

MATHEMATIQUES

Premier Cycle

QUATRIEME

INTRODUCTION

Les activités numériques visent à étendre les notions et techniques vues antérieurement dans d'autres domaines comme l'ensemble des nombres rationnels, le calcul littéral, la résolution des équations et la statistique.

A ce niveau, l'enseignant s'emploiera à initier l'élève à l'utilisation de l'outil mathématique dans la résolution des problèmes concrets, à faire le lien entre les mathématiques et la vie.

PROGRESSION DE LA CLASSE DE 4^{ème}

SEMAINES	ACTIVITES GEOMETRIQUES	DIVERS	ACTIVITES NUMERIQUES
1	Distance		Nombres rationnels
2			
3			
4	Droites des milieux	Devoir	
5	Droites remarquables dans un triangle		
6			
7			Calcul Algébrique
8	Triangle Rectangle	Devoir	
9			
10	N	O	E L
11			Equations à une inconnue
12			
13			Inéq et Systèmes de 2 inéquat à une inconnue
14	Translations et Vecteurs	Devoir	
15			
16	Rotations Polygones Réguliers	Composition	
17			
18		Devoir	Nombres Décimaux Relatifs
19			
20	Projection Orthogonale dans le plan	Devoir	
21			
22	P A	Q U	E S
23			statistique
24	Géométrie dans l'Espace		
25			Devoir
26			
27		Composition	

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
I-NOMBRES RATIONNELS		
<p>1) Définitions : Un nombre rationnel est un nombre qui peut s'écrire sous la forme : $\frac{a}{b}$ avec $a \in \mathbf{Z}$ et $b \in \mathbf{Z}^*$ ($b \neq 0$) a et b sont les termes. L'ensemble des nombres rationnels est noté \mathbf{Q}. $\mathbf{IN} \subset \mathbf{Z} \subset \mathbf{ID} \subset \mathbf{Q}$.</p> <p>2) Différentes écritures d'un nombre rationnel : a) Multiplication des termes d'un nombre rationnel par un entier relatif non nul b) Simplification</p> <p>3) Opérations dans l'ensemble \mathbf{Q}</p> <p>a) Addition – Soustraction : Réduction au même dénominateur, opposé, somme et différence.</p>	<p>• On fera remarquer qu'on peut étendre à \mathbf{Q} les propriétés de l'addition et de la multiplication étudiées dans \mathbf{ID}.</p> <p>• Amener l'élève à présenter ses résultats sous forme irréductible.</p> <p>• Ce chapitre donnera l'occasion d'utiliser la calculatrice.</p>	<p>• Reconnaître un nombre rationnel.</p> <p>• Écrire un nombre rationnel sous plusieurs formes.</p> <p>• Connaître l'opposé d'un nombre rationnel.</p> <p>• Additionner et soustraire des nombres rationnels.</p>

