

## II. PROGRAMME DE DEUXIÈME ANNÉE:

---

### II.1 Nombres

- Cette partie du programme doit consolider le travail effectué en Première année. Elle doit ensuite développer les capacités des élèves en calcul numérique et faire en sorte que ceux-ci se familiarisent avec les propriétés des nombres.
- Calcul mental, estimation et vérification de l'ordre de grandeur d'un résultat seront pratiqués à l'aide d'exercices oraux et de calculs approchés.
- Les calculatrices ont déjà été utilisées dans des conditions limitées. Elles doivent désormais permettre de vérifier les résultats et de résoudre des problèmes à données numériques plus complexes.
- L'objectif de cette partie n'est pas de faire une étude théorique des ensembles de nombres  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$  et  $\mathbb{Q}$ , mais de préciser les notions et de familiariser les élèves avec les propriétés des opérations.
- Grâce à la résolution de problèmes utilisant ces nombres, les élèves seront amenés à acquérir la signification des opérations.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
<u>Les entiers naturels: <math>\mathbb{N}</math> (0 inclus)</u>		
Addition, multiplication; leurs propriétés	Reconnaître les propriétés des opérations, les formuler et les utiliser dans le calcul mental et le calcul écrit.	Les applications de ces propriétés sont l'occasion de développer l'habileté aux calculs.
Lois associatives, commutatives, distributives Soustraction, division	Appliquer les règles de priorité dans une suite d'opérations (rôle des parenthèses).	Montrer que les propriétés de l'addition et de la multiplication n'existent pas pour la soustraction et la division.
Puissances à exposants naturels	Calculer: $a^m \cdot a^n, (a^m)^n, (a \cdot b)^m,$ $a^m \div a^n, m > n,$ (où $m \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N}, a \neq 0$ )	On fera l'approche des formules à l'aide d'exemples numériques.
PPCM et PGCD	Calculer le ppcm et le pgcd par factorisation. Décomposition d'un entier en produit de facteurs premiers.	Réviser le travail de Première année. L'introduction de ces notions peut s'envisager à partir de l'intersection d'ensembles.
<u>Les entiers relatifs: <math>\mathbb{Z}</math></u>		
L'entier relatif, son signe, sa valeur absolue et son opposé	Utiliser la définition suivante: $ a  = a$ si $a > 0$ $ a  = 0$ si $a = 0$ $ a  = -a$ si $a < 0$	Différents procédés pourront être utilisés pour représenter les nombres entiers : les flèches, les nombres en couleur etc.

<b>SUJETS</b>	<b>SAVOIR ET SAVOIR FAIRE</b> <i>L'élève doit être capable de:</i>	<b>CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES</b>
Ordre dans $\mathbb{Z}$	Ordonner un ensemble d'entiers relatifs et situer ceux-ci sur une droite graduée.	
Addition et soustraction Conservation de l'ordre par l'addition Conservation de l'égalité par l'addition		
Multiplication et division Multiplication et égalité Multiplication et ordre Propriétés de l'addition et de la multiplication	Utiliser les règles des signes. Appliquer à $\mathbb{Z}$ les propriétés vues dans $\mathbb{N}$ . Appliquer les règles de priorité dans une suite d'opérations (rôle des parenthèses). Appliquer les règles de suppression des parenthèses.	On pourra utiliser un organigramme pour faire apparaître les règles de priorité.
Puissances à exposants naturels	Appliquer les formules découvertes dans $\mathbb{N}$ .	On insistera sur les exemples du type suivant: $2^2; -2^2; (-2)^2; -(-2)^2; -(-2^2)$ $2^3; -2^3; (-2)^3; -(-2)^3; -(-2^3)$

