

## Classes de sixième, cinquième et quatrième

### Maths de l'horloge

En classe de 6<sup>ème</sup>, questions et énigmes sur le thème de la mesure du temps et de la lecture de l'heure.

Objectifs : appréhender les calculs modulo 12, et la résolution d'équations.

Exemples :

- S'il est actuellement 16h07, quelle sera l'heure dans 35h et 58 minutes ?
- Lorsque la grande aiguille a effectué un tour de cadran, combien en a effectué la petite aiguille ?
- Combien de fois la petite aiguille et la grande aiguille se touchent-elles au cours d'une journée ?
- Si dans 75 heures et 25 minutes l'horloge affiche 10h13, quelle heure affiche-t-elle actuellement ?

Approfondissement possible : lecture de l'horloge astronomique.

### Calcul mental

Savoir effectuer, sans calculatrice, les calculs suivants :

- Produits, sommes et différences de grands nombres.
- Sommes et différences de nombres décimaux.
- Produit et division d'un nombre décimal par un nombre entier.

### Système binaire

Le système binaire est le système de numération utilisant la base 2.

Contenus :

- Conversion de l'écriture décimale en binaire, et réciproquement.
- Opérations (somme, produit...) sur des nombres en écriture binaire.
- Lien avec l'informatique : utilisation du système binaire dans les langages de programmation de bas niveau. Vocabulaire lié : bit, octet.
- Approfondissement possible : système de numération en base 8 (octal) et en base 16 (hexadécimal), passage d'une base à l'autre.

### Cryptographie

Présenté de manière ludique en 6<sup>ème</sup> et en 5<sup>ème</sup>.

Objectifs : coder et décoder des messages dont on possède la clé de chiffrement, décrypter un message codé en utilisant l'analyse fréquentielle.

Méthodes de chiffrement étudiées : code de César, chiffre affine, chiffre des Templiers, chiffre de Vigenère...

### Théorie naïve des ensembles

- Vocabulaire ensembliste : élément, ensemble, inclusion, appartenance, union, intersection, complémentaire.
- Notion de cardinal d'un ensemble. Principe d'inclusion-exclusion dans le cas de deux ensembles :  
 $Card(A \cup B) = Card(A) + Card(B) - Card(A \cap B)$
- Application à des problèmes de dénombrement.
- Diagramme de Venn.

### Graphes

Objectif : résolution de problèmes conduisant à la modélisation d'une situation par un graphe.

Contenus :

- Dénombrement des chemins entre deux sommets d'un graphe. Recherche du plus court chemin entre deux sommets d'un graphe. Algorithme de détermination du plus court chemin.
- Chaîne eulérienne, cycle eulérien. Théorème d'Euler. Algorithme de détermination d'une chaîne eulérienne.
- Coloration d'un graphe. Nombre chromatique. Algorithme de coloration.

### Angles

- Unités de mesure d'angles : secondes d'arc et minutes d'arc, radians, grades...
- Conversion d'une unité à une autre, travail sur la proportionnalité.
- Angles adjacents, opposés par le sommet, complémentaires, supplémentaires.
- Angles alternes-internes, angles alternes-externes.
- Relation de Chasles pour les angles.
- La somme des angles d'un polygone à  $n$  côtés est égale à  $(n - 2) \times 180^\circ$  : démonstration pour  $n = 3, 4, 5 \dots$
- Théorème de l'angle inscrit et de l'angle au centre.

### Géométrie du triangle

- Inégalité triangulaire.
- Triangles semblables et triangles égaux (isométriques). Caractérisations par les angles, caractérisations par les côtés.
- Droites remarquables du triangle : hauteurs, médianes, médiatrices, bissectrices. Concourance de ces droites.
- Notions d'orthocentre, de centre de gravité, de centre du cercle inscrit et de centre du cercle circonscrit à un triangle.
- Théorème : Si un triangle est rectangle, alors son hypoténuse est un diamètre de son cercle circonscrit. Réciproque.

### Compléments de géométrie plane

- Construction de figures à la règle et au compas.  
Construction de l'image d'un point, d'un segment, d'une droite, d'un polygone, d'un cercle par une symétrie/une translation/une rotation.
  
- Conservation de l'alignement, du parallélisme, des longueurs, des angles, par diverses transformations géométriques (translation, rotation, symétrie). Utilisation de ces propriétés dans le cadre de démonstrations.
  
- Quadrilatères particuliers : carré, rectangle, losange, trapèze, parallélogramme.  
Enoncés de diverses caractérisations de ces quadrilatères, démonstrations de l'équivalence de certaines de ces caractérisations. Axe(s) et centre de symétries. Calculs d'aires de quadrilatères particuliers.
  
- Polygones réguliers : éléments de symétrie, cercle circonscrit, calcul des angles, invariance par rotation d'angle  $360^\circ/n$ , construction à la règle et au compas.

### Logique mathématique

La logique mathématique ne constitue pas une section à part, mais prend place naturellement dans tous les chapitres du programme.

Les notions listées ci-dessous seront notamment abordées dans le cadre d'exercices de type « vrai ou faux » et d'autres activités.

- Négation d'une proposition.
- Conjonction de deux propositions (A et B), disjonction de deux propositions (A ou B).
- Implication (si A alors B) et implication réciproque (si B alors A).
- Equivalence de deux propositions.