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
<p>b) Multiplication - Division : Produit de deux nombres rationnels, inverse d'un nombre rationnel non nul, quotient d'un nombre rationnel par un nombre rationnel non nul.</p> <p>c) Puissance d'un nombre rationnel</p>	<p>• Les exposants appartiennent à \mathbf{Z}.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calculer le produit de nombres rationnels. • Déterminer l'inverse d'un nombre rationnel non nul. • Calculer le quotient d'un nombre rationnel par un nombre rationnel non nul. • Calculer la puissance entière d'un nombre rationnel.
<p>4) Valeur absolue d'un nombre rationnel :</p> <p>a) Définition</p> <p>b) Propriétés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si $a = 0$ alors $a = 0$ - Si $a = 0$ alors $a = 0$ - Si $a = b$ ou $a = -b$ alors $a = b$ - Si $a = b$ alors $a = b$ ou $a = -b$ 	<p>• Seules ces propriétés sont au programme.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser les propriétés de la valeur absolue d'un nombre rationnel.
<p>5) Comparaison de deux nombres rationnels</p> <p>a) Condition d'égalité de deux nombres rationnels</p> <p>Si $ad = bc$ alors $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$</p> <p>et réciproquement si $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$</p> <p>alors $ad = bc$</p> <p>avec $b \neq 0$ et $d \neq 0$.</p> <p>b) Opérations et égalité</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser la condition d'égalité de deux nombres rationnels. • Connaître et utiliser la compatibilité de l'addition et de l'égalité des nombres rationnels.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
<p>c) Inégalité de deux nombres rationnels Si $a > b$ alors $a - b > 0$ Si $a - b > 0$ alors $a > b$ d) Opérations et inégalités</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser la compatibilité de la multiplication et de l'inégalité des nombres rationnels.
<p>e) Valeur exacte, valeur approchée</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La notion d'approximation décimale sera utilisée pour le calcul de valeurs approchées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trouver une approximation décimale d'un nombre rationnel au dixième, au centième, ou au millième par défaut ou par excès.
<p>II CALCUL ALGÈBRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les objectifs de cette partie sont un ensemble de savoir-faire que l'élève devra maîtriser au travers d'exemples multiples et variés. • L'élève devra savoir appliquer aux expressions littérales les propriétés des opérations et les techniques de calcul étudiées dans l'ensemble \mathbb{Q}. • On l'habitue à présenter les résultats sous une forme simple. 		
<p>1) Développement et réduction d'expressions littérales a) Utilisation de la distributivité par rapport à l'addition et à la soustraction b) Egalités usuelles $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les égalités usuelles pourront être utilisées dans le calcul mental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Développer et réduire une expression littérale. • Connaître et utiliser les égalités usuelles pour développer et réduire une expression littérale.

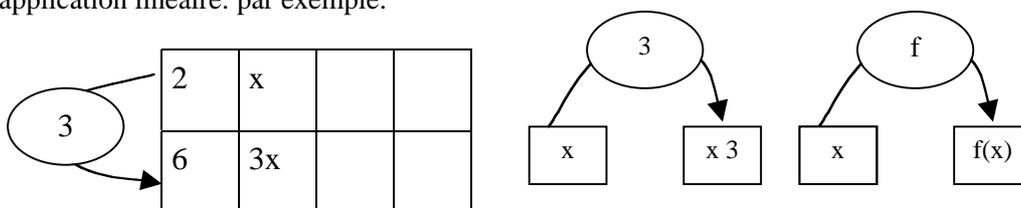
Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
<p>2) Factorisation</p> <p>a) Mise en évidence d'un facteur commun</p> <p>b) Utilisation des égalités usuelles</p> <p>c) Combinaison des deux méthodes</p> <p>3) Calcul de la valeur numérique d'une expression littérale connaissant la valeur de chaque lettre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A travers des exemples simples, le professeur devra amener les élèves à comprendre ce qu'est un facteur commun, à le retrouver et à l'utiliser. • Il est important de faire comprendre à l'élève que les égalités usuelles fonctionnent dans les "deux sens". 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser la distributivité pour factoriser une expression littérale . • Connaître et utiliser les égalités usuelles pour factoriser une expression littérale. • Calculer une valeur numérique d'une expression littérale. • Choisir une forme factorisée ou une forme développée d'une expression littérale pour des calculs.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
IV- INÉQUATIONS ET SYSTÈME DE DEUX INÉQUATIONS À UNE INCONNUE		
<ul style="list-style-type: none"> • On insistera sur le sens des inégalités lorsqu'on aura à multiplier les termes d'une inéquation par l'inverse d'un rationnel non nul. • L'ensemble des solutions sera représenté graphiquement sur la droite graduée et pourra être donné sous forme d'intervalle(s) ou sous forme de phrase. • La notation " ∞ " pourra être utilisée pour l'infini. 		
<p>1) Inéquations à une inconnue de la forme : $ax + b \leq 0$, $ax + b > 0$ et Inéquation à une inconnue se ramenant à ces formes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On étudiera les inéquations et les systèmes de deux inéquations en utilisant les signes $>$, $<$, \leq, \geq. • On s'assurera que les élèves savent donner la solution sous forme de phrase du type « la solution est l'ensemble des nombres rationnels supérieurs ou égaux à... » 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en inéquation ou en système d'inéquations une situation simple. • Résoudre dans \mathbf{Q} des inéquations à une inconnue mentionnées dans les contenus. • Résoudre dans \mathbf{Q} des systèmes d'inéquations à une inconnue mentionnés dans les contenus.
<p>2) Système de deux inéquations du 1er degré à une inconnue écrit sous la forme :</p> $\begin{cases} ax + b \leq 0 \\ cx + d \leq 0 \end{cases}$		<ul style="list-style-type: none"> • Résoudre dans \mathbf{Q} des problèmes utilisant des inéquations ou des systèmes de deux inéquations à une inconnue des types mentionnés dans les contenus. <p>Connaître les notations d'intervalles :</p> <p>$[a, b]$; $] a, b [$; $] a, b]$; $[a, b [$; $] -\infty, a [$; $] -\infty, a]$; $] a, +\infty [$; $[a, +\infty [$.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Représenter graphiquement les solutions d'une inéquation ou d'un système de deux inéquations à une inconnue.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
		<ul style="list-style-type: none"> • Interpréter graphiquement les solutions d'une inéquation ou d'un système de deux inéquations à une inconnue. • Donner les solutions d'une inéquation ou d'un système de deux inéquations à une inconnue sous forme d'intervalle(s) ou sous forme de phrase. • Vérifier qu'un nombre rationnel est solution d'une inéquation ou d'un système d'inéquations à une inconnue.

