



1

L'enseignement scientifique du tronc commun du cycle terminal

Présentation générale classe de première

2

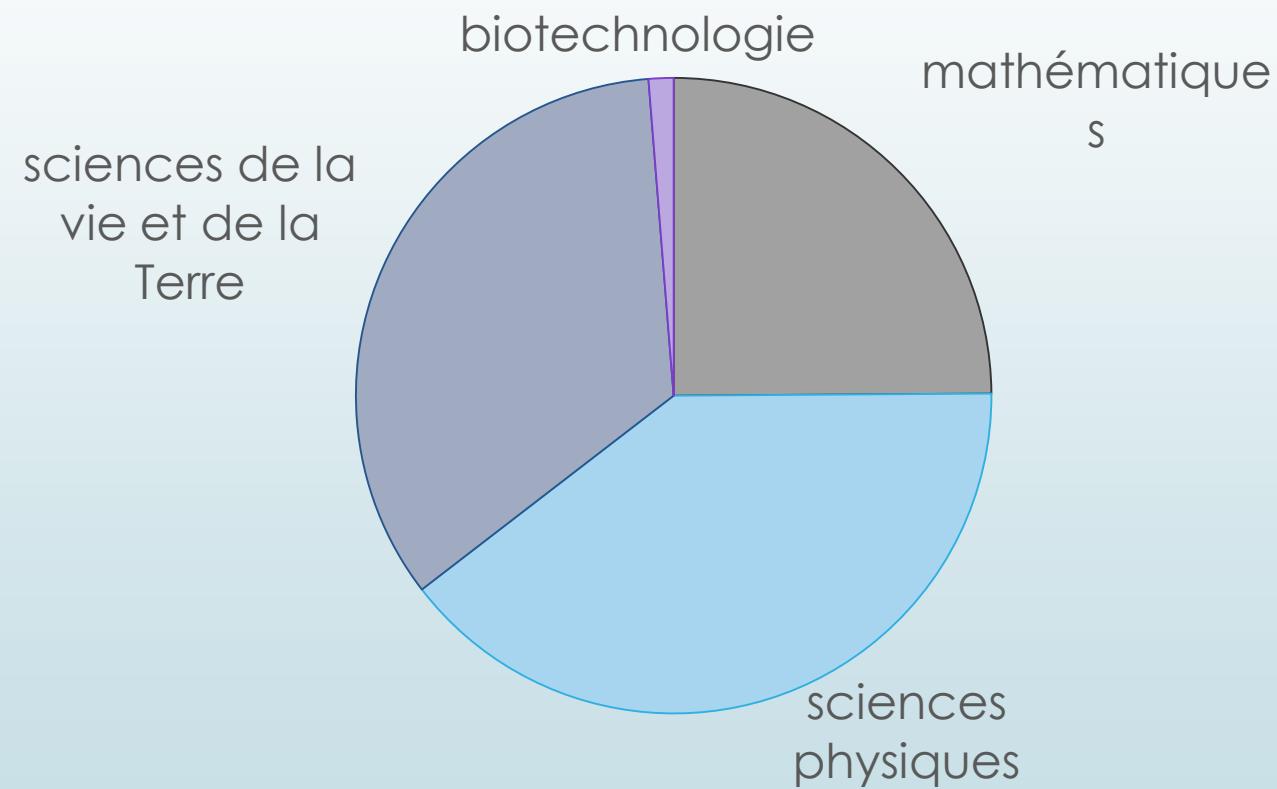
Accompagnement de la mise en œuvre de l'enseignement scientifique en classe de première

- ▶ Un groupe de 16 professeurs ressources dans l'académie, travaillant avec les IA IPR de maths, PC et SVT
- ▶ Une stratégie académique de formation :
 - Mise en place, d'**une journée de formation** en direction de 240 enseignants désignés par les proviseurs (10 regroupements d'établissements);
 - **2 journées** de formation programmées en **2019-2020** ;
 - Des **formations à inscriptions individuelles** intégrées aux PAF des années suivantes
- ▶ Des ressources académiques mises à disposition via un Padlet
- ▶ Des ressources nationales dont un PNF (15 et 16 mai) associé à un parcours m@gistère
- ▶ D'autres ressources en cours d'élaboration (*publication sur Eduscol dès juillet 2019*)

Organisation des formations mai 2019

Lycée	formateurs		Dates	IPR
Schumann Metz	Raphaël FERSING	Arnaud CLEMENT	22-mai	Laurent ARER
Hélène Boucher Thionville	Mireille STEIBEL	Anne Sophie LAJUS	22-mai	Isabelle JACQUES
Varoquaux Tomblaine	Xavier DEMANGE	Karen PATARD	22-mai	Marianne WOJCIK
Malraux Remiremont	Nathalie PARIS	Adeline FAYET	22-mai	Sophie COLOGNAC
Jean Moulin Forbach	Sylvie BERTHELOT	Raphaël FERSING	23-mai	Isabelle JACQUES
Rombas	Mathieu SEICHEPINE	Farid ATHIMNI	23-mai	Marianne WOJCIK
Mendes France Epinal	Christophe BARTHELEMY	Nathalie PARIS	23-mai	Sophie COLOGNAC
Varoquaux Tomblaine	Xavier DEMANGE	Karen PATARD	23-mai	Laurent ARER
Jean de Pange Sarreguemines	Sylvie BERTHELOT	Guylaine SCHERTZ	24-mai	Marianne WOJCIK
Margueritte Verdun	Véronique FREYTAG	Hélène DELTOUR	24-mai	Sabine DOTTE

Professeurs désignés pour participer à cette première journée de formation



Programme de cette journée 1

- ▶ Présentation générale du programme (philosophie, thèmes, enjeux pour le baccalauréat...)
- ▶ Présentation d'exemples d'activités réalisables en classe et des ressources mises à votre disposition

- ▶ Travaux de groupes en équipe pour envisager la programmation pour l'année scolaire 2019-2020
- ▶ Le projet expérimental et numérique

Présentation générale du programme d'enseignement scientifique en classe de première

Les finalités de cet enseignement

- ▶ Réduire la fracture entre les scientifiques incultes et les cultivés ignorants (Michel Serres)
- ▶ Donner une formation scientifique de base, notamment pour les futurs professeurs des écoles

Mais aussi :

- ▶ Faire travailler ensemble les 4 disciplines
- ▶ Pédagogie active, qui motivera les élèves qui ne veulent pas faire de sciences

Un programme qui est destiné aussi bien aux élèves non-scientifiques qu'aux élèves scientifiques

Une culture générale

Histoire des sciences
Prise de recul
Grand récit argumenté du monde
Comprendre l'impact des sciences sur la société
Réfléchir à la construction du savoir

Une pratique réelle de la science

Garder et stabiliser les acquis jusqu'en seconde
Manipuler des capteurs
Manipuler des données
Savoir faire des calculs simples
Connaitre des ordres de grandeur de référence

Une formation scientifique de base pour **tous** spécialistes ou non

► **La science pour savoir :**

Former des citoyens lucides, conscients de leur présence au monde, de leur place dans le monde, de leur rapport au monde.

► **la science pour faire :**

Former des citoyens responsables, conscients de leur effet sur le monde, de leur responsabilité à l'égard du monde.

► **la science pour former l'esprit :**

Former des citoyens rationnels, distinguant croyance et connaissance.

Présentation générale du programme

10

Philosophie, thèmes, enjeux pour le baccalauréat...

