

# Ruptures et continuités du cycle 4 à la seconde

Réforme du lycée  
Mathématiques  
Angoulême, le 7 mai 2019

# Objectifs de la présentation

- Expliquer les choix pédagogiques opérés dans les programmes de mathématiques du cycle 4 et de la seconde.
- Analyser leurs impacts en termes de continuité et de rupture dans les apprentissages.

# Les textes réglementaires

- Ajustements des programmes du cycle 4 (BOEN n° 30 du 26/07/2018)  
[https://cache.media.education.gouv.fr/file/30/62/8/ensel169\\_annexe3\\_985628.pdf](https://cache.media.education.gouv.fr/file/30/62/8/ensel169_annexe3_985628.pdf)
- Repères annuels de progression et attendus de fin d'années mis en consultation en novembre 2018  
<http://eduscol.education.fr/pid38211/consultation-reperes-attendus.html>
- Programme de seconde applicable à la rentrée 2019 (BOEN n°1 du 22/01/2019)  
[https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/95/7/spe631\\_annexe\\_1062957.pdf](https://cache.media.education.gouv.fr/file/SP1-MEN-22-1-2019/95/7/spe631_annexe_1062957.pdf)

# Continuités d'ordre général

- Au cycle 4 comme en seconde, enseignement des mathématiques **commun** à tous les élèves.
- Les mêmes six **compétences**.
- L'importance donnée au **calcul** (numérique et littéral).
- Le développement **d'automatismes**.
- La place du **raisonnement** et de la **démonstration**.
- La **trace écrite**.
- Le **travail personnel** des élèves.
- Quelques lignes directrices pour l'enseignement dont un équilibre préconisé entre **divers temps de l'apprentissage**.

# Ruptures

- Pas de mention explicite **d'histoire des mathématiques** dans le programme du cycle 4.
- **Vocabulaire ensembliste et logique** : uniquement en seconde.
- **Géométrie dans l'espace, grandeurs et mesures** : présentes au cycle 4 (repérage dans l'espace, sur une sphère, solides de l'espace). Géométrie dans l'espace seulement mentionnée dans les préambules du programme de seconde. Elle sera reprise dans le programme de Première de **l'enseignement scientifique** et la partie spécifique du programme de **STD2A**.

# Continuités et ruptures

## Calcul (numérique et littéral)

Cycle 4		Seconde	
Calcul (numérique et littéral)		Calcul (numérique et littéral)	
Cycle 4	Seconde	Cycle 4	Seconde
<ul style="list-style-type: none"> <li>Définition de la racine carrée (introduite à partir de Pythagore)</li> <li>Puissances d'un <b>nombre</b></li> <li><b>Distributivité (simple et double)</b></li> <li><b>Annulation d'un produit</b></li> <li><math>a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)</math></li> <li>Résolution d'équations du premier degré ou s'y ramenant, notamment <math>x^2 = a</math></li> <li>Ordre sur les nombres, ordres de grandeurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Règles de calcul sur les puissances et les racines carrées</b></li> <li>Démonstration de : <math>\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}</math>, pour <math>a &gt; 0</math> et <math>b &gt; 0</math></li> <li>Les <b>trois identités remarquables</b> à connaître dans les <b>deux sens</b></li> <li><b>Illustration géométrique de l'égalité <math>(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2</math></b></li> <li><b>Inéquations</b> du premier degré</li> <li>Résoudre une équation, une inéquation produit ou quotient à partir d'un tableau de signes</li> <li>Démonstration de : <math>\sqrt{a + b} &lt; \sqrt{a} + \sqrt{b}</math>, pour <math>a &gt; 0</math> et <math>b &gt; 0</math></li> <li><b>Résoudre un système de deux équations linéaires à deux inconnues</b>, déterminer le point d'intersection de deux droites (rubrique représenter et caractériser les droites du plan)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Définition de la racine carrée (introduite à partir de Pythagore)</li> <li>Puissances d'un <b>nombre</b></li> <li><b>Distributivité (simple et double)</b></li> <li><b>Annulation d'un produit</b></li> <li><math>a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)</math></li> <li>Résolution d'équations du premier degré ou s'y ramenant, notamment <math>x^2 = a</math></li> <li>Ordre sur les nombres, ordres de grandeurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Règles de calcul sur les puissances et les racines carrées</b></li> <li>Démonstration de : <math>\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}</math>, pour <math>a &gt; 0</math> et <math>b &gt; 0</math></li> <li>Les <b>trois identités remarquables</b> à connaître dans les <b>deux sens</b></li> <li><b>Illustration géométrique de l'égalité <math>(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2</math></b></li> <li><b>Inéquations</b> du premier degré</li> <li>Résoudre une équation, une inéquation produit ou quotient à partir d'un tableau de signes</li> <li>Démonstration de : <math>\sqrt{a + b} &lt; \sqrt{a} + \sqrt{b}</math>, pour <math>a &gt; 0</math> et <math>b &gt; 0</math></li> <li><b>Résoudre un système de deux équations linéaires à deux inconnues</b>, déterminer le point d'intersection de deux droites (rubrique représenter et caractériser les droites du plan)</li> </ul>