V- APPLICATIONS LINEAIRES

- Les applications linéaires ne sont pas étudiées pour elles-mêmes .
- Le professeur utilisera les situations de proportionnalité pour introduire la notion d'application linéaire: par exemple.



- On pourra étudier la réciproque d'une application linéaire à l'occasion de quelques exemples en se servant d'un tableau de proportionnalité.

<p>1) Exemples et définitions</p> <p>a) Image</p> <p>b) Antécédent</p> <p>2) Propriétés de la linéarité</p> <p>$f(x + y) = f(x) + f(y)$</p> <p>$f(ax) = af(x)$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Par des exemples concrets on amènera les élèves à s'appropriier ces propriétés que l'on démontrera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer l'expression littérale $f(x) = ax$ d'une application linéaire à partir d'un tableau de proportionnalité. • Connaître et différencier les notations f, $f(x)$ et le schéma : $x \rightarrow f(x)$
--	---	--

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
3) Représentation graphique. Définition et tracé	<ul style="list-style-type: none"> • On pourra faire une représentation graphique point par point à partir d'un tableau de proportionnalité. • On fera remarquer que la représentation graphique est une droite qui passe par l'origine du repère. 	<ul style="list-style-type: none"> • Résoudre des problèmes pratiques faisant intervenir la proportionnalité. • Utiliser la linéarité pour compléter un tableau de proportionnalité. • A partir de l'expression littérale d'une application linéaire déterminer des valeurs numériques et établir un tableau de proportionnalité. • Représenter graphiquement des applications linéaires.
VI STATISTIQUE		
1) Exemples et vocabulaire : Population, individu, échantillon caractère qualitatif, caractère quantitatif, variables	<ul style="list-style-type: none"> • Introduire le vocabulaire à partir d'exemples de la vie courante. • On étudiera uniquement les caractères quantitatifs discrets. 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le vocabulaire suivant : population, individu, échantillon, caractère qualitatif, caractère quantitatif, variable, valeur du caractère(modalité), effectif, mode, moyenne, fréquence, pourcentage.
2) Classement des données statistiques : a) Séries statistiques brutes b) Séries statistiques ordonnées Effectif, mode, moyenne, fréquence et pourcentage.	<ul style="list-style-type: none"> • Des activités d'enquêtes au niveau de la classe(notes, âge , taille des élèves, ...) fourniront des séries statistiques qui pourront être exploitées dans la suite du chapitre. • On a l'habitude d'ordonner les séries dans l'ordre croissant. • Il faudra attirer l'attention des élèves sur l'intérêt de ces différentes notions dans la vie courante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordonner une série statistique. • Etablir le tableau des effectifs. • Déterminer le mode d'une série statistique. • Calculer la fréquence et le pourcentage d'une valeur du caractère et la moyenne d'une série statistique.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
3) Représentations Diagramme en bâtons, diagramme à bandes, diagramme circulaire, diagramme semi-circulaire.	<ul style="list-style-type: none"> • On s'intéressera surtout à l'aspect comparatif de ces différents diagrammes. • L'interprétation consiste à donner un avis argumenté à partir des résultats obtenus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Représenter une série statistique par un diagramme en bâtons, par un diagramme à bandes, par un diagramme circulaire, par un diagramme semi-circulaire. • Déterminer à l'aide d'un diagramme les valeurs d'un caractère. • Déterminer, à l'aide d'un diagramme, les effectifs d'une série statistique. • Interpréter des données statistiques.

ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

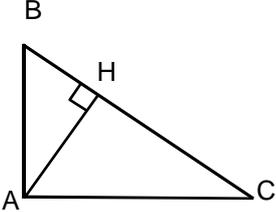
Les activités géométriques occuperont un temps au moins équivalent à celui des activités numériques. Ces activités seront menées conjointement. Le travail effectué doit permettre à l'élève de parfaire l'usage des instruments de mesure et de dessin, et aussi de s'entraîner au raisonnement déductif.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
I. DISTANCE		
<p>1) Positions relatives de deux cercles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On comparera la distance des centres à la somme et à la différence des rayons des deux cercles. • On étudiera les différents cas possibles. • On dégagera le critère de construction de trois points connaissant les trois distances associées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le critère d'existence d'un triangle à partir de trois nombres donnés. • Connaître les configurations d'intersection de deux cercles. • Reconnaître que deux cercles sont sécants, tangents intérieurement, tangents extérieurement, disjoints.
<p>2) Régionnement du plan et reconnaissance d'un demi-plan Soit (D) la médiatrice d'un segment [AB] et M un point du plan. a) - Si $M \in (D)$ alors $MA = MB$. - Si $MA = MB$ alors $M \in (D)$. b) - Si M est du même côté que A par rapport à (D) alors $MA < MB$.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On pourra utiliser les logiciels de Géométrie dynamique pour illustrer ces propriétés (CABRI-GEOMETRE, Géoplan...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser les propriétés de la médiatrice pour effectuer un régionnement du plan.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
<p>- Si $MA < MB$ alors M est du même côté que A par rapport à (D).</p> <p>c) - Si M est du même côté que B par rapport à (D) alors $MA > MB$.</p> <p>- Si $MA > MB$ alors M est du même côté que B par rapport à (D).</p>		
<p>3) Distance d'un point à une droite : Définition</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On montrera en activité que par un point A pris hors d'une droite (D) le point H de (D) le plus proche de A est le pied de la perpendiculaire à (D) passant par A. 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser la distance d'un point à une droite. • Trouver la distance d'un point à une droite.
<p>5) Propriétés de la bissectrice d'un angle:</p> <p>a) - Si un point est sur la bissectrice d'un angle alors il est équidistant des côtés de cet angle.</p> <p>b) - Si un point est équidistant des côtés d'un angle alors il est sur la bissectrice de cet angle.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser la reconnaissance de la bissectrice pour justifier une égalité de distances ou l'appartenance d'un point à la bissectrice d'un angle.
<p>6) Positions relatives d'une droite et d'un cercle</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On comparera le rayon du cercle et la distance de son centre à la droite. 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les configurations d'intersection d'un cercle et d'une droite.