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
<u>Les nombres rationnels: <math>\mathbb{Q}</math></u>		
Fractions équivalentes, simplification des fractions, fractions irréductibles	Utiliser les règles des signes.	L'objectif de la 2 <sup>ème</sup> année est d'améliorer l'habileté au calcul. On pourra utiliser les exemples du type suivant : $\frac{3}{4} = \frac{6}{\dots} = \frac{\dots}{-24} = \frac{-9}{\dots}$ $\frac{-3}{4} = \frac{6}{\dots} = \frac{\dots}{-16} = \frac{-12}{\dots} = \frac{3}{-4} = -\frac{3}{4}$
Repérage des nombres rationnels et décimaux sur une droite graduée Encadrement des décimaux et des rationnels	Écrire un nombre rationnel (fractionnaire) sous forme décimale. Écrire un nombre décimal limité sous forme fractionnaire. Encadrer un nombre rationnel par deux nombres décimaux.	Notion d'inclusion: $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$
Addition, soustraction, multiplication et division sur les nombres rationnels	Calcul mental et calculs écrits portant sur les nombres rationnels.	L'utilisation du ppcm n'est pas toujours le moyen le plus efficace. Le ppcm peut se trouver dans les cas simples sans factorisation.
Proportionnalité Proportionnalité inverse	Utiliser les relations $y = kx$ et $y = \frac{k}{x}$	Utiliser de nombreux exemples de la vie courante. Les représenter graphiquement.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
Les pourcentages	<p>Utiliser les pourcentages dans les cas simples.</p> <p>Calculer de la façon suivante:</p> $p\% \text{ de } G = \frac{P}{100} \cdot G$ <p>(ou écriture décimale équivalente)</p> $G \text{ augmenté de } p\% \text{ donne } \left(1 + \frac{P}{100}\right) \cdot G$ $G \text{ diminué de } p\% \text{ donne } \left(1 - \frac{P}{100}\right) \cdot G$ <p>Calculs d'intérêts simples et d'intérêts composés.</p> <p>Lien entre pourcentage et proportionnalité.</p>	<p>Utiliser de nombreux exemples de la vie courante.</p> <p>Effectuer mentalement des calculs issus de problèmes simples comme</p> <p>50% des 18 élèves ou 20% de 180 euros.</p> <p>On utilisera la calculatrice dans des cas plus difficiles. Par exemple:</p> <p>–Mr X a placé 500 euros au taux d'intérêt annuel de 4,5 %.</p> <p>Quelle somme possèdera-t-il au bout de trois ans?</p> <p>Réponse: <math>(1,045)^3 \cdot 500</math> euros</p> <p>–Retrouver le prix initial connaissant le prix final et le pourcentage d'augmentation:</p> <p>Un prix a augmenté de 30 % et est désormais de 260 euros. Quel était le prix initial?</p> <p>–etc.</p>

## II.2 Algèbre

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
Expressions algébriques	<p>Lire et reconnaître les opérations figurant dans des expressions littérales.</p> <p>Calculer la valeur numérique d'une expression littérale en utilisant les propriétés des opérations et les règles de priorité.</p> <p>Reconnaître des sommes, des produits.</p> <p>Utiliser les règles relatives à l'opposé d'une somme algébrique.</p> <p>Multiplier une somme, une différence par un nombre: <math>k(a+b)</math>, <math>k(a-b)</math>, etc.</p>	<p>Exprimer une suite de calculs oralement et par écrit.</p> <p>On pourra utiliser un organigramme pour faire apparaître les règles de priorité.</p> <p>On pourra rencontrer la multiplication d'une somme, d'une différence par une somme, par une différence, de même que <math>(a \pm b)^2</math>, <math>(a+b).(a-b)</math></p> <p>ainsi que des cas simples de factorisation (mise en évidence d'un facteur commun).</p>
Équations du 1 <sup>er</sup> degré à une inconnue	<p>Résoudre dans un référentiel une équation en utilisant les propriétés des équations équivalentes.</p> <p>Recherche d'un nombre inconnu au sein d'une formule.</p>	<p>On peut mettre en évidence la notion d'équations équivalentes.</p> <p>Exemple: calculer une des bases d'un trapèze connaissant son aire, sa hauteur et l'autre base.</p>

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
Inéquations simples	<p>Comprendre la signification d'inéquations du type suivant et les résoudre dans <math>\mathbb{Q}^+</math>:</p> $\left. \begin{array}{l} x \pm a < b \quad (>) \\ ax < b \quad (>) \\ \frac{x}{a} < b \quad (>) \end{array} \right\} (a, b \in \mathbb{Q}^+; a \neq 0)$ <p>Ecrire l'ensemble des solutions et le représenter sur une droite graduée.</p>	
Repérage d'un point dans le plan	<p>Situer des points à l'aide de coordonnées. Interpréter un graphique. Représenter une situation concrète par un ensemble de points ou un graphique.</p>	<p>On pourra rencontrer des situations qui seront représentées par un ensemble de points isolés, ou par un ensemble de segments, ou par une ligne droite.</p>

## II.3 Statistique descriptive

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
Collection et rangement des données	Présentation sous forme de tableaux statistiques avec les données telles qu'elles ont été obtenues ou bien regroupées en classes de même amplitude.  Représentations graphiques: construction et interprétation des – diagrammes en bâtons – histogrammes – diagrammes à secteurs.	On approfondira les notions du programme de la 1ère année.  Distinguer entre caractères qualitatifs et caractères quantitatifs.  Utilisation de logiciels appropriés tel Excel.
Moyenne arithmétique, médiane, mode	Calculer la moyenne, la médiane, le mode.	
Fréquence	Calculer la fréquence.	Bien distinguer entre effectifs et fréquences.  On pourra utiliser les diagrammes à secteurs, circulaires ou semi-circulaires (se limiter à 5 classes).