L'écriture du programme

11

► Préambule : prise en compte essentielle de l'état d'esprit

- Des objectifs généraux de formation = **objectifs d'enseignement**
 - Comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration
 - Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques
 - Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement
- Des suggestions pédagogiques qui laissent cependant aux équipes toute liberté pour atteindre les objectifs fixés
 - Un enseignement en prise avec le réel complexe
 - Une place particulière pour les mathématiques
 - Une place réservée à l'observation et l'expérience en laboratoire
 - Une place importante pour l'histoire raisonnée des sciences
 - Un usage explicité des outils numériques
- Des thématiques : objets d'enseignement= **prétextes aux objectifs généraux**

La structure en thèmes et sous-thèmes

12

Un chapeau donnant un sens général dans un contexte plus large.

Des pistes ... on attend **au moins l'un des items** de cette liste

Un chapeau de sous-thème : esprit global

Savoirs et savoir-faire exigibles pour les évaluations du bac

1 - Une longue histoire de la matière

L'immense diversité de la matière dans l'Univers se décrit à partir d'un petit nombre de particules élémentaires qui se sont organisées de façon hiérarchisée, en unités de plus en plus complexes, depuis le *Big Bang* jusqu'au développement de la vie.

Histoire, enjeux et débats

De Fraunhofer à Bethe : les éléments dans les étoiles.
Hooke, Schleiden et Schwann : de la découverte de la cellule à la théorie cellulaire.
Becquerel, Marie Curie : la découverte de la radioactivité, du radium.
Industrie des métaux et du verre.

1.1 - Un niveau d'organisation : les éléments chimiques

Comment, à partir du seul élément hydrogène, la diversité des éléments chimiques est-elle apparue ? Aborder cette question nécessite de s'intéresser aux noyaux atomiques et à leurs transformations. Cela fournit l'occasion d'introduire un modèle mathématique d'évolution discrète.

Savoirs

Les noyaux des atomes de la centaine d'éléments chimiques stables résultent de

Savoir-faire

Produire et analyser différentes représentations graphiques de l'abondance

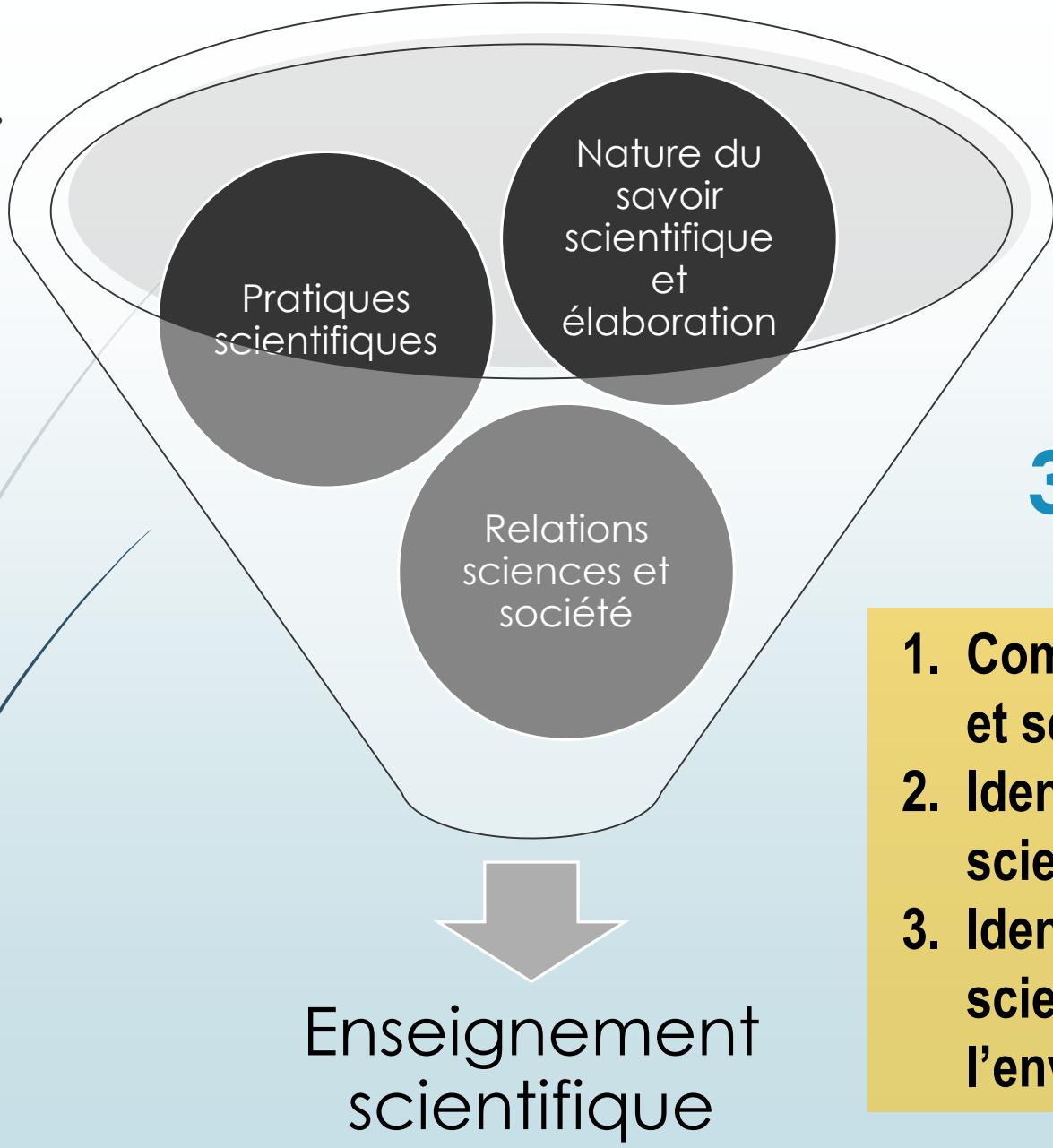
Un programme impossible à traiter sans son préambule

« L'ensemble des disciplines scientifiques concourt à la compréhension du monde, de son organisation, de son fonctionnement et des lois qui le régissent. [...] L'histoire des sciences raconte une aventure de l'esprit humain, lancé dans une exploration du monde (la science pour savoir) et dans une action sur le monde (la science pour faire). »

Le préambule présente **ce qu'est la science** dans l'esprit de ce programme :

- 1 = apprendre son rapport au monde
- 2 = apprendre à agir en responsabilité dans le monde
- 3 = former un esprit rationnel

Il propose des pistes pour passer **de la science à l'enseignement de la science**



3 objectifs généraux

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

1. La nature du savoir scientifique et son élaboration :

15

« Le savoir scientifique résulte d'une construction rationnelle. Il se distingue d'une croyance ou d'une opinion. Il s'appuie sur l'analyse de faits extraits de la réalité complexe ou produits au cours d'expériences. Il cherche à expliquer la réalité par des causes matérielles. [...] **Dans le cadre de l'enseignement scientifique, il s'agit donc, en permanence, d'associer l'acquisition de quelques savoirs et savoir-faire exigibles à la compréhension de leur nature et de leur construction.** »

- ➡ Quelques critères
 - ➡ **Réfutabilité** : notion de vérité scientifique (validité)
 - ➡ **Objectivité** : matérialisme méthodologique
 - ➡ **Collectivité** : communauté scientifique, importance de la réPLICATION, validation collective mais non par vote, publication et révision par les pairs...
- ➡ Formation épistémologique des élèves (par l'histoire des sciences et par la pratique scientifique)