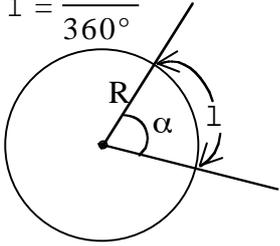
Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
	<ul style="list-style-type: none"> • On remarquera que la figure formée par un cercle de centre O et une droite (D), admet la perpendiculaire à (D) passant par O comme axe de symétrie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Démontrer qu'une droite et un cercle sont sécants, tangents, disjoints. • Construire une tangente à un cercle donné passant par un point donné extérieur au cercle.
II. DROITES DES MILIEUX		
<p>Théorèmes :</p> <p>1) La droite qui passe par les milieux de deux côtés d'un triangle est parallèle au troisième côté.</p> <p>2) Le segment qui joint les milieux de deux côtés d'un triangle a pour longueur la moitié de la longueur du troisième côté.</p> <p>3) Si une droite est parallèle à un côté d'un triangle et passe par le milieu d'un autre côté alors elle coupe le troisième côté en son milieu.</p> <p>4) Si trois droites parallèles découpent sur une sécante deux segments consécutifs de même longueur, alors elles découpent sur toute autre sécante deux segments consécutifs de même longueur (parallèles équidistantes).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On démontrera ces théorèmes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser les propriétés et les configurations au programme relatives à la droite des milieux pour : <ul style="list-style-type: none"> - démontrer le parallélisme de droites ; - calculer ou comparer des longueurs ; - démontrer qu'un point est milieu d'un segment.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
III. DROITES REMARQUABLES DANS UN TRIANGLE : Bissectrices, Médianes		
<p>1) Bissectrices</p> <p>- Les trois bissectrices d'un triangle sont concourantes.</p> <p>b) Cercle inscrit dans un triangle</p>	<p>• La démonstration est une application de la distance d'un point à une droite.</p>	<p>• Connaître la propriété : les trois bissectrices d'un triangle sont concourantes.</p> <p>• Connaître le vocabulaire : cercle inscrit.</p> <p>• Construire le cercle inscrit dans un triangle.</p>
<p>2) Médianes</p> <p>- Les trois médianes d'un triangle sont concourantes.</p>	<p>• La démonstration est une application de la droite des milieux.</p>	<p>• Connaître la propriété : les trois médianes d'un triangle sont concourantes.</p>
<p>b) Centre de gravité dans un triangle.</p> <p>c) Le centre de gravité d'un triangle est situé aux deux tiers de chaque médiane à partir du sommet.</p> <p>- Reconnaisances d'un triangle isocèle</p> <p>Si dans un triangle une hauteur est en même temps bissectrice alors ce triangle est isocèle.</p> <p>Si dans un triangle une médiane est en même temps bissectrice alors ce triangle est isocèle.</p> <p>Si dans un triangle une médiatrice est en même temps bissectrice alors ce triangle est isocèle.</p>	<p>• On fera remarquer que si dans un triangle deux droites remarquables sont confondues alors ce triangle est isocèle.</p>	<p>• Connaître le vocabulaire : centre de gravité.</p> <p>• Démontrer qu'un point est le centre de gravité d'un triangle.</p> <p>• Placer le centre de gravité d'un triangle connaissant une médiane.</p> <p>• Utiliser les droites remarquables pour démontrer que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - trois points sont alignés, - trois droites sont concourantes, - un point est milieu d'un segment. <p>• Montrer qu'un triangle est isocèle à partir des propriétés des ses droites remarquables.</p>

