

# L'enseignement scientifique au lycée Paul Scarron

Guillaume FRANÇOIS-LEROUX

Préparation de la rentrée 2019

Nantes - Le 3 mai 2019

Sablé sur Sarthe - Le 6 mai 2019

Les Herbiers - Le 9 mai 2019

[guillaume.francois@ac-nantes.fr](mailto:guillaume.francois@ac-nantes.fr)

# Plan

- 1 Projet d'organisation
  - Premières réflexions
  - Bilan des besoins
- 2 Ce que nous pouvons faire en mathématiques
  - Un fil rouge...
  - Thème 1 : Une longue histoire de la matière
  - Thème 2 : Le Soleil, notre source d'énergie
  - Thème 3 : La Terre, un astre singulier
  - Thème 4 : Son et musique
  - Projet expérimental et numérique

# Introduction

Dans les tableaux qui suivent, l'unité de mesure est le nombre de séance(s) de 2 heures.

# Introduction

Dans les tableaux qui suivent, l'unité de mesure est le nombre de séance(s) de 2 heures.

Dans les tableaux, quand il y a un "0,5", c'est qu'il y a co-animation.

## Une longue histoire de la matière

	Science-Physique	SVT	Maths
Besoins en mathématiques: • Les suites			1
1.1 Un niveau d'organisation : les éléments chimiques	1+0,5		0,5
1.2 Des édifices ordonnés : les cristaux	1+0,5		0,5
1.3 Une structure complexe : la cellule vivante		1	
<b>TOTAUX :</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

## La Terre, un astre singulier

	Science-Physique	SVT	Maths
Besoins en mathématiques: Cordonnées géographiques et plus court chemin sur une sphère Principe de triangulation Coniques			2
3.1 La forme de la Terre	1+0,5		0,5
3.2 L'histoire de l'âge de la Terre		1,5	0,5
3.3 La Terre dans l'Univers	1		
<b>TOTAUX :</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>3</b>

## Projet expérimental et numérique

	Science-Physique	SVT	Maths
<b>Total :</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## Le Soleil, notre source d'énergie

	Science-Physique	SVT	Maths
Besoins en mathématiques: l'influence de l'angle d'incidence des rayons solaires émis sur la terre. Valeur absolue Fonction inverse en lien avec la loi de Wien)			1
2.1 Le rayonnement solaire	1		
2.2 Le bilan radiatif terrestre	0,5	1+0,5	
2.3 Une conversion biologique de l'énergie solaire : la photosynthèse		1	
2.4 Le bilan thermique du corps humain		1	
<b>TOTAUX :</b>	<b>1,5</b>	<b>3,5</b>	<b>1</b>

## Son et musique

	Science-Physique	SVT	Maths
Besoins en mathématiques: Le LOG Fonctions <i>sin</i> et <i>cos</i>			1
4.1 Le son, phénomène vibratoire	1+0,5		0,5
4.2 La musique ou l'art de faire entendre les nombres	0,5		0,5
4.3 Le son, une information à coder	0,5		0,5
4.4 Entendre la musique	1	0,5	0,5
<b>TOTAUX :</b>	<b>3,5</b>	<b>0,5</b>	<b>3</b>

# Bilan des besoins

En arrondissant ...

- Sciences physiques : 11 soit 33,33 %
- SVT : 11 soit 33,33 %
- Mathématiques : 11 soit 33,33 %

## Bilan des besoins

Pour faire cet enseignement, nous avons donc besoin de 15h de co-animation sur l'année.

Besoin DGH :  $(2h / \text{classe} + 21/36 \text{ d'heure de co-animation}) / \text{semaine} :$   
2,7 h par semaine.

Répartition :

Physique-Chimie : 33,33 % soit : 0,9h

SVT : 33,33 % soit 0,9h

Mathématiques : 33,33 % soit 0,9h

Bilan pour les 3 premières : Besoin 6h dans l'enveloppe et 2,1h dans l'enveloppe complémentaire.

Soit 8,1 h (2,7h pour les sciences physiques + 2,7 h pour la SVT + 2,7h pour les mathématiques).

