PROGRAMME DE MATHEMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE AGRICOLE

PROGRAMME DE 1ère ANNEE

L'enseignement des mathématiques en première année doit consolider et approfondir les acquis de la scolarité élémentaire et doter les élèves d'un certain nombre de connaissances pratiques.

A la fin de la première année, l'élève doit :

- avoir une très bonne pratique des quatre opérations sur les naturels et les décimaux positifs ;
- connaître l'usage des parenthèses ;
- avoir une bonne pratique de l'addition des entiers et décimaux relatifs ;
- maîtriser l'utilisation des instruments de dessin ;
- savoir reconnaître les figures usuelles de la géométrie plane, les dessiner et connaître leurs propriétés et les formules donnant les aires et les périmètres;
- connaître et savoir utiliser les propriétés de la symétrie orthogonale énoncées dans le programme ;
- savoir reconnaître les solides usuels de l'espace (la parallélépipède rectangle, cube), les représenter et connaître les formules donnant leurs volumes ;
- savoir lire et organiser des données sous forme de tableau et de graphique ;
- savoir repérer et placer un point sur une droite graduée, ou dans un plan repéré.

ACTIVITES NUMERIQUES

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
ENSEMBLES	**Ensemble, sous-ensemble.** **Symboles : Ø, ∩, U, ⊂ , ⊄, ∈, ∉**	**L'élève doit être capable de :** ➢ utiliser le vocabulaire : ensemble, élément, et sous-ensemble ; ➢ utiliser les symboles : Ø, ∩, U, ⊂ , ⊄, ∈, ∉.	Les notions d'ensemble, élément, de sous-ensemble, et les notations, doivent être introduites, assez tôt et utilisées au fur et à mesure des besoins. Ces notions ne doivent pas faire l'objet d'exposé théorique. Elles seront illustrées à l'occasion de l'étude des droites, demi-droites, segments, $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$ etc.
RELATION, FONCTION	**Relation** **Fonction**	**L'élève doit être capable de :** ➢ représenter graphiquement une fonction à partir d'un tableau de données ; ➢ exploiter un graphique pour retrouver des données ; ➢ reconnaître : -une représentation d'une fonction (diagramme, graphique) ; - l'image d'un élément ; - un antécédent d'un élément.	C'est à partir de tableaux numériques traduisant des phénomènes de la vie courante (notamment du monde agricole) que ces notions sont introduites. -Il est souhaitable de varier les représentations (diagramme sagittal, cartésien) des fonctions. L'étude systématique des relations et des fonctions n'est pas au programme. ***La notion d'application ($x \mapsto f(x)$) n'est pas au programme.***
CALCUL NUMERIQUE	**Numération décimale**	**L'élève doit être capable de :** ➢ lire et écrire un nombre en chiffres et /ou en lettres ; ➢ déterminer le rôle d'un chiffre selon la place qu'il occupe dans l'écriture d'un nombre ; ➢ différencier les ensembles IN et $\mathcal{D}$ (ensemble des décimaux positifs)	Les systèmes de numération autres que la numération décimale ne sont pas au programme.

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
CALCUL NUMERIQUE	**Sens et technique des opérations sur les nombres** - Usage des parenthèses, - règle de priorités des opérations.	**L'élève doit être capable de :** ➢ additionner, soustraire et multiplier deux décimaux positifs ; ➢ diviser un nombre décimal par un autre ; ➢ utiliser les opérations dans $\mathcal{D}$ pour résoudre des problèmes concrets ; ➢ effectuer une chaîne de calcul avec ou sans parenthèses ; ➢ organiser un calcul ; ➢ utiliser la commutativité, la distributivité, l'associativité dans des calculs ; ➢ développer, factoriser une expression simple ➢ ordonner des nombres décimaux et utiliser les symboles < et >.	Les problèmes concrets sont à choisir de préférence en liaison avec le monde agricole. Les propriétés de commutativité, d'associativité et de distributivité doivent être introduites à partir d'exemples et réinvesties dans le calcul mental, la factorisation et le développement. L'étude systématique des propriétés des opérations n'est pas au programme. L'utilisation des symboles ≤ et ≥ est inadaptée pour un élève de 1ere année
	Fractions	**L'élève doit être capable de :** ➢ Donner une approximation décimale au 1/10 ; 1/100 ; 1/1000 etc. par défaut ou par excès d'un résultat ; ➢ écrire un décimal ou un quotient de décimaux sous forme d'une fraction ; ➢ additionner deux fractions; ➢ multiplier une fraction par un décimal ; ➢ utiliser les critères de divisibilité par 2, 3, 5, 9 et 10 pour simplifier une fraction ; ➢ donner l'ordre de grandeur d'un résultat.	Pour la réduction au même dénominateur et la simplification on utilisera les critères de divisibilité par 2, 3, 5, 9 et 10.