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
IV. TRIANGLE RECTANGLE		
<p>1) Propriétés</p> <p>a) Théorème de Pythagore Si un triangle ABC est rectangle en A alors $BA^2 + AC^2 = BC^2$.</p> <p>b) Si un triangle ABC est rectangle en A et si H est le pied de la hauteur issue de A alors $AB \times AC = AH \times BC$</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • On pourra partir d'activités sur les aires de carrés construits sur les différents côtés d'un triangle ABC rectangle en A, on montrera que : $BA^2 + AC^2 = BC^2$. • Le symbole $\sqrt{\quad}$ sera introduit en classe de 3^{ème} ; on fera attention au choix des nombres pour ne pas avoir de problème d'extraction de racine carrée ou de calcul de racine carrée. • On pourra utiliser la calculatrice pour obtenir une racine carrée. • La démonstration peut utiliser le calcul d'aire du triangle rectangle. • On pourra montrer dans des exercices que : $AH^2 = BH \times CH$ $AB^2 = BH \times BC$ $AC^2 = CB \times CH$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser le Théorème de Pythagore pour des calculs de longueurs ou d'aires. • Connaître et utiliser pour des calculs de longueurs ou d'aires la relation : $AB \times AC = AH \times BC$.
<p>2) Reconnaissances</p> <p>a) Soit un triangle ABC et H le pied de la hauteur issue de A Si $AB \times AC = AH \times BC$, alors le triangle ABC est rectangle en A.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser les reconnaissances pour démontrer qu'un triangle est rectangle.

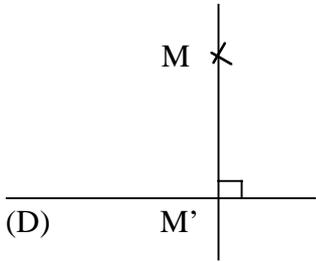
Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
b) Réciproque du Théorème de Pythagore : Si $BA^2 + AC^2 = BC^2$, alors le triangle ABC est rectangle en A.		
V. TRANSLATIONS ET VECTEURS		
1) Droites de même direction Sens sur une direction	<ul style="list-style-type: none"> Définition d'une translation à partir du parallélogramme. 	
2) Translation : définition et procédure de construction	<ul style="list-style-type: none"> La translation est introduite par des activités de construction. On pourra la présenter comme une application du plan dans lui-même. On veillera à présenter des constructions avec plusieurs points et leurs images pour aider progressivement à percevoir la translation comme une transformation ou un déplacement. 	<ul style="list-style-type: none"> Construire l'image par une translation: <ul style="list-style-type: none"> d'un point ; d'une droite ; d'une demi-droite, d'un angle ; d'un segment, d'un triangle ; d'un cercle. Reconnaître une translation dans une configuration.
3) Propriétés d'une translation : - Dans une translation l'image d'un segment est un segment qui lui est parallèle et de même longueur. - Dans une translation, l'image d'une droite est une droite qui lui est parallèle.	<ul style="list-style-type: none"> Ces propriétés pourront être dégagées à partir d'activités de construction. 	<ul style="list-style-type: none"> Connaître et utiliser les propriétés d'une translation pour justifier l'alignement de 3 points.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
<p>c) - Dans une translation l'image d'une demi-droite est une demi-droite parallèle et de même sens.</p> <p>d) - Dans une translation, l'image d'un cercle est un cercle de même rayon, son centre est l'image du centre.</p> <p>e) - Une translation conserve l'alignement, les longueurs, les angles, les aires, le parallélisme et l'orthogonalité.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser les propriétés d'une translation pour justifier une égalité de distances, une égalité d'angles, le parallélisme de droites, la perpendicularité de droites.
<p>f) Direction, sens et longueur d'un vecteur. Notation. Vecteur nul (vecteur de longueur nulle, pas de direction pas de sens)</p> <p>g) Vecteurs égaux : deux vecteurs sont égaux s'ils ont même direction, même sens et même longueur.</p> <p>h) Étant donné un vecteur \vec{u} et un point A du plan, il existe un point B unique du plan tel que : $\overrightarrow{AB} = \vec{u}$</p> <p>5) Parallélogramme et Vecteur</p> <p>a) - Si ABCD est un parallélogramme, alors $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On ne fera pas une présentation théorique des vecteurs utilisant la notion de relation d'équivalence. • On mettra en évidence la direction, le sens et la longueur. • On utilisera ces propriétés pour entraîner les élèves à faire des démonstrations. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'égalité de deux vecteurs pour justifier : <ul style="list-style-type: none"> - une égalité de distances - le parallélisme de droites. • Étant donné un vecteur \vec{u} et un point A, construire le point B tel que $\overrightarrow{AB} = \vec{u}$ • Utiliser l'égalité de deux vecteurs pour montrer qu'un quadrilatère est un parallélogramme.

