III. Programme de 3ème année:

III.1 Nombres

Il est important que les élèves prennent conscience de ce qui suit:

i) La cohérence de l'extension de la notion de nombre ($\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$).

ii) L'introduction de l'opposé d'un naturel amène l'ensemble $\mathbb{Z}$.

iii) L'introduction de l'inverse d'un naturel amène l'ensemble $\mathbb{Q}$.

iv) Après avoir montré que l'ensemble des rationnels est égal à l'ensemble des nombres écrits sous forme décimale illimitée périodique, les élèves découvriront d'autres nombres : des nombres écrits sous forme décimale illimitée non périodique.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE *Les élèves doivent être capable de:*	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Figuration décimale	Convertir un nombre à figuration fractionnaire en un nombre à figuration décimale illimitée périodique.	Exemples: $\frac{1}{9}=0{,}11111111... \quad =0{,}\bar{1}$ $\frac{12}{99}=0{,}121212... \quad =0{,}\overline{12}$ $\frac{125}{999}=0{,}125125... \quad =0{,}\overline{125}$
	Convertir un nombre à figuration décimale illimitée périodique en un nombre à figuration fractionnaire.	Exemples: $0{,}00444...=\frac{1}{100}\cdot 0{,}444...=\frac{1}{100}\cdot\frac{4}{9}=\frac{4}{900}=\frac{1}{225}$ Autre méthode: $x=3{,}171717...$ $100x=317{,}1717...$ $\underline{\;-x=\;-3{,}1717...}$ $99x=314$ $\Leftrightarrow x=\frac{314}{99}$

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE *Les élèves doivent être capable de:*	CONSEILS METHODOLOGIQUES
		On pourra poser la question: existe-t-il des nombres non rationnels, à savoir des nombres à figuration décimale illimitée non périodique? Ex : 0,123456... 1,248163264... 1,357911131517... (il existe un règle de formation qui permet d'affirmer qu'on n'obtiendra jamais une période). Dans le même contexte, on pourra poser la question : existe-t-il des segments dont la longueur s'exprime au moyen d'un non rationnel? Peut-on les construire? Faire le lien avec le théorème de Pythagore.
	Donner une valeur approchée appropriée d'une grandeur ou d'un nombre.	Exemple: $4,53576 \text{ m} \simeq 4,536 \text{ m}$

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE *Les élèves doivent être capable de:*	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Ordre et encadrement – ordre et addition – ordre et multiplication – encadrements	Transformer $a \geq b$ en $a+c \geq b+c$ $a \cdot c \geq b \cdot c$ si $c \geq 0$ $a \cdot c \leq b \cdot c$ si $c \leq 0$ Encadrer un nombre rationnel. 1° par deux entiers consécutifs 2° par une suite d'intervalles emboîtés Estimer l'ordre de grandeur d'un résultat.	Rappeler que la multiplication par un nombre négatif renverse l'ordre. Utiliser la droite graduée. Exemple: Soit $a = \frac{2}{3}$ $a \in [0\,;1]$ $a \in \left[0,6\ ;\ 0,7\right]$ $a \in \left[0,66\ ;\ 0,67\right]$ etc.
Opérations	Calculer avec des rationnels.	
Quotient of deux entiers naturels (rappel)	Définir la division euclidienne de deux nombres. Utiliser les relations qui découlent de la division euclidienne.	
Inverse d'un nombre rationnel non nul	Calculer l'inverse – d'un nombre – d'un produit – d'un quotient	E.g. $a^{-1}, (-a)^{-1}, (a^{-1})^{-1}, (a \cdot b)^{-1}, \left(\frac{a}{b}\right)^{-1}$ $(a,b \neq 0)$
Quotient de deux nombres rationnels	Déterminer à une décimale près le quotient de deux nombres rationnels. Exprimer le quotient sous forme fractionnaire exacte.	$a \div b = \frac{a}{b} = a \cdot b^{-1}$ $b \neq 0$