## ... Des capacités transversales

L'enseignement scientifique est l'occasion de :

- Travailler les proportions.
- Rencontrer bon nombre de fonctions pour **modéliser**
  - Une grandeur est multipliée par (resp. divisée par) ..., l'autre grandeur est augmentée de (resp. diminuée de) ... (échelle logarithmique)
  - Échelle logarithmique (désintégration nucléaire, niveau sonore en lien avec le rapport de puissances, lien entre rapport de fréquence et intervalle).
  - Approches graphiques continues ou discrètes - Différents types de représentations.
- Continuer le travail amorcé au cycle 4 sur les grandeurs quotients : densités, puissance radiative, puissance par unité de surface (onde sonore).



## ... Des capacités transversales

L'enseignement scientifique est l'occasion de :



## ... Des capacités transversales

L'enseignement scientifique est l'occasion de :

- Approches graphiques continues ou discrètes.
- Différents types de représentations.
- Grandeurs proportionnelles, inversement proportionnelles, ou autre.

# Besoins en mathématiques :

- Les suites :

[Savoir-faire]

- Faire la différence entre un modèle d'évolution discrète et un modèle continu. *Les élèves (rentrée 2020) auront vu en 2<sup>de</sup> des fonctions définies sur un intervalle de  $\mathbb{R}$  pour modéliser des phénomènes continus et des fonctions définies sur  $\mathbb{N}$  pour modéliser des phénomènes discrets (avec la notation  $u(n)$ ).*
- Représentation graphique.
- Utilisation de la calculatrice.
- Conjecture sur les variations et les limites.

# Besoins en mathématiques :

- Les suites :

[Savoir-faire]

- Faire la différence entre un modèle d'évolution discrète et un modèle continu. *Les élèves (rentrée 2020) auront vu en 2<sup>de</sup> des fonctions définies sur un intervalle de  $\mathbb{R}$  pour modéliser des phénomènes continus et des fonctions définies sur  $\mathbb{N}$  pour modéliser des phénomènes discrets (avec la notation  $u(n)$ ).*
- Représentation graphique.
- Utilisation de la calculatrice.
- Conjecture sur les variations et les limites.

Attention : Aucun formalisme sur les suites n'est exigible. Il s'agit ici d'être sensibilisé à la notion de suite et de pouvoir utiliser des outils informatiques pour éventuellement répondre un un problème modélisé par des suites (Calculatrice, tableur ou programme en Python).

### Les éléments chimiques :

*[Savoir-faire]*

- La radioactivité (les suites).
- La datation au Carbone 14 (les suites).

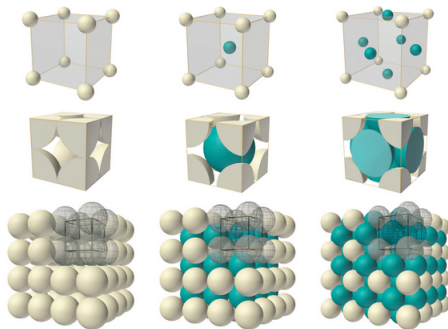
### Les cristaux :

*[Savoir-faire]*

- Géométrie du cube et perspective cavalière.

# Les cristaux

Calcul de la compacité  $C$ , pour la maille cubique, cubique centrée et cubique à faces centrées.



Source : Averill and Eldredge

# Besoins en mathématiques :

- La valeur absolue :
  - Il est possible de poursuivre le travail sur la valeur absolue vue en 2<sup>de</sup> (distance de nombres et  $\sqrt{x^2} = |x|$ ).
  - Inégalité triangulaire.