2. Les pratiques scientifiques (ou des scientifiques)

16

« Au cours de son activité de production du savoir, le scientifique met en œuvre un certain nombre de pratiques qui, si elles ne sont pas spécifiques de son travail, en sont néanmoins des aspects incontournables. [...] Dans le cadre de l'enseignement scientifique, il s'agit, chaque fois que l'on met en œuvre **une authentique pratique scientifique, de l'expliciter et de prendre conscience de sa nature.**

Mots clés pour expliciter les pratiques scientifiques ... liste hiérarchisable, déclinable selon les disciplines, où puiser pour chaque séance :

Observer
Décrire
Mesurer
Quantifier

Calculer
Imaginer
Modéliser
Simuler

Raisonner
Prévoir le futur ou remonter le passé

3. Les effets de la science sur les sociétés et le monde

17

- ▶ La science source de développements technologiques
 - ▶ Voir la science sous un angle positif non naïf
 - ▶ Discussion de la notion de progrès
 - ▶ Les « impacts » des développements technologiques
- ▶ La science outil de compréhension des effets voulus ou non sur le monde
- ▶ La science outil de maîtrise des effets sur le monde

« Dans le cadre de l'enseignement scientifique, il s'agit de faire comprendre à chacun en quoi la culture scientifique est aujourd'hui indispensable pour saisir l'évolution des sociétés comme celle de l'environnement et de contrôler cette évolution.

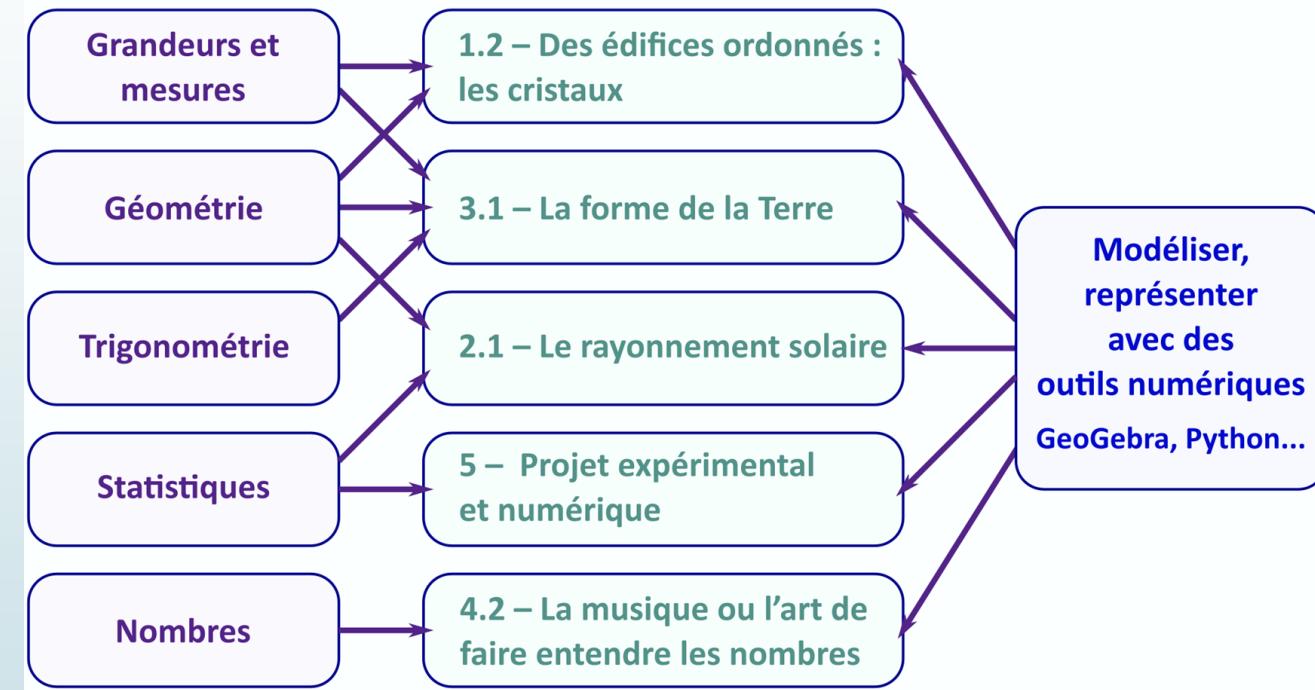
Les conséquences de l'activité humaine sur l'environnement et leur contrôle seront particulièrement développées dans le programme de terminale

Cet enseignement peut également être mis en relation avec le programme d'enseignement moral et civique de la classe de première»

Quelques points de vigilance ...

18

- **Le programme est interdisciplinaire** : travail en équipe pour articuler les apports (harmonisation du vocabulaire, explication commune des démarches..)
- **Remobilisation indispensable des acquis** pour traiter ce programme (paragraphes « prérequis »)
- **Penser la place des maths** en équipe pour chacun des thèmes
- **Construire l'enseignement de manière matricielle** pour atteindre les 3 objectifs majeurs



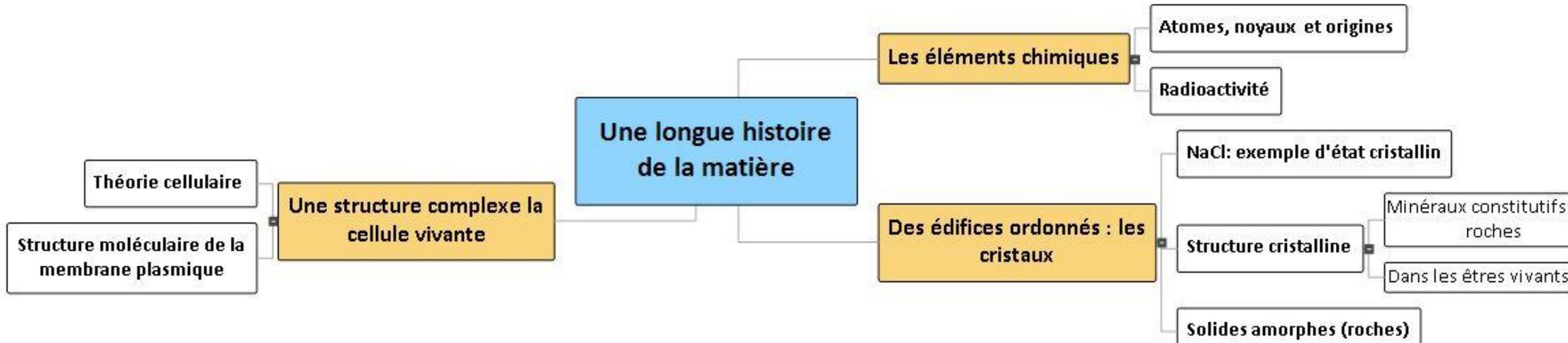
Attitudes à développer chez les élèves

- ▶ Curiosité
- ▶ Créativité
- ▶ Sens de l'observation
- ▶ Rigueur
- ▶ Doute
- ▶ Esprit critique
- ▶ Rôle formateur de l'erreur

Penser la construction de l'enseignement scientifique dans une logique matricielle :

	Comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration	Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques	Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement
1- Une longue histoire de la matière			
2- Le Soleil, notre source d'énergie			
3- La Terre, un astre singulier			
4- Son et musique, porteurs d'information			
5- Projet scientifique (expérimental et numérique)			

Thème 1 : une longue histoire de la matière



Prérequis et limites

Les notions, déjà connues, de noyaux, d'atome, d'élément chimique et de réaction nucléaire sont remobilisées. **Aucune connaissance n'est exigible sur les différents types de radioactivité.**

L'évolution du nombre moyen de noyaux restants au cours d'une désintégration radioactive se limite au cas de durées discrètes, multiples entiers de la demi-vie. **Aucun formalisme sur la notion de suite n'est exigible.**

Les fonctions exponentielle et logarithme ne font pas partie des connaissances attendues. [...]