ORGANISATION DES DONNEES	**Proportionnalité**	**L'élève doit être capable de :** ➢ reconnaître deux suites proportionnelles ; ➢ représenter graphiquement deux suites proportionnelles ; ➢ trouver une suite proportionnelle à une suite donnée ; ➢ calculer le coefficient de proportionnalité de deux suites proportionnelles ; ➢ calculer la quatrième proportionnelle.	Le professeur veillera à faire remarquer aux élèves qu'un pourcentage est un coefficient de proportionnalité.

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
ENTIERS ET DECIMAUX RELATIFS	**Ensemble $\mathbb{Z}$** **Ensemble ID**	**L'élève doit être capable de :** ➢ reconnaître des entiers relatifs et des décimaux relatifs ; ➢ additionner des nombres relatifs ; ➢ comparer deux nombres relatifs ; ➢ ranger des nombres relatifs sur une droite graduée.	L'introduction des nombres relatifs doit se faire à partir d'exemples variés de situations (hauteur /profondeur, température, droite graduée, bénéfice/perte….). Seule l'addition des relatifs est au programme Dans les calculs dans ID et $\mathbb{Z}$, le professeur veillera à faire fonctionner la commutativité et l'associativité.
CALCUL LITTERAL	**Equation du type** : 3,7 + □ = 5,2 ou 3,7 + x =5,2 et du type : $\frac{....}{2,8} = 7,3$ ou $\frac{x}{2,8} = 7,3$ 10 - □ = 7,9 ou 10-x = 7,9	**L'élève doit être capable de :** résoudre des équations du type • 3,7 + □ = 5,2 ou 3,7 + x =5,2 • $\frac{....}{2,8} = 7,3$ ou $\frac{x}{2,8} = 7,3$ • 10 - □ = 7,9 ou 10-x = 7,9	Pour les équations, le professeur pourra s'inspirer de situations concrètes en relation avec le monde agricole de préférence. Le professeur pourra introduire la notion d'inconnue, mais *toute règle générale de résolution d'équation est hors programme*. *Les équations faisant intervenir les nombres négatifs sont hors programme.*

ACTIVITES GEOMETRIQUES

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
DROITES, SEGMENTS DE DROITE .	**Point** **Droite** **Demi-droite** **Segment** **distance des deux points**	**L'élève doit être capable de :** ➢ placer et noter un point ; ➢ tracer, reconnaître et noter : une droite ; une demi-droite ; un segment ; ➢ mesurer un segment à l'aide d'une règle graduée ; ➢ placer le milieu d'un segment à l'aide d'une règle graduée ; ➢ utiliser le compas pour reporter une longueur.	*La définition formelle de la droite, de la demi-droite, du segment n'est pas au programme.* Les activités géométriques sont des opportunités offertes aux élèves pour l'utilisation des instruments de dessin
	Positions relatives de deux droites du plan	**L'élève doit être capable de :** - reconnaître deux droites sécantes ; - reconnaître deux droites parallèles ; - reconnaître deux droites perpendiculaires ; - tracer deux droites parallèles à l'aide de la règle et de l'équerre ; - tracer deux droites perpendiculaires à l'aide de la règle et du compas.	Les notions de parallélisme et de perpendicularité n'ont pas à faire l'objet d'étude théorique. Pour la reconnaissance de deux droites perpendiculaires , ou de deux droites parallèles, l'élève se servira des instruments de dessin. Indiquer les notations // et ⊥

ANGLES	**Angles**	**L'élève doit être capable de :** ➢ définir et reconnaître un angle droit, un angle obtus, un angle aigu, un angle plat, un angle nul et deux angles adjacents ; ➢ mesurer un angle ; ➢ construire un angle de mesure donnée ; ➢ construire la bissectrice d'un angle.	Le professeur ne considèrera que des angles saillants de demi-droites ayant même origine. Le professeur veillera à amener les élèves à faire suffisamment de constructions géométriques. Il s'assurera que les élèves savent mesurer un angle à l'aide d'un rapporteur.