# Géométrie

Cycle 4

Seconde

## Notions de géométrie plane

- Angles alternes-internes
- Cas d'égalité des triangles
- Triangles semblables
- Thalès et Pythagore
- Lignes trigonométriques dans le triangle rectangle

Géométrie	
Cycle 4	Seconde
<b>Notions de géométrie plane</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angles alternes-internes</li> <li>• Cas d'égalité des triangles</li> <li>• Triangles semblables</li> <li>• Thalès et Pythagore</li> <li>• Lignes trigonométriques dans le triangle rectangle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résoudre des problèmes de géométrie (triangles, quadrilatères, cercles)</li> <li>• Relation trigonométrique <math>\cos^2(\alpha) + \sin^2(\alpha) = 1</math> dans un triangle rectangle</li> </ul>
<b>Transformations, vecteurs</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre l'effet des transformations sur une figure (translation, rotation, symétries, homothéties)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vecteur associé à une translation</li> <li>• Direction, sens, norme</li> <li>• Coordonnées d'un vecteur dans une BON, norme d'un vecteur</li> <li>• Déterminant de deux vecteurs dans une BON</li> <li>• Projeté orthogonal d'un point sur une droite</li> </ul>

## Transformations, vecteurs

- Comprendre l'effet des transformations sur une figure (translation, rotation, symétries, homothéties)

- Vecteur associé à une translation
- Direction, sens, norme
- Coordonnées d'un vecteur dans une BON, norme d'un vecteur
- Déterminant de deux vecteurs dans une BON
- Projeté orthogonal d'un point sur une droite

# Géométrie (suite)

Droites du plan (fonctions)	Droites du plan (aspect vectoriel)
Représentation graphique d'une fonction linéaire, d'une fonction affine	Représenter et caractériser les droites du plan Equation cartésienne d'une droite (en utilisant le déterminant) <b>Systemes linéaires de 2 équations à 2 inconnues</b>

# Fonctions

Cycle 4	Seconde	
<b>Fonctions</b>		
<p>Différents modes de représentation : expression symbolique, tableau de valeurs, <b>représentation graphique</b>, programme de calcul</p> <p>Vocabulaire : variable, fonction, image, antécédent</p> <p>Fonctions linéaires (en lien avec la proportionnalité)</p> <p>Fonctions affines</p>	Cycle 4	Seconde
	<b>Fonctions</b>	
	<p>Différents modes de représentation : expression symbolique, tableau de valeurs, <b>représentation graphique</b>, programme de calcul</p> <p>Vocabulaire : variable, fonction, image, antécédent</p> <p>Fonctions linéaires (en lien avec la proportionnalité)</p> <p>Fonctions affines</p>	<p>Caractérisation de l'appartenance d'un point à une courbe d'équation <math>y = f(x)</math></p> <p>Résoudre graphiquement une équation <math>f(x) = k</math> ou une inéquation <math>f(x) &lt; k</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctions carré, racine carrée, inverse, cube</li> <li>• Variations et extremums : <b>démonstration des variations des fonctions carré, inverse, racine carrée</b></li> <li>• Algorithme d'approximation d'un extremum (balayage, dichotomie)</li> </ul>

# Statistiques et probabilités

Cycle 4

Seconde

## Information chiffrée

Proportionnalité :

- Coefficient de proportionnalité
- Taux d'évolution et coefficient multiplicateur
- **Notion de ratio**

- Proportions

- **Evolution (variation absolue, variation relative)**
- **Evolutions successives, évolution réciproque**

## Statistiques **descriptives**

- Effectifs, fréquences
- Indicateurs de position : moyenne, médiane
- Indicateur de dispersion : étendue

Cycle 4

Seconde

### Information chiffrée

Proportionnalité :

- Coefficient de proportionnalité
- Taux d'évolution et coefficient multiplicateur
- **Notion de ratio**

- Proportions

- **Evolution (variation absolue, variation relative)**
- **Evolutions successives, évolution réciproque**