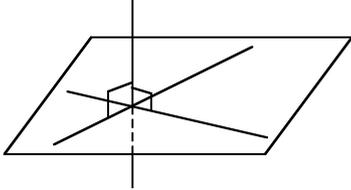
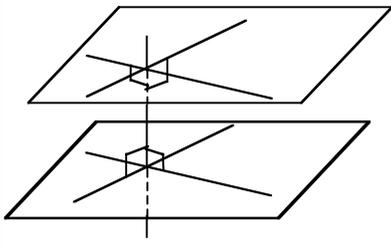
Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
<p>b) - Si $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ et A, B, C, D non alignés, alors ABCD est un parallélogramme.</p> <p>6) Milieu d'un segment et Vecteur</p> <p>a) - Si un point I est le milieu d'un segment [AB] alors $\overrightarrow{AI} = \overrightarrow{IB}$</p> <p>b) - Si des points I, A et B sont tels que : $\overrightarrow{AI} = \overrightarrow{IB}$ alors I est le milieu du segment [AB].</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'égalité de deux vecteurs pour justifier qu'un point est le milieu d'un segment.
VI ROTATIONS - POLYGONES RÉGULIERS		
<p>1) Angle au centre-Arc intercepté</p> <p>- Définitions-Présentations</p> <p>- Longueur d'un arc de cercle</p> <p>Propriété : La longueur de l'arc intercepté est proportionnelle à l'angle au centre qui l'intercepte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On pourra utiliser la règle de trois pour établir cette formule. $l = \frac{2\pi r \alpha}{360^\circ}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître un angle au centre • Reconnaître l'arc intercepté par un angle au centre. • Trouver la longueur d'un arc de cercle connaissant le rayon et la mesure de l'angle au centre qui l'intercepte.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
<p>2) Rotation</p> <p>a) Définition Soient O, A et A' trois points distincts du plan tels que : $OA = OA'$. Dire qu'un point B' est l'image d'un point B par la rotation de centre O qui transforme A en A' signifie que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $OB = OB'$, - $\widehat{BOB'} = \widehat{AOA'}$, - le sens de déplacement de B vers B' est celui de A vers A'. <p>b) Construction de l'image d'un point par une rotation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On introduira la notion d'angle de rotation. • On entraînera l'élève à utiliser les deux sens de rotation. • On insistera sur les caractéristiques d'une rotation. • On utilisera la méthode de reproduction d'un angle au moyen du compas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer une rotation dans des cas simples (triangle isocèle, triangle équilatéral, carré...). • Construire l'image d'un point par une rotation.
<p>c) Propriétés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une rotation conserve les longueurs. - Une rotation conserve l'alignement : l'image d'une droite est une droite. - Dans une rotation l'image d'une demi-droite est une demi-droite. - Dans une rotation l'image d'un segment est un segment de même longueur. - Dans une rotation l'image d'un cercle est un cercle de même rayon. - Une rotation conserve les angles et les aires. 	<ul style="list-style-type: none"> • On justifiera les propriétés à partir d'exemples variés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser les propriétés de la rotation pour : <ul style="list-style-type: none"> - comparer des longueurs, - démontrer l'alignement de 3 points. • Connaître et utiliser les propriétés de la rotation pour comparer des angles, des aires.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
<p>- Une rotation conserve le parallélisme et l'orthogonalité.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et utiliser les propriétés de la rotation pour démontrer le parallélisme et l'orthogonalité de droites.
<p>3) Polygones réguliers</p> <p>a) Définition Un polygone est dit régulier s'il a tous ses angles égaux et tous ses côtés égaux.</p> <p>b) Exemples : Le triangle équilatéral, le carré, le pentagone régulier, l'hexagone régulier,.....</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On n'étudiera que les polygones convexes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître un polygone régulier.
<p>c) Construction de polygones réguliers:</p> <p>- Propriétés :</p> <p>- Tout polygone régulier admet un cercle circonscrit.</p> <p>- Chaque médiatrice d'un côté d'un polygone régulier est un axe de symétrie de ce polygone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On entraînera les élèves à construire des polygones réguliers : 1) en utilisant la règle, le rapporteur et le compas, 2) en étudiant les cas particuliers du triangle équilatéral et de l'hexagone. • On ne démontrera pas ces propriétés mais on les fera constater. • On précisera la notion de figure globalement invariante dans une transformation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construire un polygone régulier à l'aide de la règle, du rapporteur et du compas. • Utiliser une rotation de centre O et d'angle $\frac{360^\circ}{n}$ pour construire un polygone régulier de centre O à n côtés. • Caractériser le cercle inscrit dans un polygone régulier. • Caractériser le cercle circonscrit à un polygone régulier.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