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
FIGURES GEOMETRIQUES PLANES	**Figures géométriques planes usuelles** : carré ; rectangle ; losange ; trapèze ; parallélogramme. Le triangle	**L'élève doit être capable de :** ➢ reconnaître un rectangle, un carré, un losange, un trapèze, un parallélogramme ; ➢ construire un carré, un rectangle, un losange, un trapèze, un parallélogramme; ➢ calculer le périmètre ou l'aire d'un carré, d'un rectangle, d'un losange, d'un trapèze ou d'un parallélogramme ; ➢ nommer un trapèze, un parallélogramme ; ➢ reconnaître un triangle quelconque, un triangle isocèle, un triangle rectangle, un triangle équilatéral ; ➢ construire un triangle quelconque, un triangle isocèle, un triangle rectangle, un triangle équilatéral ; ➢ définir une hauteur, une médiane, le centre de gravité et l'orthocentre d'un triangle ; ➢ tracer le cercle « circonscrit »à un triangle.	Les propriétés caractéristiques des figures géométriques sont présentées en deux énoncés. Il est prématuré de parler de réciproque. Les notions de centre de gravité et d'orthocentre sont à découvrir par construction Le professeur pourra remarquer que le rectangle, le losange, le carré, sont des cas particulier de parallélogramme.
	Cercle et disque Définition Formules de périmètre et l'aire.	**L'élève doit être capable de :** ➢ tracer un cercle de centre et de rayon donnés ; ➢ calculer le périmètre d'un cercle et l'aire d'un disque.	

SYMETRIE ORTHOGONALE	**Médiatrice d'un segment, Symétrie orthogonale**	**L'élève doit être capable de :** - construire la médiatrice d'un segment à l'aide de la règle et du compas ; - construire le symétrique d'un point par rapport à une droite ; - construire le symétrique d'une figure par rapport à une droite ; - reconnaître une situation de symétrie orthogonale ; - reconnaître si une droite est ou non un axe de symétrie d'une figure donnée ; - déterminer le ou les axes de symétrie d'une figure ; - énoncer les propriétés de deux figures symétriques par rapport à une droite: conservation de l'alignement des points, des distances, des angles et des aires; - utiliser les propriétés de la symétrie orthogonale dans la résolution de problèmes.	L'effort devra porter d'abord sur un travail expérimental (pliage d'une feuille de papier par exemple) permettant de dégager progressivement les propriétés de la symétrie orthogonale: conservation des distances, de l'alignement, etc. par suite, ces propriétés pourront être admises et réinvesties dans les activités de construction et la résolution des problèmes. *La symétrie orthogonale comme application du plan dans lui-même est hors programme*.

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
REPERAGE	**Repérage linéaire** **Repérage dans le plan**	**L'élève doit être capable de :** ➢ utiliser le vocabulaire relatif au repérage (repère, abscisse, ordonnée, coordonnées) ; ➢ placer un point sur une droite graduée connaissant son abscisse ; ➢ placer un point dans le plan connaissant ses coordonnées ; ➢ repérer un point sur une droite graduée ou dans un plan muni d'un repère.	Le professeur travaillera en repère orthogonal.

SOLIDES	**Le parallélépipède rectangle** **Le cube.** - Formules d'aires et de volumes - Représentation en perspective cavalière. - Réalisation de patron.	**L'élève doit être capable de :** ➢ utiliser le vocabulaire : arête, face, sommet, patron ; ➢ représenter en perspective cavalière un parallélépipède rectangle, un cube ; ➢ réaliser un patron d'un parallélépipède rectangle ; ➢ réaliser un patron d'un cube ; ➢ énoncer la formule du volume du parallélépipède rectangle ; ➢ énoncer la formule du volume du cube ; ➢ calculer le volume du parallélépipède rectangle ; ➢ calculer le volume du cube.	Les notions de parallélisme et d'orthogonalité dans l'espace ne sont pas au programme -il s'agit de donner aux élèves une bonne perception de l'espace (utiliser pour cela, la réalisation de patron). L'étude du parallélépipède rectangle et du cube sera faite sur des manipulations et observations d'objets.