### Statistiques **descriptives**

- Effectifs, fréquences
- Indicateurs de position : moyenne, médiane
- Indicateur de dispersion : étendue

- Linéarité de la moyenne
- Indicateur de tendance centrale : **moyenne pondérée**
- Indicateur de dispersion : écart interquartile, écart type
- **Pour des données réelles ou simulées, lire et comprendre une fonction écrite en Python qui renvoie la moyenne  $m$ , l'écart type  $s$  et la proportion d'éléments appartenant à l'intervalle  $[m - 2s ; m + 2s]$**

# Probabilités

Cycle 4

Seconde

## Modéliser le hasard, calculer des probabilités

- Vocabulaire des probabilités
- Faire le lien entre fréquence et probabilité
- Calculer des probabilités dans des cas simples
- Dénombrement à l'aide de **tableaux** dans le cas d'expériences à **deux épreuves**

Cycle 4	Seconde
<b>Modéliser le hasard, calculer des probabilités</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocabulaire des probabilités</li> <li>• Faire le lien entre fréquence et probabilité</li> <li>• Calculer des probabilités dans des cas simples</li> <li>• Dénombrement à l'aide de <b>tableaux</b> dans le cas d'expériences à <b>deux épreuves</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Distinguer modèle probabiliste et réalité</b></li> <li>• Distribution de probabilités. Probabilité d'un événement</li> <li>• Relation <math>P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)</math></li> <li>• Dénombrement à l'aide de <b>tableaux et d'arbres</b></li> <li>• Calculer des probabilités dans des cas simples (expériences aléatoires à <b>deux ou trois épreuves</b>)</li> <li>• Construire un modèle à partir des fréquences observées</li> </ul>
<b>Echantillonnage</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echantillon aléatoire de taille <math>n</math> pour une expérience à deux issues (Bernoulli)</li> <li>• Version vulgarisée de la loi des grands nombres</li> <li>• <b>Simuler <math>N</math> échantillons de taille <math>n</math> d'une expérience aléatoire à deux issues. Si <math>p</math> est la probabilité d'une issue et <math>f</math> sa fréquence observée sur un échantillon, calculer la proportion des cas où l'écart entre <math>p</math> et <math>f</math> est inférieur ou égal à <math>\frac{1}{\sqrt{n}}</math></b></li> </ul>

## Echantillonnage

Cycle 4	Seconde
<b>Modéliser le hasard, calculer des probabilités</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocabulaire des probabilités</li> <li>• Faire le lien entre fréquence et probabilité</li> <li>• Calculer des probabilités dans des cas simples</li> <li>• Dénombrement à l'aide de <b>tableaux</b> dans le cas d'expériences à <b>deux épreuves</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Distinguer modèle probabiliste et réalité</b></li> <li>• Distribution de probabilités. Probabilité d'un événement</li> <li>• Relation <math>P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)</math></li> <li>• Dénombrement à l'aide de <b>tableaux et d'arbres</b></li> <li>• Calculer des probabilités dans des cas simples (expériences aléatoires à <b>deux ou trois épreuves</b>)</li> <li>• Construire un modèle à partir des fréquences observées</li> </ul>
<b>Echantillonnage</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echantillon aléatoire de taille <math>n</math> pour une expérience à deux issues (Bernoulli)</li> <li>• Version vulgarisée de la loi des grands nombres</li> <li>• <b>Simuler <math>N</math> échantillons de taille <math>n</math> d'une expérience aléatoire à deux issues. Si <math>p</math> est la probabilité d'une issue et <math>f</math> sa fréquence observée sur un échantillon, calculer la proportion des cas où l'écart entre <math>p</math> et <math>f</math> est inférieur ou égal à <math>\frac{1}{\sqrt{n}}</math></b></li> </ul>

# Algorithmique et programmation

Cycle 4	Seconde
<p>Découverte de la programmation de manière ludique</p> <p>Notion d'algorithme et de programme</p> <p>Logiciel utilisé : <b>Scratch</b></p>	<p><b>L'algorithmique et la programmation en lien avec les apprentissages mathématiques</b></p> <p>La programmation comme production d'un texte dans un langage informatique</p> <p>Logiciel utilisé : <b>Python</b></p>
<p>Notion de variable informatique</p>	<p>Concevoir et écrire une instruction d'affectation</p>
<p>Déclenchement d'une action par un événement</p> <p>Séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles</p>	<p>Concevoir et écrire une séquence d'instructions, une boucle bornée ou non bornée</p>
	<p><b>La notion de fonction</b></p>