## II.4 Géométrie

L'expérience a montré que si l'on veut que les élèves acquièrent une bonne vision dans l'espace, que les objets et leurs propriétés leur deviennent accessibles, l'enseignement de la géométrie doit commencer par une exploration de l'espace. Il est donc indispensable de recourir à des activités pratiques concernant l'observation et la manipulation d'objets.

Cependant, l'apprentissage de la géométrie est plus qu'un inventaire de constatations. Il prend toute sa valeur mathématique si l'on se fixe comme buts essentiels :

- d'acquérir des moyens objectifs permettant de préciser les caractéristiques des objets rencontrés, en prenant des mesures, en les reportant, et en manipulant
- de découvrir des relations entre les faits rencontrés
- d'organiser progressivement les propriétés observées et de les utiliser dans des cas simples
- d'encourager les élèves à avoir une compréhension de la géométrie cohérente, sans pour autant vouloir élaborer une géométrie axiomatique à ce niveau.

L'initiation à la géométrie constitue un moyen privilégié pour apprendre à manier correctement des instruments usuels, telles que la règle graduée, l'équerre ou geodreieck et le compas. L'élève apprend progressivement à reproduire des figures précises, et par conséquent acquiert une meilleure compréhension des propriétés des figures dessinées. Il est conseillé, dans le but de renforcer l'apprentissage de l'élève, d'utiliser les logiciels modernes : on pourra par exemple utiliser CABRI 2, CABRI 3D, Autograph et EUKLID Dynageo.

<b>SUJETS</b>	<b>SAVOIR ET SAVOIR FAIRE</b> <i>L'élève doit être capable de:</i>	<b>CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES</b>
Plan, droite, point, demi-droite, segment	Exprimer oralement et/ou par écrit que <ul style="list-style-type: none"><li>– le plan, la droite sont des ensembles infinis de points</li><li>– toute droite est une partie propre et infinie du plan</li><li>– toute paire de points détermine une et une seule droite</li><li>– tout segment, toute demi-droite est une partie propre et infinie d'une droite.</li></ul>	On pourra utiliser à bon escient les symboles de la théorie des ensembles.  C'est dans l'environnement que l'on trouve des modèles physiques de plans, de points et de droites.

<b>SUJETS</b>	<b>SAVOIR ET SAVOIR FAIRE</b> <i>L'élève doit être capable de:</i>	<b>CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES</b>
Distances (point-point; point-droite ;deux droites parallèles)	Mesurer, reporter, et comparer des longueurs. Énoncer les propriétés métriques de la médiatrice et de la bissectrice.	
Définition du cercle Définition du disque	Exprimer oralement et/ou par écrit ces définitions. Introduire le nombre $\pi$ et l'utiliser pour trouver la circonférence d'un cercle.	
a) symétrie axiale (orthogonale) b) symétrie centrale	Expérimenter sur <ul style="list-style-type: none"> <li>- la symétrie axiale</li> <li>- la symétrie centrale</li> </ul> Reconnaître une symétrie. Construire l'image d'un point, d'une partie du plan par ces transformations. Utiliser des quadrillages et le repérage dans le plan pour déterminer des images, découvrir des propriétés de figures. Reconnaître des points fixes et des figures globalement invariantes. Construire avec le compas et la règle <ul style="list-style-type: none"> <li>- la médiatrice</li> <li>- la bissectrice</li> </ul>	On peut utiliser la notion de couple formé par un point et son image.  Montrer ces transformations sur ordinateur en utilisant un logiciel tel que Omnigraph, Autograph, etc.

<b>SUJETS</b>	<b>SAVOIR ET SAVOIR FAIRE</b> <i>L'élève doit être capable de:</i>	<b>CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES</b>
Angles	<p>Découvrir des angles de même amplitude à l'aide des transformations précédentes.</p> <p>Reporter des angles de même amplitude.</p>	On peut rencontrer les notions d'angles opposés par le sommet, d'angles alternes-internes etc.
Surfaces planes		
1) Quadrilatères, triangles	<p>Construire des quadrilatères et des triangles répondant à certains critères de symétrie.</p> <p>Classer les quadrilatères et les triangles suivant les éléments de symétrie.</p> <p>Exprimer oralement et/ou par écrit les définitions de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la médiatrice</li> <li>- la hauteur</li> <li>- la bissectrice</li> <li>- la médiane</li> </ul> <p>Construire ces droites à l'aide de la règle et du compas.</p>	On justifiera la construction du cercle circonscrit et celle du cercle inscrit.
2) Aires	<p>Distinguer entre surface et aire.</p> <p>Reconnaître des surfaces de même aire.</p> <p>Calculer l'aire des quadrilatères et des triangles.</p> <p>Calculer l'aire des disques.</p> <p>Calculer l'aire des surfaces composées à partir des précédentes.</p>	