PROGRAMME DE 2ème ANNEE

L'enseignement des mathématiques en classe de deuxième année doit consolider et approfondir les acquis de la scolarité élémentaire et de la première année et doter les élèves d'un certain nombre de connaissances pratiques.

A la fin de la deuxième année, l'élève doit :

- maîtriser les quatre opérations dans ID
- savoir reconnaître les solides usuels de l'espace (prisme droit, cylindre de révolution, cône de révolution, pyramide, sphère et boule), les représenter et connaître les formules donnant leurs volumes ;
- savoir retrouver les multiples ou les diviseurs d'un entier naturel ; et les utiliser dans la résolution de problèmes simples.
- avoir une très bonne pratique des opérations sur les fractions (addition, soustraction, multiplication) ;
- connaître et savoir utiliser les propriétés de la symétrie centrale énoncées dans le programme.
- Savoir réduire, développer ou factoriser une expression algébrique simple.
- Savoir résoudre des équations simples et les problèmes s'y ramenant.
- Savoir utiliser la proportionnalité pour résoudre des problèmes de la vie courante.

ACTIVITES NUMERIQUES

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
VOCABULAIRE « LOGIQUE » ET ENSEMBLISTE	**Utilisation du vocabulaire** : un ; le ; des ; les ; chaque ; tout ; tous	**L'élève doit être capable de :** ➢ utiliser les mots suivants : un, le, les, des, chaque, tous, tout ; ➢ distinguer le sens des mots « un » et « tous ».	L'étude de ces mots ne doit pas faire l'objet d'un cours théorique. Elle pourra être faite en liaison avec les autres parties du programme, notamment l'arithmétique et la géométrie. La distinction entre le « un » et le « tous » pourra se faire de la manière suivante : il ne suffit pas d'observer un résultat sur un exemple pour le généraliser ; une propriété est vraie sur un ensemble si elle est vraie pour tous les éléments de cet ensemble. Les définitions et les théorèmes sont des opportunités pour clarifier le sens de ces mots.
ARITHMETIQUE	**Multiples et diviseurs** - Multiples d'un entier naturel - Diviseurs d'un entier naturel - Nombre premier - PGCD et PPCM	**L'élève doit être capable de :** ➢ reconnaître qu'un entier naturel « a » est multiple ou non d'un naturel « b » non nul ; ➢ reconnaître qu'un naturel « a » non nul est diviseur ou non d'un naturel « b » ; ➢ effectuer la division euclidienne d'un naturel « a » par un naturel « b » ; ➢ vérifier si un entier naturel est premier ou non ; ➢ décomposer un entier naturel non nul en produit de facteurs premiers ; ➢ déterminer le PGCD et le PPCM de deux entiers naturels ; ➢ utiliser le PGCD et le PPCM dans la résolution de problèmes.	L'étude sur les multiples et diviseurs ne doit pas faire l'objet d'un cours théorique. Les notions de PPCM et de PGCD sont étudiées dans IN. L'étude des multiples et des diviseurs est une occasion pour utiliser le vocabulaire et les notations ensemblistes ($\cap$, U, $\subset$, $\not\subset$, $\in$, $\notin$). La décomposition d'un entier naturel en un produit de facteurs premiers se fera sur des exemples.