Les notions, déjà connues, d'entité chimique, de roche et de minéral sont remobilisées. L'objectif est de présenter l'organisation de la matière propre à l'état cristallin à partir d'exemples. La diversité des systèmes cristallins et des minéraux est seulement évoquée. **La description de l'état cristallin est l'occasion d'utiliser les mathématiques** (géométrie du cube et de la sphère, calculs de volumes, proportions) pour décrire la nature et quantifier ses propriétés.

Thème 2 : le soleil une source d'énergie



Prérequis et limites

Les notions de base concernant l'énergie et la puissance, déjà connues, **sont remobilisées**.

La loi de Planck n'est pas explicitée : toutes les analyses spectrales sont réalisées à partir de représentations graphiques. La relation entre la température absolue, exprimée en kelvin, et la température en degrés Celsius est fournie, ainsi que la loi de Wien. . [...]

Les notions de longueur d'onde du rayonnement et de spectre visible, déjà connues, **sont remobilisées**.

L'objectif de ce paragraphe est de comprendre qualitativement comment le bilan énergétique de la Terre conditionne sa température. **La théorie de l'effet de serre et la connaissance de la loi de Stefan-Boltzmann ne sont pas exigibles**. Le réchauffement climatique global associé au renforcement de l'effet de serre sera étudié en détail en terminale, mais il peut être utilement mentionné. . [...]

Les notions de conservation et de conversion d'énergie, déjà connues, **sont remobilisées**.

La respiration et le rôle énergétique des aliments, déjà connus, **sont remobilisés**.

Aucun développement n'est attendu concernant les mécanismes cellulaires et moléculaires.

Thème 3 : La Terre, un astre singulier



Préquis et limites

La connaissance de la loi des sinus n'est pas exigible. Elle est fournie pour mettre en œuvre le principe de triangulation plane (calcul d'une longueur à partir de la mesure d'une autre longueur et de deux angles). On admet que la longueur d'un arc de cercle est proportionnelle à l'angle qui l'intercepte.

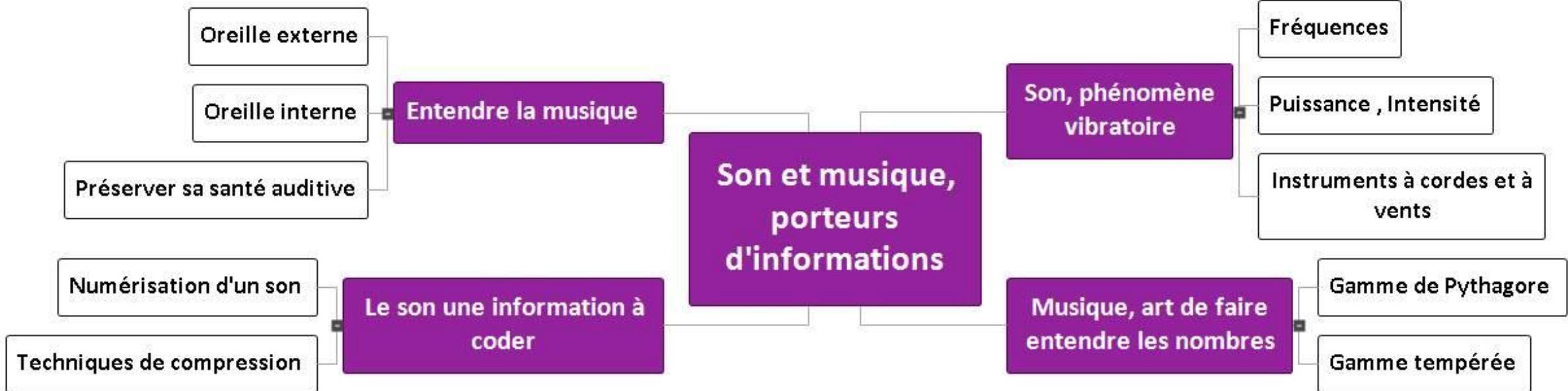
Le repérage sur une sphère, déjà connu des élèves, est **remobilisé**.

Le calcul de la longueur entre deux points le long d'un grand cercle n'est pas exigible.

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.**

L'organisation du système solaire est déjà connue. L'accent est mis ici sur la compréhension de cette organisation au cours de l'histoire des sciences et **sur l'importance des controverses scientifiques concernées**.

Thème 4 : Son et musique porteurs d'Information



Prérequis et limites

Les notions de son et de fréquence, déjà connues des élèves, **sont remobilisées**.

La sinusoïde est définie à partir de sa représentation graphique. Aucune construction mathématique de la fonction n'est attendue.

La formule donnant la fréquence fondamentale d'une corde vibrante en fonction de ses caractéristiques n'est pas exigible.

La construction des gammes dites de Pythagore **s'appuie sur des connaissances mathématiques acquises au collège** sur les fractions et les puissances et permet de les mobiliser dans un contexte artistique. L'introduction des gammes « au tempérament égal » permet de comprendre en quoi la découverte des nombres irrationnels a des applications en dehors du champ mathématique.

La racine douzième de 2 est introduite par analogie avec la racine carrée, en lien avec l'utilisation de la calculatrice.

L'étude de la numérisation du son s'appuie sur **les connaissances acquises dans l'enseignement « Sciences numériques et technologie » de seconde en matière de numérisation d'images**.

La connaissance approfondie de la physiologie de l'audition n'est pas l'objectif du programme. En particulier, les modalités de transduction de la vibration auditive en message nerveux ne sont pas exigibles. Il s'agit simplement de présenter dans ses grandes lignes le passage du phénomène physique du son à la sensibilité auditive consciente, en faisant apparaître les rôles respectifs de l'oreille et du cerveau.