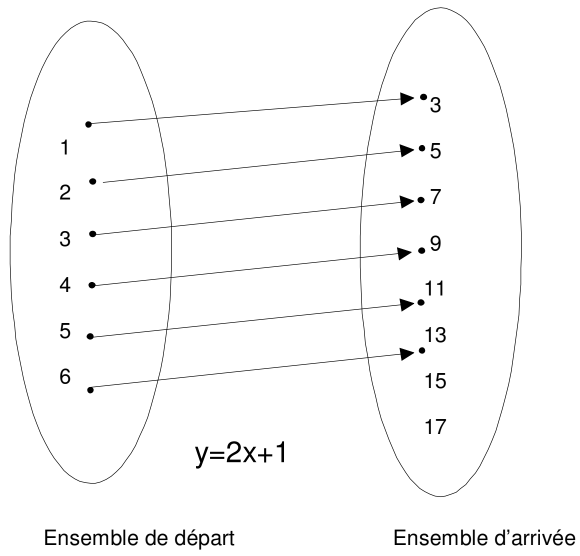
SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE *Les élèves doivent être capable de:*	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Puissances (exposants naturels)	Calculer: $\left.\begin{array}{l} a^m \cdot a^n \\ (a \cdot b)^m \\ (a^m)^n \\ \left(\dfrac{a}{b}\right)^m \\ \dfrac{a^m}{a^n} \end{array}\right\}\quad m \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N}$	
Puissances (exposants entiers relatifs)	Interpréter a^n si $n < 0$ Utiliser la notation scientifique.	On se limitera à des cas simples. Exemples: $2^{-3} = \dfrac{1}{2^3} = \dfrac{1}{8}$ $10^{-2} = 0,01$ $0,025 = 2,5 \cdot 10^{-2}$

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE *Les élèves doivent être capable de:*	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Rapports et proportions	Définir et reconnaître des grandeurs – directement proportionnelles – inversement proportionnelles	Prolonger le travail effectué en deuxième année. On rappellera la définition de mesure. On pourra exploiter des tableaux de mesure. Applications possibles: $\frac{a}{b}=\frac{c}{d} \Leftrightarrow \frac{a}{c}=\frac{b}{d} \Leftrightarrow a \cdot d = b \cdot c$ On pourra rencontrer quelques rapports constants: – sinus et cosinus d'un angle aigu dans un triangle rectangle. – entre les mesures de longueur du cercle et de son diamètre.

III.2 Algèbre

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE *L'élève doit être capable de:*	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Expressions algébriques	Utiliser les règles relatives aux parenthèses et simplifier l'écriture d'expressions littérales. Calculer la valeur numérique d'une expression algébrique.	
Polynômes	Réduire et ordonner un polynôme à une variable. Déterminer le degré de ce polynôme. Ajouter, soustraire, multiplier des polynômes à une variable. Utiliser les produits remarquables $(a \pm b)^2$ $(a+b)(a-b)$	Généraliser les techniques de calcul sur les nombres rationnels aux fractions algébriques simples. Déterminer le degré d'une somme, d'un produit de polynômes à une variable. Vérification géométrique.
Factorisation	Mettre un facteur commun en évidence dans une expression. Factoriser des expressions telles que $a^2 - b^2$ $a^2 \pm 2ab + b^2$	
Fractions algébriques	Utiliser ces factorisations pour simplifier des fractions algébriques.	Exemple : $\dfrac{3x+3y}{x^2+2xy+y^2}$

SUJETS	**SAVOIR ET SAVOIR FAIRE** *Les élèves doivent être capable de:*	**CONSEILS METHODOLOGIQUES**
Substitution	Remplacer des nombres (en particulier des nombres négatifs) dans des expressions algébriques. Utiliser la notation $f(x)$.	Un grand nombre d'exercices peut être donné avec des parenthèses et des puissances pour éviter plus tard les erreurs de signe.
Equations, inéquations du premier degré à une inconnue	Résoudre dans un référentiel des équations et inéquations en utilisant les propriétés des opérations. Représenter ces solutions sur un axe. Remplacer des équations ou des inéquations par des équations or inéquations équivalentes. Utiliser une formule pour calculer l'un de ses éléments. Résoudre des problèmes où interviennent plusieurs inéquations.	Ne pas négliger les cas suivants: $0x < -3$ $0x = 4$ $0x = 0$ ... Exemple: calculer une des bases d'un trapèze connaissant son aire, sa hauteur et l'autre base.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE *Les élèves doivent être capable de:*	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Relations	Définir une relation. Représenter graphiquement les couples d'une relation . Utiliser des diagrammes sagittaux et des représentations cartésiennes.	Préciser l'ensemble de départ, l'ensemble d'arrivée et le lien verbal. 

