en O<sub>2</sub> reliée à l'évolution de la biodiversité

ozone et ADN / ultraviolet.

## Thème 1 – Science, climat et société

### 1.2 – La complexité du système climatique

le système climatique et son évolution dans le temps résultent de plusieurs facteurs naturels et d'interactions entre océans, atmosphère, biosphère, lithosphère et cryosphère à différentes échelles spatiales et temporelles. Les facteurs anthropiques ont des conséquences irréversibles à court terme.

climat et météorologie

évolution de la température sur plusieurs échelles de temps, indices de variations climatiques passées (pollens, glaciers, etc.).

capacité d'un gaz à influencer l'effet de serre  
variation au cours du temps de la teneur en CO<sub>2</sub> et la variation de la température moyenne.

variation d'un indicateur climatique en fonction du temps (événements météorologiques extrêmes, niveau des océans, extension d'un glacier, etc.)

relations de causalité (actions et rétroactions) sur la dynamique du système climatique.

Source : IA-IPR SVT académie Rennes

# Proposition d'un outil de programmation

THEME	Chap	Sous-partie	Objectifs généraux	Suggestions pédagogiques					
				[HDS]	[LABO]	[MATHS]	[NUM]	[REEL]	
THEME 1. Science, climat et société	1.1. L'atmosphère terrestre et la vie	Evolution de la composition de l'atmosphère	[NAT]			↔ Organisation et exploitation de données	Analyser des données, en lien avec l'évolution de la composition de l'atmosphère au cours des temps géologiques		
		Etat physique de l'eau (diagramme d'état)	[PRAT]				↔ Lectures graphiques	Déterminer l'état physique de l'eau pour une température et une pression données à partir de la lecture de son diagramme d'état	
		Production de dioxygène atmosphérique et biodiversité	[NAT]	Suivre l'évolution de la teneur atmosphérique en dioxygène au cours des temps géologiques et la relier à l'évolution de la biodiversité	Mettre en relation la production de O <sub>2</sub> dans l'atmosphère avec des indices géologiques	↔ Ordres de grandeur			
		Ozone et ADN / ultraviolet	[SSE]			↔ Puissances de 10			Mettre en relation des spectres d'absorption de l'ozone et de l'ADN dans le domaine ultraviolet
						↔ Pourcentages			

**Objectifs et suggestions pédagogiques : au choix des équipes enseignantes**

Source : IA-IPR SVT académie Rennes

# Proposition d'un outil de programmation

THEME	Chapitre	Sous-partie	Objectifs généraux	Suggestions pédagogiques		Programmation	Mise en œuvre
		Différentes techniques pour mesurer la biodiversité					
		Différentes techniques pour mesurer la biodiversité					

# Proposition d'un outil de programmation

A	B	C	D	E	F	G	H
THEME	Chapitre	Sous-partie	Objectifs généraux	Suggestions pédagogiques		Programmation	Mise en œuvre
Terrestre et la vie		Evolution de la composition de l'atmosphère Etat physique de l'eau (diagramme d'état)	[NAT]		[HDS]	<p>Activité introductive - Think / Pair / Share --&gt; photographies autour de l'atmosphère / définition des problématiques</p> <p><b>Chapitre 1 – L'atmosphère terrestre et la vie.</b></p> <p><b>Problématiques :</b> Par quelles méthodes les scientifiques ont-ils pu estimer la composition de l'atmosphère primitive ? Comment la composition de l'atmosphère terrestre a-t-elle évolué depuis sa formation ? Comment a-t-elle favorisé le développement de la vie et son maintien ? Comment les activités anthropiques modifient-elles sa composition ?</p> <p><b>A. Estimer la composition de l'atmosphère primitive</b> <b>Activité Docs + cartes time line</b></p> <p>Production d'une timeline de l'évolution de la composition atmosphérique à partir d'une analyse de documents</p>	Groupes aléatoires Images plastifiées
		Production de	[PRAT]		[LABO]	<p><b>B - Origine du dioxygène atmosphérique</b></p> <p>Activité 1 --&gt; Observation de cyanobactéries / Rôle des cyanobactéries dans la production primitive de O2 puis construction d'une frise chronologique.</p> <p>Exercice d'application / équilibrer une équation</p>	