Aperçu sur le projet de programme de terminale

Thème 1- Sciences, climat et société

1. L'atmosphère terrestre et la vie
2. La complexité du système climatique
3. Le climat du futur
4. Énergie, choix de développement et futur climatique

Thème 2 : le futur des énergies

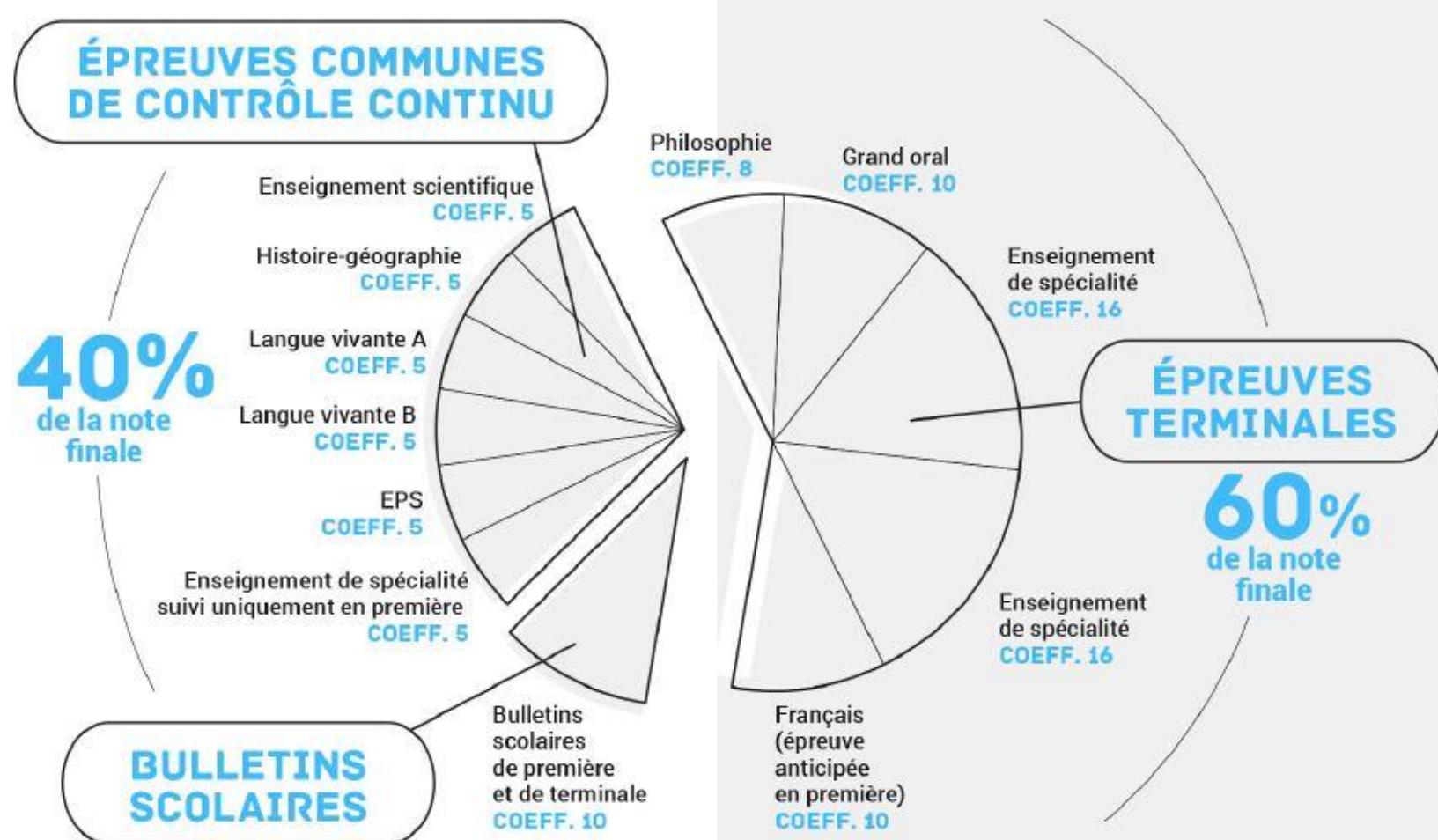
1. Deux siècles d'énergie électrique
2. Les atouts de l'électricité
3. Optimisation du transport de l'électricité
4. Choix énergétiques et impacts sociaux

Thème 3- Une histoire du vivant

1. La biodiversité et son évolution
2. L'évolution comme grille de lecture du monde
3. L'évolution humaine
4. Les modèles démographiques
5. L'être humain peut-il externaliser son intelligence

Évaluation de cet enseignement

LES ÉPREUVES DU NOUVEAU BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

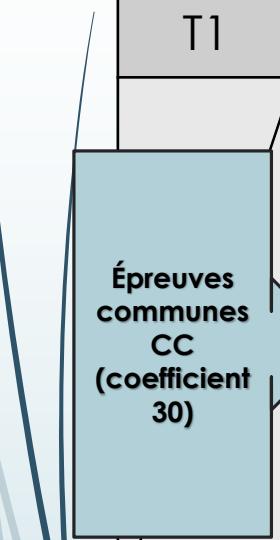


Contrôle continu et contrôle terminal : l'organisation sur le cycle terminal

Cas d'un élève ayant choisi les spécialités 1, 2 et 3 en première et abandonnant la spécialité 3 en terminale

28

Classe de première



Contrôle continu

- Première série d'épreuves :
- HG
 - LV A
 - LV B

- LV A
- LV B

Contrôle continu

Seconde série d'épreuves :

- HG
- LV A
- LV B
- Spécialité 3
- **Enseignement scientifique**

Classe de terminale

- 1^{er} CCF EPS

Contrôle continu

Troisième série d'épreuves :

- HG
- LV A
- LV B
- 2^{ème} CCF EPS
- **Enseignement scientifique**

- T3

- 3^{ème} CCF EPS

Un coefficient 10 est affecté à la moyenne de l'évaluation des résultats de l'élève au cours du cycle terminal, attribuée par ses enseignants

: Français, Philosophie, Histoire-géographie, Enseignement moral et civique, Langue vivante A, Langue vivante B, Enseignement scientifique (voie G), mathématiques (voie T), Enseignements de spécialité (spé 1, spé 2, spé 3) + Enseignement optionnel

Epreuves anticipées:
Français écrit et
oral (5+5)

Épreuves finales
Philosophie (8)
« grand oral » (10)
Spécialité 1 (16)
Spécialité 2 (16)

Organisation des épreuves en établissements

29

- **Choix des sujets** par les enseignants de l'établissement parmi 150 sujets d'une banque nationale accessible en ligne (novembre 2019)
- **Corrections** par les enseignants impliqués dans cet enseignement mais pas leurs propres élèves. Pas de corrigé ni de barème dans la banque : à établir par les équipes
- **Une harmonisation des notes** dans les établissement avant une harmonisation académique si nécessaire par les IPR

L'épreuve d'E3C : Objectifs

Evaluer les connaissances et les compétences figurant au programme en lien avec ses 3 objectifs généraux de formation:

- Comprendre la nature du **savoir scientifique** et ses méthodes d'élaboration. Étant donné l'importance de **l'histoire des sciences** dans le programme d'enseignement scientifique, certains exercices comportent une dimension historique.
- Identifier et mettre en œuvre des **pratiques scientifiques**, notamment à travers l'utilisation de **savoirs** et des **savoir-faire mathématiques**
- Identifier et comprendre les **effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement**

Structure de l'épreuve d'E3C

- 2 exercices (d'une heure) par sujet
- Chaque exercice est interdisciplinaire (au moins deux disciplines par exercice)
- Chaque exercice porte sur un ou plusieurs thèmes du programme
- En classe de première, l'épreuve porte sur l'ensemble du programme de première (sauf projet expérimental)

Des exercices zéro bientôt publiés

Compétences évaluées

Chaque sujet, composé de deux exercices, permet d'évaluer des compétences :

- Exploiter des documents
- Rédiger une argumentation scientifique
- Organiser, effectuer et contrôler des calculs, réaliser une représentation graphique

Le sujet précisera si l'usage de la calculatrice est autorisé

Chaque exercice est plus particulièrement orienté vers l'évaluation d'une ou deux de ces compétences, clairement identifiées.