		<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les éléments de symétrie d'un polygone régulier.
VII. PROJECTION ORTHOGONALE DANS LE PLAN		
<p>1) Définition</p> <p>Soit (D) une droite du plan et M un point du plan. La perpendiculaire à (D) passant par M coupe (D) en un point. Ce point est appelé projeté orthogonal de M sur (D).</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • On entraînera les élèves à construire le projeté orthogonal d'un point donné. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construire l'image par une projection orthogonale d'un point, d'un segment.
<p>2) Propriétés</p> <p>a) - Le projeté d'un segment est un segment qui peut être réduit à un point.</p> <p>b) - Le milieu d'un segment se projette au milieu du segment image.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On démontrera ces propriétés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser la propriété de conservation du milieu dans la résolution de problèmes.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
<p>a) - Coordonnées du milieu d'un segment</p> <p>b) - Carré de la distance de deux points</p> $AB^2 = (x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2.$	<ul style="list-style-type: none"> • On fera remarquer à l'élève que l'abscisse d'un point M peut être notée x_M et son ordonnée y_M. • On n'introduira pas le symbole "$\sqrt{\quad}$", en 4^{ème} • On utilisera la réciproque du théorème de Pythagore pour démontrer qu'un triangle est rectangle connaissant les coordonnées de ses trois sommets. 	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les coordonnées du milieu d'un segment connaissant celles de ses extrémités dans un repère orthonormal. • Utiliser dans un repère orthonormal la formule $AB^2 = (x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2$ pour : <ul style="list-style-type: none"> - calculer des carrés de longueurs et des longueurs, - démontrer qu'un triangle est rectangle.
VIII. GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE		
<p>1) Positions relatives de deux droites dans l'espace : droites coplanaires, droites non coplanaires.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On observera des droites non coplanaires dans des situations simples. 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le vocabulaire : droites coplanaires, droites non coplanaires • Coder un angle droit dans l'espace. • Reconnaître deux droites orthogonales.

Contenus	Commentaires	Compétences exigibles
<p>2) Position relative d'une droite et d'un plan dans l'espace : droite et plan perpendiculaires Définition : Une droite est perpendiculaire à un plan lorsqu'elle est perpendiculaire à deux droites sécantes de ce plan.</p>	<p>Les autres positions relatives de droite et plan seront vues en classe de seconde.</p> <p>Pour la représentation de droite et plan perpendiculaires, on insistera sur le codage.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître sur des solides simples une droite perpendiculaire à un plan. • Représenter une droite perpendiculaire à un plan.
<p>3) Positions relatives de plans dans l'espace : plans parallèles Deux plans sont parallèles lorsqu'ils sont perpendiculaires à une même droite.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître sur des solides simples deux plans parallèles. • Représenter deux plans parallèles.
<p>4) Section d'une sphère par un plan a) La section d'une sphère par un plan est toujours un cercle. b) La section d'une sphère par un plan qui passe par le centre de la sphère est appelée un grand cercle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • On pourra faire l'expérience avec un fruit de forme sphérique. • On pourra démontrer que la section d'une sphère par un plan est un cercle en utilisant le théorème de Pythagore. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calculer le rayon du cercle intersection d'une sphère et d'un plan.