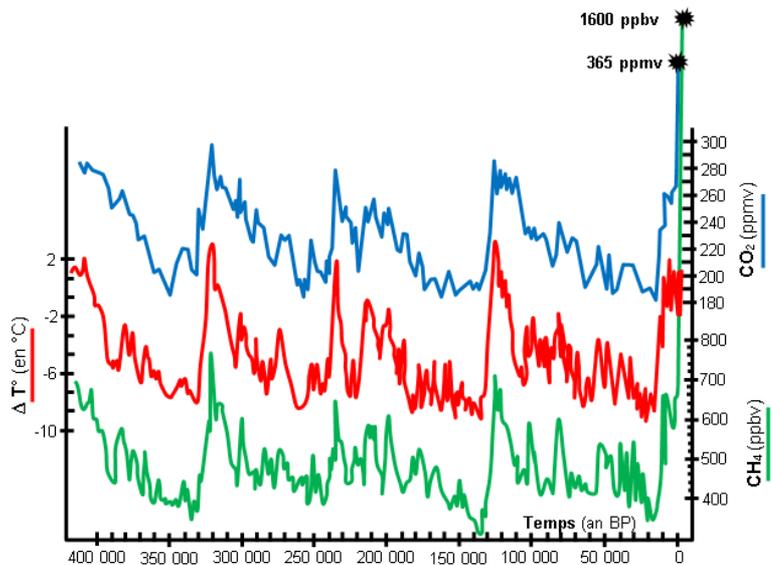
# Proposition d'un outil de programmation

THEME	Chapitre	Sous-partie	<u>Suggestions pédagogiques travaillées</u>				Mise en œuvre
	L'histoire de la vie	Evolution de la composition de l'atmosphère Etat physique de l'eau (diagramme d'état)  Production de	<p>Série1 Point "[MATH]" Valeur: 1 (7%)</p>				e l'atmosphère / définition des  sition de l'atmosphère primitive ? puis sa formation ? i ? ?  ique à partir d'une analyse de  actéries dans la production

# Evaluation des « objectifs généraux de formation » :

## Comment évaluer l'appropriation [NAT] [PRAT] [SSE] ?

Un exemple de paragraphe argumenté (ou d'oral) pour travailler l'analyse du caractère scientifique d'une argumentation [NAT], dans le cadre de la partie 1.2 La complexité du système climatique



Evolution de la température et de la quantité de gaz effet de serre depuis 400000 ans d'après l'analyse des carottes de Vostok

L'analyse de la composition en gaz à effet de serre dans les bulles de gaz piégées dans la glace de Vostok en Antarctique révèle des corrélations entre les variations de la concentration de certains gaz atmosphériques ( $\text{CO}_2$  et  $\text{CH}_4$ ) et celles de la température.

Consignes :

- Identifier en quoi les données de ce graphique pourraient être exploitées de façon fallacieuse par des climatosceptiques.
- Expliquer à l'aide de vos connaissances, les relations de cause / conséquence entre ces faits.

Source : Académie de Paris

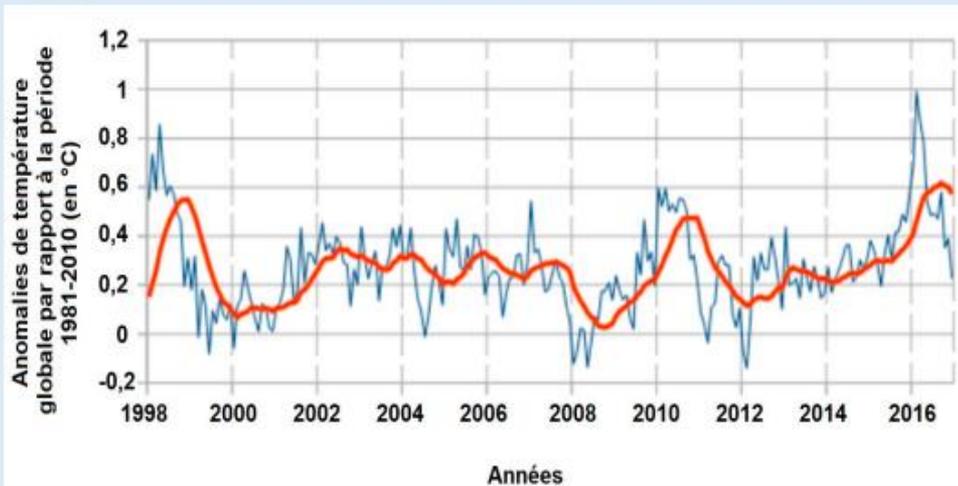
[https://pia.ac-paris.fr/portail/jcms/p2\\_2582543/es-animation-2022-evaluation](https://pia.ac-paris.fr/portail/jcms/p2_2582543/es-animation-2022-evaluation)

# Evaluation des « objectifs généraux de formation » :

## Comment évaluer l'appropriation [NAT] [PRAT] [SSE] ?

Un exemple de paragraphe argumenté (ou d'oral) pour travailler l'analyse du caractère scientifique d'une argumentation [NAT], dans le cadre de la partie 1.2 La complexité du système climatique

Document - Évolution des anomalies mensuelles de la température globale de 1998 à 2016, par rapport à la période 1981-2010<sup>[1]</sup>



Les données de ce graphique, rigoureuses, peuvent suggérer l'absence d'un réchauffement climatique global.

