

# Enseignement (concerté) Scientifique (pour tous)

1

Christophe Capdevielle IA-IPR M  
Marion Rilhac IA-IPR SVT  
Jacques Royer IA-IPR PC



RÉUSSITE  
INSERTION  
SOLIDARITÉ  
COOPÉRATION

# Préambule

2



# Objectifs généraux de formation

Développer des **compétences générales** par la pratique de la réflexion scientifique :

**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

# Objectifs généraux de formation :

## Un point de vigilance...

Des « **mots clés** » pour lesquels **les implicites**  
**gagneraient à être levés**  
en équipe interdisciplinaire...

4

... observer, décrire, mesurer, quantifier,  
calculer, imaginer, modéliser, simuler, raisonner,  
prévoir le futur ou remonter dans le passé.

*Compétences ? Capacités ? Savoir-faire ?...*

Ce sont ici des **mots clés** ayant un but :

Identifier et mettre en œuvre  
**des pratiques scientifiques**

# Suggestions pédagogiques :

... en prise avec le **réel complexe**

Histoire des sciences

Sorties diverses

# Suggestions pédagogiques :

« le grand livre de la Nature est écrit en langage mathématique »

... place particulière pour les **mathématiques**

Galilée

méthodes, modèles  
et outils  
mathématiques  
pour...