Précautions prises par les rédacteurs de sujets d'E3C

- Elèves de niveau très hétérogènes , avec spécialité scientifique ou non
 - Diversité des professeurs engagés dans l'enseignement scientifique
- =>
- Des connaissances restituées ciblées et modestes
 - Une variétés de questions et de supports : de la question ouverte au QCM, en passant par la rédaction, l'argumentation, la schématisation
 - 10 minutes maximum pour l'appropriation de tous les documents

Une variétés de questions : de la question ouverte au QCM

34

Exercice : La sphéricité de la Terre

6- À partir des connaissances acquises et des informations issues des documents 3 et 4, rédiger un paragraphe argumenté permettant à la fois d'expliquer qu'il fait plus chaud à l'équateur qu'aux pôles et d'invalider l'hypothèse émise par cet élève.

La justification des arguments pourra s'appuyer sur des schémas explicatifs.

Exercice : Différentes méthodes de datation au service de la géologie

QCM1 : La date de désintégration d'un noyau individuel de ^{14}C dont on connaît la date de création (prise comme origine) est :

- | | |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> aléatoire. | <input type="checkbox"/> prévisible. |
| <input type="checkbox"/> égale à 5730 ans. | <input type="checkbox"/> comprise avec certitude entre 100 et 10000 ans. |

QCM2 : La durée nécessaire à la désintégration radioactive de la moitié des noyaux radioactifs d'un échantillon dépend :

- | | |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> du nombre initial de noyaux. | <input type="checkbox"/> du volume de l'échantillon. |
| <input type="checkbox"/> de la nature chimique des noyaux. | <input type="checkbox"/> de la température. |

Une variétés de questions : ...

35

Exercice : La sphéricité de la Terre

- calculs d'angles et de longueur (trigonométrie)
- Proportionnalité...
- 3-a-** Donner la mesure, en degré, des angles QOT et TIT'.

3-b- Calculer la longueur de la portion de méridien reliant Quito à Toronto.

4- À l'aide de la figure 1b :

4-a- Préciser la longueur OT puis calculer la longueur IT.

4-b- En déduire la longueur du parallèle passant par Toulouse et Toronto.

4-c- Justifier, par un calcul, que la longueur de la portion de parallèle reliant Toulouse à Toronto est environ égale à 6399 km.

Document 1 : Représentations graphiques permettant un repérage spatial sur la sphère

Figure 1a. Sphère terrestre

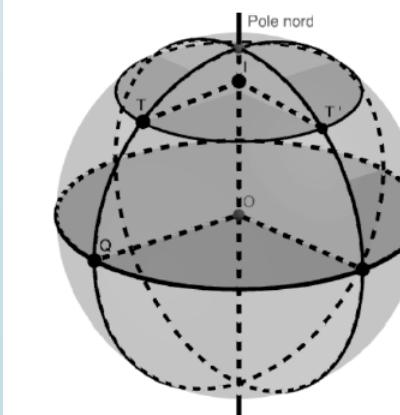
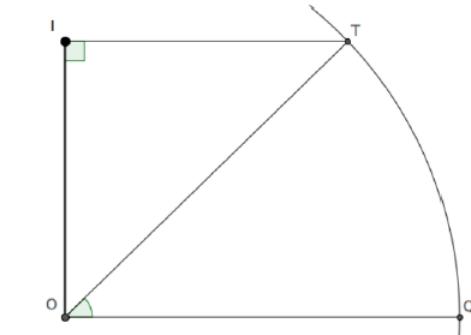


Figure 1b. Plan contenant l'axe des pôles et le point T



Place de l'histoire des sciences

Exercice : Différentes méthodes de datation au service de la géologie

Partie 1 : L'histoire de la détermination de l'âge de la Terre

Document 1 : l'âge de la Terre

« L'estimation de l'âge de la Terre a beaucoup évolué au fur et à mesure des connaissances et des progrès technologiques.

Au Moyen Age et à la Renaissance, les déterminations de l'âge de la Terre se basent essentiellement sur la Bible qui énumère les générations depuis Adam, les érudits y ajoutant des considérations astronomiques et des données historiques écrites, un âge de la Terre de 6 000 ans est ainsi proposé.

En 1778, Buffon calcule l'âge de la Terre à partir du temps de refroidissement de globes de différentes matières chauffées au rouge. En admettant que la Terre se refroidit d'une façon analogue à ces globes, il propose que la Terre s'est formée 93 291 ans auparavant et qu'elle sera encore habitable pendant les 38 849 ans qui suivent.

D'autres méthodes seront nécessaires pour dater plus précisément la Terre. Au XX^e siècle, grâce à la découverte de la radioactivité, la datation absolue permis à Clair Patterson d'annoncer que la Terre était âgée de 4,57 milliards d'années. »

Source : D'après Dossier Pour La Science n°42 janvier Mars 2000-Pascal Richet

- 1-** En plus des méthodes présentées dans le texte du document 1, citez, à partir de vos connaissances, un autre argument géologique ou biologique qui permette d'invalider l'estimation de l'âge de la Terre proposée par Buffon.

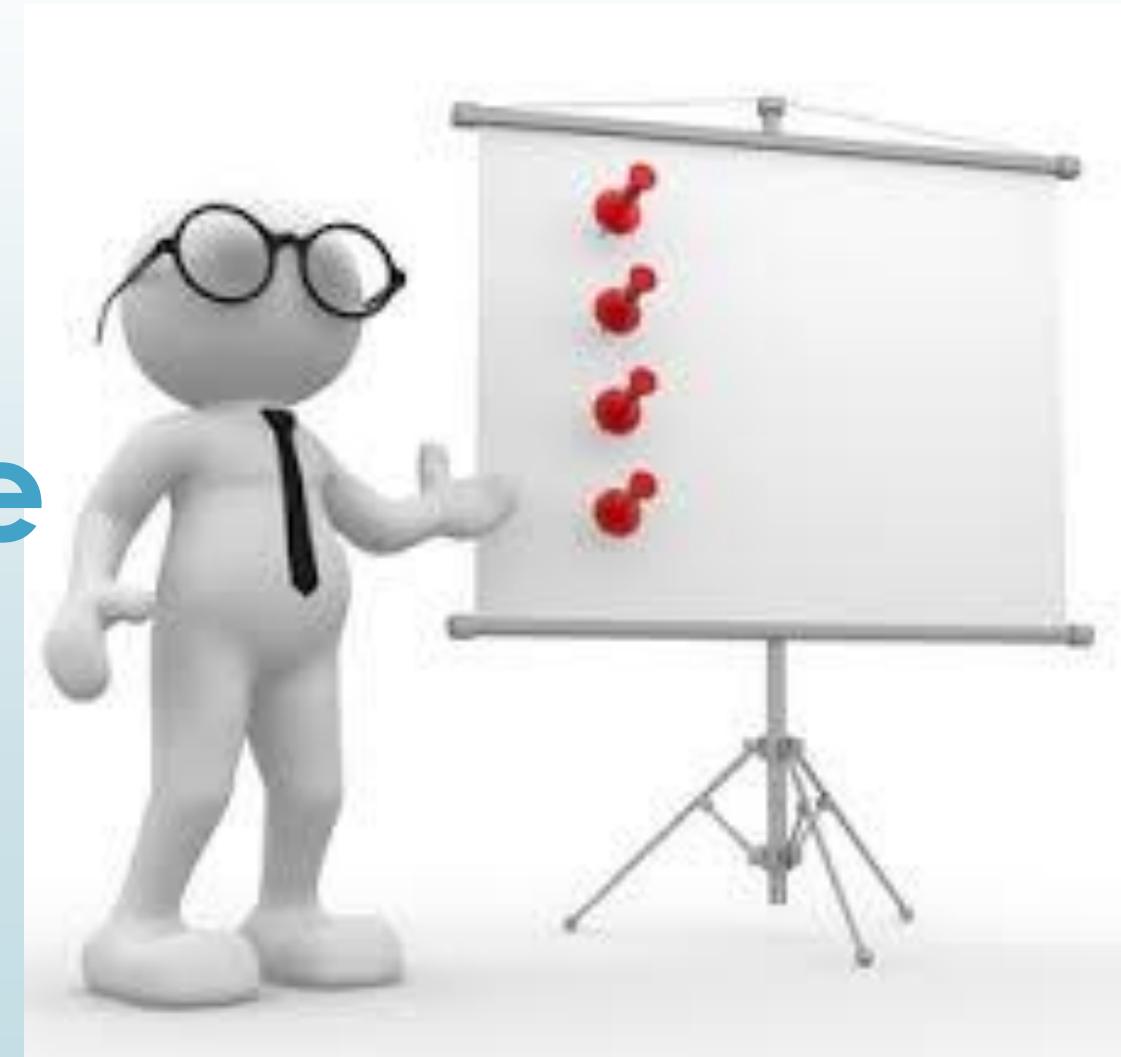
- 2-** Selon Buffon, la Terre devrait cesser d'être habitable après un certain temps. À partir du document 1, expliquer ce qui, dans ses hypothèses, a pu l'amener à cette conclusion.