**Consigne :**  
**Expliquer les biais qui pourraient être à l'origine de cette mauvaise interprétation.**

# Présentation des ressources Petite Fabrique EHST

Une place importante pour l'**histoire** raisonnée des sciences **[HDS]**



Une ressource à exploiter :  
production de la petite  
fabrique EHST  
(épistémologie, histoire des  
sciences et des techniques)

## Petite fabrique de l'histoire des sciences et des techniques pour les professeur.es de l'Enseignement secondaire

Un dispositif « Petite Fabrique » a été mis en place en partenariat avec l'Inspection pédagogique des pays de la Loire. Il réunit une dizaine d'enseignants des trois disciplines scientifiques et des chercheurs en histoire des sciences. L'objectif est de concevoir et de tester des ressources en histoire des sciences pour l'Enseignement scientifique de Première et Terminale, conformément aux programmes officiels. Les documents sont déposés en version modifiable afin que les enseignants qui s'en emparent puissent les adapter à leurs conditions d'exercice. La Petite Fabrique accueillera volontiers tout retour sur une utilisation/adaptation des ressources.

1° fiche : **Une histoire de l'âge de la Terre au XVIIIème siècle -- Des boulets de canon pour estimer l'âge de la Terre** (Enseignement scientifique de Première). Ressource conçue par Augustin de Verneuil (Lycée Les Bourdonnières), Gwénaëlle Lemoine (Collège Édouard Herriot), Frédéric Vidal (Lycée Saint-Joseph du Loquidy) sous la direction de l'inspectrice d'Académie (IPR SVT) Angélique Cottencaeu-Ledu.

[Dossier à télécharger.](#)

# Année 2024-2025 : Année des Géosciences



L'année scolaire 2024-2025 a été choisie comme "année des Géosciences", en partenariat avec le CNRS. Elle sera l'occasion de développer l'intérêt des élèves pour les disciplines relatives aux géosciences à travers des projets et partenariats avec des chercheurs.

## Déclinaison dans l'académie de Nantes

### Pilotage

- Rectorat : **Gaëlle Guillotin (IA-IPR SVT)** : [Gaëlle.Guillotin@ac-nantes.fr](mailto:Gaëlle.Guillotin@ac-nantes.fr)
- Coordination avec le CNRS : l'Observatoire des sciences de l'Univers Nantes Atlantique (point de contact **Camille Seze-Goismier, chargée d'appui aux projets de recherche de l'OSUNA**)

Formations inscrites dans le PRAF 24-25 des SVT, PC, et technologie

- Conférence le 25 mars 2025 (3h – 100 places)
- 5 journées départementales de 20 places chacune

Collaboration ponctuelle de chercheurs avec des équipes - Petites fabriques

# CYCLE ENSEIGNEMENT, ÉDUCATION, ORIENTATION 2ND DEGRÉ

Disciplines, spécialités et enseignements et vie scolaire

Collège et lycée Voie GT : Sciences et technologies

— Intersciences

## INTERSCIENCES

**71620 - INTERSC-  
GÉRER  
L'HÉTÉROGÉNÉITÉ EN  
ES**

Modalités : 1 jour en présentiel / 3 regroupements (jeudi 6 fév 2025 à SABLE, mercredi 29 janv 2025 à CHOLET, mardi 4 fév 2025 à NANTES) + 6 heures à distance

Public : enseignants lycée SVT, PC, Maths

Objectifs : gérer l'hétérogénéité des élèves en enseignement scientifique en s'appuyant sur une approche expérimentale de la discipline et des pédagogies actives

Contenu de la formation : échanges de pratiques, proposition d'activités expérimentales, présentation de stratégies pédagogiques innovantes (classes mutuelles, coopération, tutorat, plans de travail...)

**71621 - INTERSC-  
FORMER À  
L'ARGUMENTATION EN  
ES**

Modalités : 1 jour en présentiel / 3 regroupements (mercredi 5 mars 2025 à SABLE, mercredi 12 mars 2025 à NANTES, mardi 18 mars 2025 à CHOLET) + 6 heures à distance

Public : enseignants lycée SVT, PC, Maths

Objectifs : former les élèves à l'argumentation en enseignement scientifique par la pratique de débats ou de jeux de rôles

Contenu de la formation : échanges de pratiques, présentation de ressources permettant de mettre en œuvre des débats et des jeux de rôles en classe, éducation aux médias et à l'esprit critique