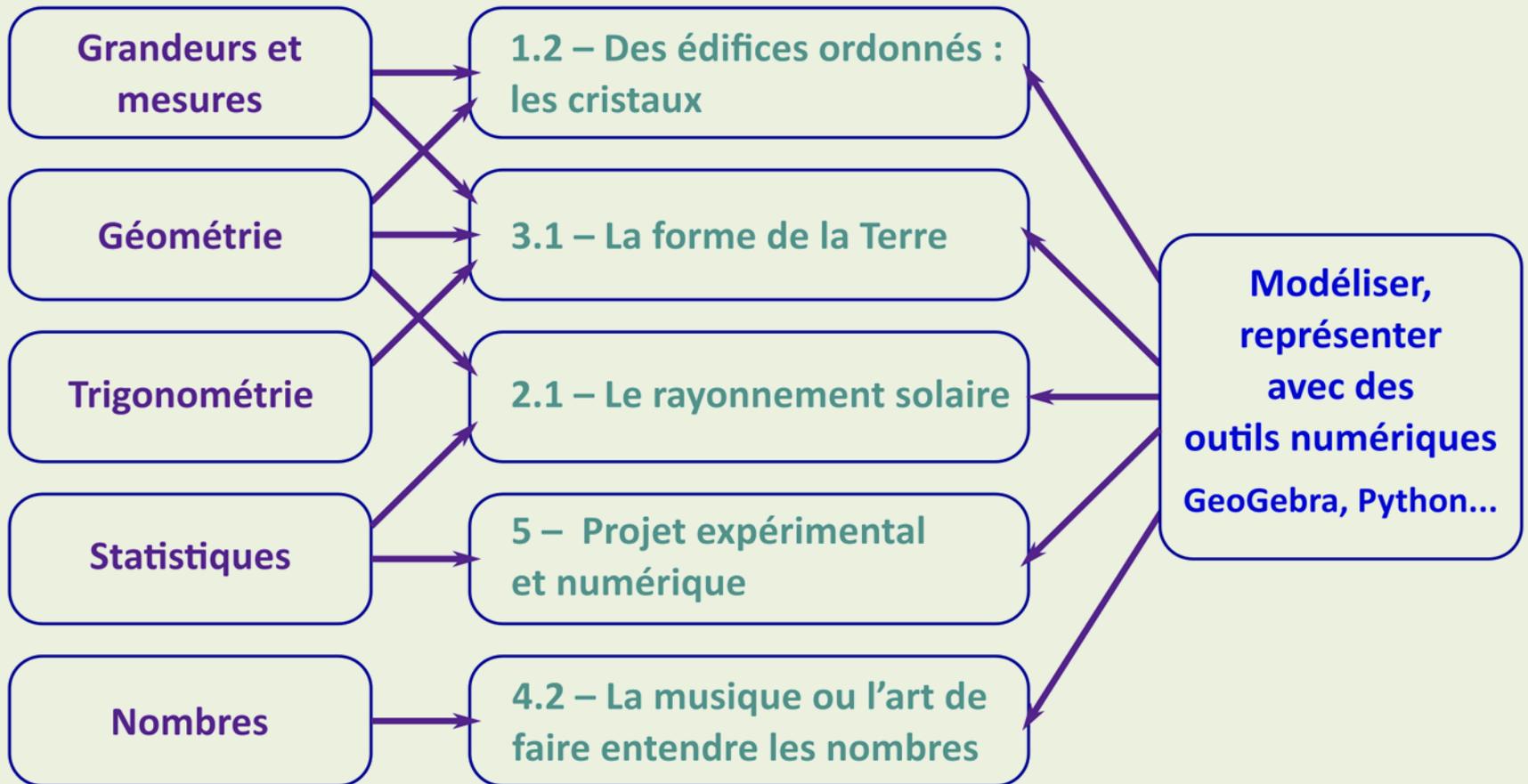
... décrire et  
expliquer la réalité

exercer l'esprit  
critique des  
élèves à l'aide  
du modèle  
mathématique

... prédire les  
évolutions du monde

consolider, des  
compétences de  
calcul, de  
raisonnement  
logique et de  
représentation

# De nombreuses occasions de pratiquer des mathématiques...



... dans des contextes  
issus d'autres disciplines

# Suggestions pédagogiques :

... en prise avec le **réel complexe**

... place particulière pour les **mathématiques**

8

... place réservée à l'**observation et l'expérience en laboratoire**

mise en œuvre d'une  
démarche scientifique

études  
documentaires

résolution  
d'exercices

travail de  
laboratoire

pratique  
expérimentale  
essentielle

**Offrir à l'élève l'opportunité de :**

- se livrer à la confrontation entre faits et idées
- comprendre, en la pratiquant, la construction du savoir scientifique

# Suggestions pédagogiques :

... en prise avec le **réel complexe**

... place particulière pour les **mathématiques**

9

... place réservée à l'**observation et l'expérience en laboratoire**

... place importante pour l'**histoire** raisonnée **des sciences**

Comprendre comment se construit le savoir scientifique...

... un petit nombre d'étapes de l'histoire des sciences...

... rôle clé joué par certaines découvertes...

... rôle prépondérant joué par des chercheurs choisis...



# Suggestions pédagogiques :

... en prise avec le **réel complexe**

... place particulière pour les **mathématiques**

10

... place réservée à l'**observation et l'expérience en laboratoire**

... place importante pour l'**histoire raisonnée des sciences**

... **usage explicité** des outils numériques

# Projet expérimental et numérique

L'objet d'étude peut être choisi librement, par les élèves, **en lien avec le programme ou non.**



11

**Pas de notions nouvelles introduites avec ce projet**

# Objectifs thématiques

Des thèmes au service des  
trois **grands objectifs de  
formation...**

# Une entrée potentielle :

Croiser les 3 objectifs généraux et les 5 thèmes du programme

<b>Grands Objectifs :</b>  <b>Thèmes:</b> <b>+ le Projet scientifique</b>	<b>Comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration</b>	<b>Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques</b>	<b>Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement</b>
<b>1- Une longue histoire de la matière</b>			
<b>2- Le Soleil, notre source d'énergie</b>			
<b>3- La Terre, un astre singulier</b>			
<b>4- Son et musique, porteurs d'information</b>			

**Pas d'entrée disciplinaire, a priori, avec cette matrice**

# Objectifs thématiques

## Des thèmes au service des trois grands objectifs de formation...

14

14

Une entrée potentielle :

Croiser les 3 objectifs généraux et les 5 thèmes du programme

Grands Objectifs : Thèmes: + le <b>Projet scientifique</b>	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	Pas d'entrée disciplinaire, <i>a priori</i> , avec cette matrice		

... et  
**interdisciplinaires**

# La structure du programme

Titre du thème

## 2 - Le Soleil, notre source d'énergie

La Terre reçoit l'essentiel de son énergie du Soleil. Cette énergie conditionne la température de surface de la Terre et détermine climats et saisons. Elle permet la photosynthèse des végétaux et se transmet par la nutrition à d'autres êtres vivants.

Idée générale  
du thème

### Histoire, enjeux, débats

- Repères historiques sur l'étude du rayonnement thermique (Stefan, Boltzmann, Planck, Einstein).
- Le discours sur l'énergie dans la société : analyse critique du vocabulaire d'usage courant (énergie fossile, énergie renouvelable, etc.).
- L'albédo terrestre : un paramètre climatique majeur.
- Distinction météorologie/climatologie.

Aborder, a  
*minima*, un  
des items  
listés au cours  
du thème

15

Pas d'entrée disciplinaire, *a priori*...