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE *Les élèves doivent être capable de:*	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Fonctions Fonctions numériques du premier degré	Définir une fonction. Définir l'ensemble de définition et l'ensemble image d'une fonction. Représenter les couples d'une fonction dans un diagramme cartésien.	Une fonction peut être définie comme une relation particulière. On peut partir de situations concrètes. On peut introduire d'autres fonctions telles que $x \to \frac{a}{x}$ $x \to x^2$ Et les notations $f(x) = \frac{a}{x}$ $f(x) = x^2$

III.3 Statistique descriptive.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE *L'élève doit être capable de:*	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Probabilité	Déterminer l'ensemble des résultats possibles d'une expérience aléatoire. Déterminer l'ensemble des résultats favorables (événements). Calculer la probabilité d'un événement. Comparer celle-ci avec la fréquence relative d'un événement.	On se limitera à des expériences pratiques réalisables en classe.
Séries statistiques et traitements de données	Regrouper les données en classes sous forme d'intervalles et dessiner l'histogramme (l'aire d'une colonne est proportionnelle à la fréquence relative). Interpréter ces histogrammes.	Prolonger le travail effectué en 2ème année. Montrer que Excel n'est pas en complet accord avec la notion d'histogramme. Utiliser des situations concrètes. Exemple: des histogrammes différents ayant la même moyenne.

III.4 Géometrie

En troisième année, on prolonge l'étude des transformations du plan qui a été entreprise en deuxième année. L'accent sera mis sur l'apprentissage du raisonnement déductif. Le cours de géométrie doit contribuer à une meilleure connaissance du plan par la découverte de propriétés de figures planes qui peuvent être démontrées par les transformations du plan ou par l'emploi de propriétés connues. L'entraînement doit permettre à l'élève de choisir le meilleur procédé de démonstration. Bien que le programme de géométrie ne fasse pas mention explicitement de géométrie dans l'espace, le professeur profitera des occasions propices pour étendre à l'espace des notions étudiées dans le plan ou, au contraire, pour souligner des propriétés du plan qui ne se généralisent pas dans l'espace.

SUJETS	**SAVOIR ET SAVOIR FAIRE** *L'élève doit être capable de:*	**CONSEILS METHODOLOGIQUES**
Droites parallèles et perpendiculaires	– Énoncer l'axiome d'Euclide et le théorème de la perpendicularité et les utiliser pour démontrer que – si $a \parallel b$ et si $b \parallel c$, alors $a \parallel c$ – si $a \parallel b$ et si $b \nparallel c$, alors $a \nparallel c$ – si $a \perp b$ et si $b \perp c$, alors $a \parallel c$ – etc. Exprimer les conditions de parallélisme et de perpendicularité - droite et plan - plan et plan	$a \parallel b$ et $b \parallel c$, alors $a \parallel c$ peut être l'occasion d'introduire – le raisonnement par l'absurde – la transitivité Contre-exemples : si $a \nparallel b$ et $b \nparallel c$, alors $\begin{cases} a \text{ et } c \text{ sont sécantes} \\ \text{ou bien} \\ a \text{ et } c \text{ ne sont pas sécantes} \end{cases}$ si $a \perp b$ et $b \perp c$, alors a n'est pas perpendiculaire à c On se limitera à une approche investigatrice et intuitive.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE *Les élèves doivent être capable de:*	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Construction de figures géométrique en utilisant uniquement la règle graduée et le compas Lieu	 Définir un cercle, son intérieur (disque) et son extérieur. Enoncer les positions relatives d'une droite et d'un cercle.	Rencontrer quelques problèmes ouverts. Exemples: – construire un losange connaissant soit une diagonale et un côté – construire un rectangle connaissant un côté et la distance entre les milieux de deux côtés opposés (2 cas) – construire un rectangle connaissant une diagonale et un côté – etc. Construire des lieux géométriques définis par deux inégalités sur les distances à des points donnés.
Transformations du plan – translations – symétries – rotations – agrandissements et réductions	Définir les transformations et connaître leurs invariants.	Utiliser des logiciels de géométrie appropriés comme Omnigraph ou Cabri pour montrer ces transformations. Utiliser des constructions à la règle et au compas.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE *Les élèves doivent être capable de:*	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Angles	Enoncer et utiliser les propriétés relatives: – aux angles opposés par le sommet, – aux angles alternes-internes et alternes-externes, – aux angles correspondants – aux angles à côtés respectivement perpendiculaires – à la somme des angles d'un triangle et d'un polygone convexe.	Après avoir découvert expérimentalement ces propriétés, on pourra les justifier en utilisant les transformations du plan
Théorème de Pythagore	Énoncer et utiliser le théorème et sa réciproque.	Justifier éventuellement la propriété en se servant des aires équivalentes. Calculer la longueur approchée d'un des côtés d'un triangle rectangle connaissant les longueurs des deux autres côtés. Calculer l'aire approchée d'un triangle rectangle connaissant la longueur de l'hypoténuse et celle d'un autre côté. Déterminer si un triangle dont on connaît les longueurs des côtés est rectangle.