## PROGRAMME ACADÉMIQUE DE FORMATION

## MODULES TRANSVERSAUX

### 72069 - FAVORISER L'AUTONOMIE DES ELEVES

S'interroger sur  
l'autonomie de ses élèves  
Découvrir quelques  
modalités pédagogiques  
qui facilitent l'accès à  
l'autonomie des élèves  
Construire une situation  
de classe qui permet de  
développer l'autonomie et  
la mettre en œuvre avec  
un retour d'expériences  
Formation hybride de 18h :  
jeudi 14 novembre 2024 /  
jeudi 23 janvier 2025 / 6h  
en distanciel

### 72070 - DIFFERENCIER POUR MIEUX REPONDRE AUX BESOINS ELEVE

Identifier les acquis et  
prendre en compte les  
besoins des élèves pour  
construire un parcours de  
réussite et assurer leur bien-  
être à l'École Développer et  
enrichir les stratégies  
pédagogiques de  
différenciation, les mettre en  
œuvre avec un retour  
d'expérience

### 72071 - ENGAGER ET FAIRE VIVRE LES COMPETENCES CITOYENNES

Construire des situations d'enseignement qui permettent  
aux élèves de bâtir et nourrir leurs compétences citoyennes.  
Les démarches de débat, d'enquête, la construction de  
l'esprit critique sont proposées dans un cadre  
transdisciplinaire. Les mises en situation proposées  
amèneront les stagiaires à mettre en œuvre dans leurs  
séances des situations concrètes pour répondre aux besoins  
des élèves.

### 72073 - MAITRISER LES CPS POUR MIEUX APPRENDRE

### 72072 - COMMENT AIDER L'ELEVE A APPRENDRE ?



## PROGRAMME ACADÉMIQUE DE FORMATION

<https://www.ac-nantes.fr/programme-academique-de-formation-125198>

# Des ressources sur l'IA :



<https://eduscol.education.fr/document/25498/download>

## THÈME 3 SOUS-THÈME 3-5 : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

# ChatGPT et le mirage des intelligences artificielles qui "raisonnent"

OpenAI a présenté, jeudi, son nouveau modèle ChatGPT o1 qui représenterait une "avancée significative" car il serait capable de "raisonner" – bientôt comme un "thésard", assure le groupe américain. Mais comment un chatbot peut-il raisonner ? En faisant semblant.

Sur France 24, article sur l' IA et la simulation du raisonnement humain :

<https://www.france24.com/fr/%C3%A9co-tech/20240915-chatgpt-et-le-mirage-des-intelligences-artificielles-qui-raisonnent>

# Des ressources sur l'IA :



<https://jeudebat.com/>

## L'intelligence artificielle : une série thématique

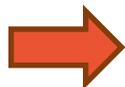
Les progrès récents en mathématique et en informatique permettent l'avènement de ce qu'on appelle l'Intelligence Artificielle (IA), et qui n'existait jusqu'à alors que dans les romans de Science fiction : des programmes informatiques capables de gérer une masse considérable de données et d'apprendre en les analysant, jusqu'à devenir autonomes ?

Découvrez différents domaines d'application de l'IA grâce à la série thématique Jouer à Débattre. 3 épisodes proposés : les transports, la santé, la sécurité sanitaire.



# Un exemple de problématisation

Durée	Déroulé et contenu	Supports
5 minutes	Présentation du thème : le réchauffement climatique Passage des consignes	Aucun
25 minutes	Élèves répartis en deux groupes de recherche : les scientifiques et les climato-sceptiques. Chaque groupe doit rechercher des « arguments » en vue de préparer un débat. Au sein de chaque groupe les élèves sont en binômes.	Les documents, variés, sont présentés sous la forme d'un Génially
15 minutes	Débat : les deux groupes sont face à face. Prise de parole libre pour énoncer « ses arguments ».	Aucun
10 minutes	Suite au débat, chaque binôme doit écrire sur un post-it une question, une problématique qui ressort du débat. Les post-it sont collés sur une affiche qui restera au mur toute la période.	Des Post-it Une grande affiche blanche



**Séance de problématisation inaugurale de la thématique**

# Un exemple de problématisation

Faire l'analyse de la séance : place de l'oral qui interroge puisque seulement deux débatteurs

Quelle est la nature des arguments invoqués dans le débat ?

- Les élèves non orateurs peuvent lister puis catégoriser les arguments : distinguer les opinions des faits (croyance Vs science)

Comment faire passer le maximum d'élèves à l'oral ?

- Petits groupes en simultanés (ceux qui écoutent : évaluent, préparent des questions...)
- Vidéos...

Dans ce premier débat, c'est le climato-sceptique qui gagne...

Toutes les séances suivantes vont servir à construire des arguments scientifiques robustes qui permettront de rejouer le débat...