# La structure du programme

Titre du sous-thème

## 1.3 - Une structure complexe : la cellule vivante

Dans le monde, la matière s'organise en structure d'ordre supérieur à l'échelle moléculaire. Un exemple est ici proposé : la structure cellulaire.

### Savoirs

La découverte de l'unité cellulaire est liée à l'invention du microscope. L'observation de structures semblables dans de très nombreux organismes a conduit à énoncer le concept général de cellule et à construire la théorie cellulaire. Plus récemment, l'invention du microscope électronique a permis l'exploration de l'intérieur de la cellule et la compréhension du lien entre échelle moléculaire et cellulaire.

La cellule est un espace séparé de l'extérieur par une membrane plasmique. Cette membrane est constituée d'une bicouche lipidique et de protéines. La structure membranaire est stabilisée par le caractère hydrophile ou lipophile de certaines parties des molécules constitutives.

### Savoir-faire

Analyser et interpréter des documents historiques relatifs à la théorie cellulaire. Situer les ordres de grandeur : atome, molécule, organite, cellule, organisme.

Relier l'échelle de la cellule et celle de la molécule (exemple de la membrane plasmique). Schématiser la membrane plasmique à partir de molécules dont les parties hydrophile/lipophile sont identifiées.

Idée générale du sous-thème

capacités exigibles en évaluation

16

Connaissances exigibles en évaluation

Pas d'entrée disciplinaire, *a priori*...

# La structure du programme

Pas d'entrée disciplinaire, *a priori*...

Savoirs	Savoir-faire
<p>Dès l'Antiquité, des observations de différentes natures ont permis de conclure que la Terre était sphérique, alors même que, localement, elle apparaît plane dans la plupart des expériences quotidiennes.</p> <p>Historiquement, des méthodes géométriques ont permis de calculer la longueur d'un méridien (environ 40 000 km) à partir de mesures d'angles ou de longueurs : méthodes d'Ératosthène et de triangulation plane.</p>	<p>Calculer la longueur du méridien terrestre par la méthode d'Ératosthène.</p> <p>Calculer une longueur par la méthode de triangulation utilisée par Delambre et Méchain.</p> <p>Calculer le rayon de la Terre à partir de la longueur du méridien.</p>
<p>On repère un point à la surface de la Terre par deux coordonnées angulaires, sa latitude et sa longitude.</p> <p>Le plus court chemin entre deux points à la surface de la Terre est l'arc du grand cercle qui les relie.</p>	<p>Calculer la longueur d'un arc de méridien et d'un arc de parallèle.</p> <p>Comparer, à l'aide d'un système d'information géographique, les longueurs de différents chemins reliant deux points à la surface de la Terre.</p>
<p><b>Prérequis et limites</b></p> <p>La connaissance de la loi des sinus (<math>\frac{a}{\sin\hat{A}} = \frac{b}{\sin\hat{B}} = \frac{c}{\sin\hat{C}}</math>) 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).</p> <p>On admet que la longueur d'un arc de cercle est proportionnelle à l'angle qui l'intercepte.</p> <p>Le repérage sur une sphère, déjà connu des élèves, est remobilisé.</p> <p>Le calcul de la longueur entre deux points le long d'un grand cercle n'est pas exigible.</p>	

17

Connaissances exigibles en évaluation

capacités exigibles en évaluation

Précise les exigences du programme

# Thème 1 : Une longue histoire de la matière



# Thème 2 : Le Soleil, notre source d'énergie

énergie

19



# Thème 3 : La Terre, un astre singulier

# Terre

20

système âge mouvement  
 Soleil longueurs compréhension construction surface  
 Univers histoire organisation  
 cercle sciences controverses  
 arguments rapport triangulation arc géocentrique  
 Lune solaire Ératosthène longueur méridien  
 angles débats scientifique héliocentrique référentiel mesure plane  

$$\left( \frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} \right)$$
non exigible controverse forme  
 trajectoire

# Thème 4 : Son et musique, porteurs d'information

21



échantillonnage

sonore

nerveux

audio

oreille

quintes

auditive

cerveau

fréquence

intensité

musique

compression

analogique

octave

œil

cordes

numérisation

air

mathématiques

gammes

Pythagore

SOUS

cycle  $\frac{3}{2}$

transmission

puissance

intervalle

signal

vibration

musicale

# Enseignement (concerté) Scientifique (pour tous)

22

*Avez-vous des  
questions ?*

Christophe Capdevielle IA-IPR de M  
Marion Rilhac IA-IPR de SVT  
Jacques Royer IA-IPR de PC



RÉUSSITE  
INSERTION  
SOLIDARITÉ  
COOPÉRATION