Des ressources produites en académie

Lien pour accéder à la totalité des ressources :

https://padlet.com/adeline_fayet/ypecrraws85p

Présentation de
deux exemples
d'activités
préparées par le
groupe...



Pause méridienne



En préambule... Petit sondage...

- En équipe d'établissement répondre aux questions suivantes :
 - Les professeurs impliqués : Disciplines des professeurs qui prendront en charge l'ES et répartition entre eux des 2h d'enseignement par semaine. Quelles concertations prévues ?
 - Pour les élèves : Effectifs des groupes d'élèves, précisez si cela varie (alternances Classe entière/groupes par exemple)
 - Quel projet de mise en œuvre de cet enseignement :
 - Quel pilotage ?
 - Thèmes 1 à 4 : comment est envisagée la répartition des savoirs et savoir faire à enseigner entre les professeurs?
 - Projet expérimental et numérique : comment est-il envisagé (dans le temps et dans l'espace)?

Travaux de groupes...



Préparer la programmation de l'équipe pour l'année
scolaire 2019-2020

Projet SCIENTIFIQUE (expérimental et numérique)

42

« L'objectif est de confronter les élèves à la pratique d'une démarche scientifique expérimentale, de l'utilisation de matériels (capteurs et logiciels) à l'analyse critique des résultats. »

- ▶ Trois dimensions obligatoirement présentes :
 - ▶ **utilisation d'un capteur éventuellement réalisé en classe**
 - ▶ **acquisition numérique de données**
 - ▶ **traitement mathématique, représentation et interprétation de ces données**
- ▶ Thème libre, en lien avec le programme ou non
- ▶ 12h, contiguës ou réparties dans l'année
- ▶ Evalué dans les 10% de CC
- ▶ Possibilité de s'inscrire dans le cadre d'un projet global : classe, établissement, académique ou national (exemple de Vigie-Nature Ecole, Sciences à l'école, etc.)

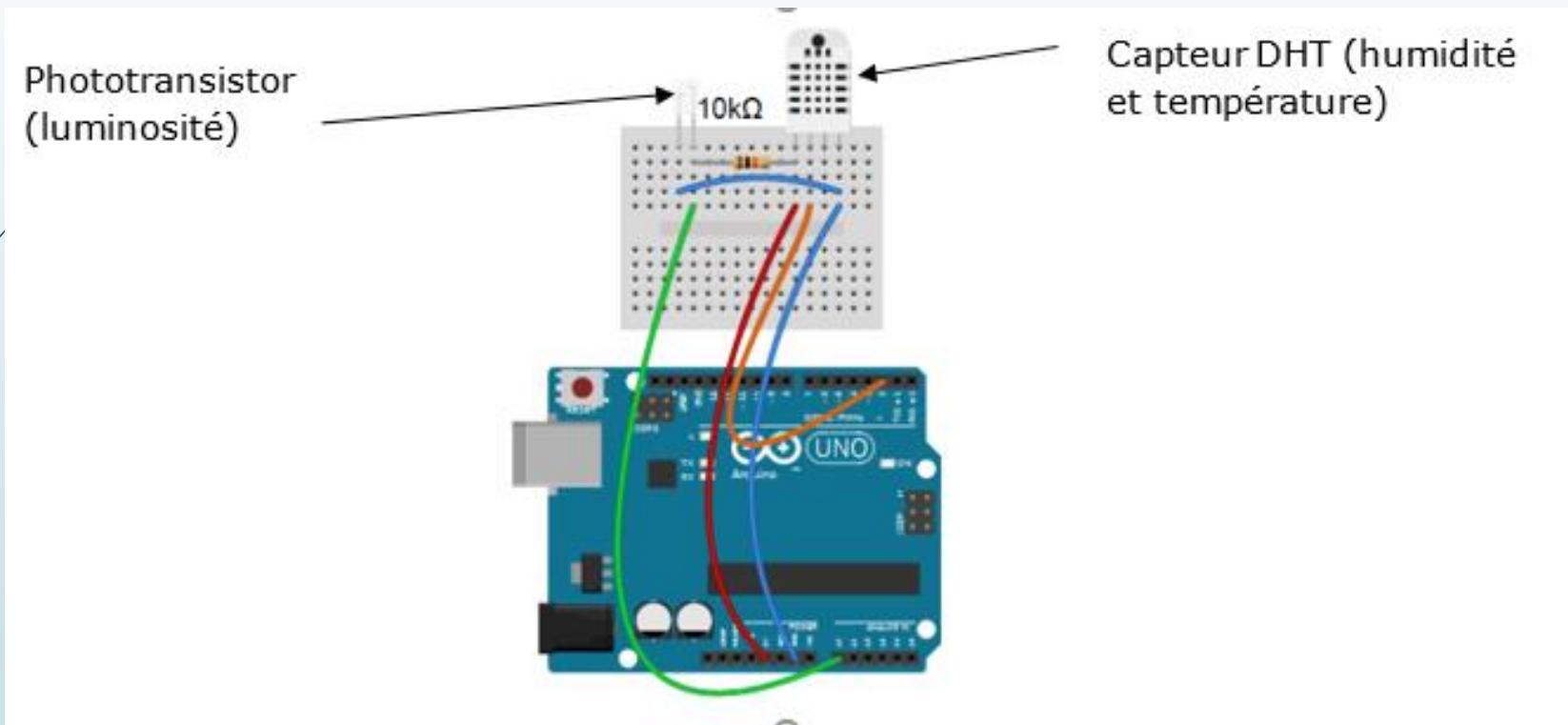
Un exemple de projet numérique expérimental

Impact de la météo sur la fréquentation des insectes

Exploitation statistique d'une base de donnée avec tableur



Réaliser une station météo



Photographier et identifier* l'insecte



* Protocole et clé de détermination sur Vigie-Nature Ecole

Exemple de résultats obtenus

Le 13 mars 2018 de 14h15 à 14h35 :