# Besoins en mathématiques :

- La valeur absolue :
  - Il est possible de poursuivre le travail sur la valeur absolue vue en 2<sup>de</sup> (distance de nombres et  $\sqrt{x^2} = |x|$ ).
  - Inégalité triangulaire.
- La fonction inverse. *[Savoir-faire]*
  - Étude des variations.
  - Exercices en lien avec la loi de Wien.
  - Notion de "inversement proportionnelle". *[Savoirs]*



# Besoins en mathématiques :

- La valeur absolue :
  - Il est possible de poursuivre le travail sur la valeur absolue vue en 2<sup>de</sup> (distance de nombres et  $\sqrt{x^2} = |x|$ ).
  - Inégalité triangulaire.
- La fonction inverse. *[Savoir-faire]*
  - Étude des variations.
  - Exercices en lien avec la loi de Wien.
  - Notion de "inversement proportionnelle". *[Savoirs]*
- Analyser, interpréter et représenter graphiquement des données. *[Savoir-faire]*
- Moyenne. Distribution. *[Savoir-faire]*

## Besoins en mathématiques :

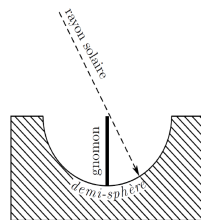
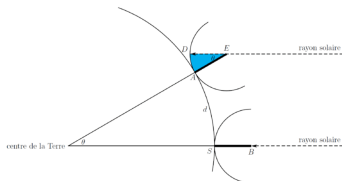
- La valeur absolue :
  - Il est possible de poursuivre le travail sur la valeur absolue vue en 2<sup>de</sup> (distance de nombres et  $\sqrt{x^2} = |x|$ ).
  - Inégalité triangulaire.
- La fonction inverse. *[Savoir-faire]*
  - Étude des variations.
  - Exercices en lien avec la loi de Wien.
  - Notion de "inversement proportionnelle". *[Savoirs]*
- Analyser, interpréter et représenter graphiquement des données. *[Savoir-faire]*
- Moyenne. Distribution. *[Savoir-faire]*
- l'influence de l'angle d'incidence des rayons solaires émis sur la terre.
  - [fichier Geogebra](#)

# Besoins en mathématiques :

- Principe de triangulation : [Savoir-faire]
  - Loi des sinus.
  - L'invention du mètre (Delambre et Méchain).
  - Lecture d'un extrait de *La méridienne* de Denis GUEDJ.
- Coordonnées géographiques. [Savoirs]
- Plus court chemin sur une sphère. [Savoirs]

Ératosthène :

- la méthode d'Ératosthène selon le récit de Cléomède



Cécile de Hosson

# Besoins en mathématiques :

- Le *Log* décimal :

- Graphiques avec une échelle logarithmique.

*[Pour tous]*

- Formules algébriques :

*[Pour aller plus loin] :*

$$\log(a.b) = \log(a) + \log(b), \log\left(\frac{a}{b}\right) = \log(a) - \log(b), \log(a^n) = n.\log(a).$$

- Les fonctions  $x \mapsto \sin(x)$  et  $x \mapsto \cos(x)$

*[Savoir-faire]*

- Parité (à partir de sa représentation graphique).
- Périodicité, fréquence (à partir de sa représentation graphique).

On travaillera les représentations (mentales) avec les élèves : échelle log et sinusoïdale.

# Besoins en mathématiques :

- Les Paramètres d'un son pur - Sons composés :

*[Savoir-faire]*

- [fichier Geogebra](#)

# Besoins en mathématiques :

- Les Paramètres d'un son pur - Sons composés :

*[Savoir-faire]*

- [fichier Geogebra](#)

- Construction d'une gamme :

- Gammes dont celle dite "de Pythagore".
  - Nature des nombres / Arithmétique.

*[Savoirs]*

*[Savoir-faire]*

# Besoins en mathématiques :

- Les Paramètres d'un son pur - Sons composés :

*[Savoir-faire]*

- [fichier Geogebra](#)

- Construction d'une gamme :

- Gammes dont celle dite "de Pythagore".
- Nature des nombres / Arithmétique.

*[Savoirs]*

*[Savoir-faire]*

- Numérisation d'un son :

- Estimer la taille d'un fichier audio.
- Calculer un taux de compression.

*[Savoir-faire]*

*[Savoir-faire]*



À travailler...

# Conclusion

Merci de votre écoute...