6 taxons d'insectes vus :

- des Bombyles
- des Eristales
- des Halictes (femelles)
- des Abeilles mellifère
- des Andrènes difficiles à déterminer
- des Syrphes ceinturés

Température : 12 °C

Nébulosité : Nuageux (50 à 75 %)

Le 06 mai 2018 de 14h15 à 14h35 :

10 taxons d'insectes vus :

- des Eristales
- des Tenthredes noir et jaune
- des Halictes (femelles)
- des Hélophiles
- des pucerons
- des Halictes (mâles)
- des Abeilles mellifère
- des Andrènes difficiles à déterminer
- des Syrphes ceinturés
- des Mouches difficiles à déterminer

Température : 22 °C

Nébulosité : Nuageux (50 à 75 %)

Date	Heure	Nombre de taxon	Température	Nébulosité
13/03/2018	14h15 à 14h35	6	12°C	50 à 75 %
14/03/2018	14h15 à 14h35	5	10°C	50 à 75 %
18/03/2018	14h15 à 14h35	6	10°C	25 à 50 %

Soit en moyenne 5,7 taxons vus en mars

10/05/2018	14h15 à 14h35	10	22°C	50 à 75 %
11/05/2018	14h15 à 14h35	12	22°C	25 à 50 %
13/05/2018	14h15 à 14h35	13	20°C	25 à 50 %

Soit en moyenne 11,7 taxons vus en mai

>> Analyse d'une base de données issues du Spipoll

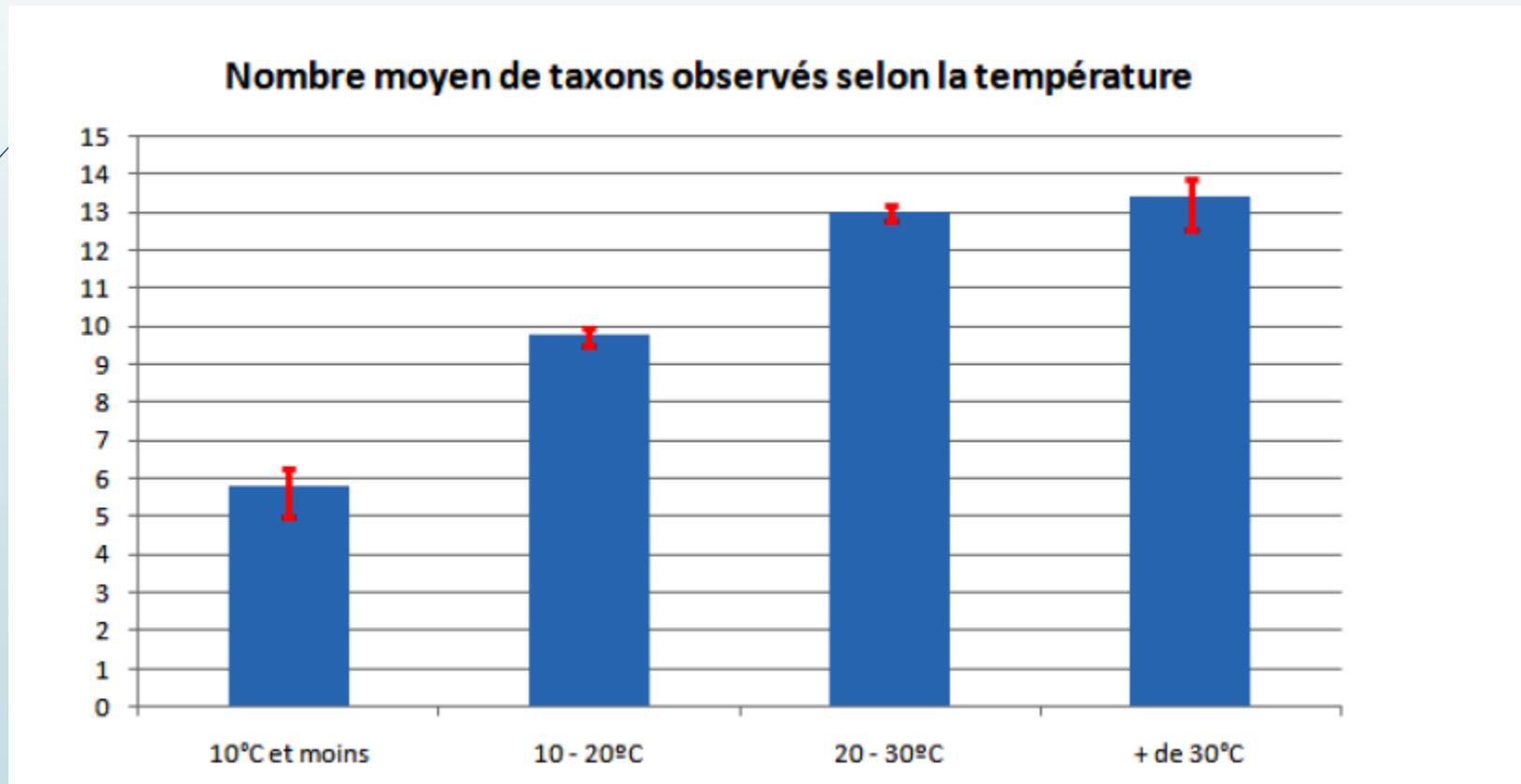
Numéro de la session
d'observation
(collection)

Taxon (groupement
d'espèces) observé

	A	B	C	D	E	F
1	collection	mois	ciel	température	vent	taxon
2	46	5 75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Coccinelles <Coccinellidae>	
3	46	5 75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Halictes (femelles) <Halictus, Lasioglossum et autres>	
4	46	5 75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	L'Eristale des fleurs <Myathropa florea>	
5	46	5 75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Le Drap mortuaire <Oxythyrea funesta>	
6	46	5 75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Fourmis difficiles à déterminer <Formicidae>	
7	46	5 75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Taxon inconnu de la clé	
8	46	5 75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Taxon inconnu de la clé	
9	46	5 75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Chrysanthies et autres <Chrysanthia, Ischnomera>	
10	46	5 75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	La Valgue hémiptère <Valgus hemipterus>	
11	64	5 0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Cantharides <Cantharis>	
12	64	5 0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les larves de Punaises <Heteroptera>	
13	64	5 0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Empidides <Empis et autres>	
14	64	5 0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	L'Araignée crabe Runcinia <Runcinia grammica>	
15	64	5 0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Moustiques, Tipules et autres Diptères Nématocères	
16	64	5 0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Coccinelles <Coccinellidae>	
17	64	5 0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Empidides <Empis et autres>	
18	64	5 0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Eristales (autres) <Eristalis>	
19	64	5 0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Taupins unis <Ampedus et autres>	
20	64	5 0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Ichneumons et autres <Ichneumonidae>	

Exemple d'analyse

Tableau croisé des variables « collections » et « température » avec barres d'erreur



En vue de la J2...

- ▶ Quels besoins en formations ?
- ▶ Réfléchir en équipe à ce que sera le projet demandé aux élèves:
 - ▶ Projet de classe ou projet de petits groupes
 - ▶ Quelles données?
 - ▶ Comment répartir sur l'année pour les élèves et pour les professeurs
 - ▶ Développement des compétences orales : comment?