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
CALCULS NUMERIQUES	**Opérations dans $\mathbb{Z}$ et dans ID** - propriétés - Rangement dans **ID** - Notion de valeur absolue -- Factorisation et Développement	**L'élève doit être capable de :** ➢ additionner, soustraire et multiplier deux décimaux ; ➢ écrire une somme algébrique sans parenthèses ; ➢ utiliser les propriétés de la multiplication dans les calculs ; ➢ développer une expression numérique ou littérale ; ➢ factoriser une expression numérique et /ou littérale ; ➢ utiliser ces opérations dans la résolution de problèmes ; ➢ trouver la valeur absolue d'un nombre et utiliser le symbole | | ; ➢ Comparer deux nombres en utilisant les symboles < ; ≤ ; >; ≥ ;	Les propriétés des opérations seront présentées à partir d' exemples variés. La multiplication sera introduite progressivement (produit d'un entier relatif par un entier naturel ; produit de deux entiers relatifs ; produit de deux décimaux relatif). Le professeur évitera de trop théoriser sur le fait que a ≤ b signifie b-a positif ; il le fera découvrir par les élèves à travers des exercices. Le professeur amènera les élèves à utiliser la comparaison des valeurs absolues pour ranger des nombres.
	Fractions	**L'élève doit être capable de** : ➢ simplifier une fraction ; ➢ multiplier une fraction par un nombre décimal ; ➢ additionner ou soustraire deux fractions ; ➢ multiplier deux fractions.	Les fractions utilisées devront être positives.
	Puissance entière dans ID	**L'élève doit être capable de** : ➢ calculer une puissance d'un nombre ; ➢ utiliser les propriétés des puissances pour calculer.	Pour les puissances, le professeur se limitera à la puissance naturelle dans ID. Il s'en tiendra aux puissances d'exposant positif ou nul. Il veillera à proposer des situations où interviennent des puissances de 10.

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
CALCULS NUMERIQUES	**Equations dans ID et problèmes**	**L'élève doit être capable de :** ➢ résoudre des équations du type : a +x = b ; a –x = b ; a.x = b ; $\frac{a}{x}$ = b; ou a et b sont des décimaux donnés ; ➢ résoudre des problèmes simples dont la mise en équation est du type précédent.	Outre la technique de résolution des équations de divers types mentionnés, le professeur insistera surtout sur la résolution de problèmes concrets.
	Durée **Vitesse** **Débit** **Masse volumique** **Conversion d'unités de masse et de volume.**	**L'élève doit être capable de** : ➢ définir les notions suivantes : durée ; vitesse ; débit, masse volumique ; ➢ utiliser les formules donnant la vitesse et le débit pour résoudre des problèmes ; ➢ utiliser les formules donnant la masse volumique pour résoudre des problèmes ; ➢ convertir unités de vitesse, de débit, de masse et de volume.	Les problèmes concrets faisant intervenir la durée, le débit, la vitesse, le volume, la masse volumique, la masse, seront choisis en relation avec le domaine agricole

ACTIVITES GEOMETRIQUES

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
SYMETRIE CENTRALE	**Symétrie centrale** -Définition - Propriétés. - Centre de symétrie d'une figure.	**L'élève doit être capable de :** ➢ donner la définition de deux points symétriques par rapport à un point ; ➢ construire le symétrique d'un point par rapport à un point ; ➢ construire le symétrique d'une figure par rapport à un point ; ➢ énoncer les propriétés de deux figures symétriques par rapport à un point : conservation de l'alignement, des longueurs, des angles, des aires ; ➢ reconnaître une situation de symétrie centrale, d'en préciser le centre et de trouver éventuellement le centre de symétrie d'une figure ; ➢ utiliser les propriétés de la symétrie centrale dans la résolution de problèmes.	**L**a symétrie centrale ne doit pas être définie comme une application du plan dans lui-même La symétrie centrale est introduite de la façon suivante : deux points A et A' sont symétriques par rapport à un point I donné si I est le milieu de [AA']. -les différentes propriétés seront constatées par les élèves. La notion de direction n'étant pas au programme, on remarquera que si deux droites sont symétriques, alors elles sont parallèles. On dit qu'une figure admet un point O comme centre de symétrie si cette figure coïncide avec son symétrique dans la symétrie de centre O. Le parallélogramme sera caractérisé par le fait que ses diagonales ont le même milieu.
ANGLES	**Angles opposés par le sommet ;** **Angles alternes internes** **Angles correspondants**	**L'élève doit être capable de :** - reconnaître deux angles opposés par le sommet, deux angles alternes - internes, deux angles alternes - externes et deux angles correspondants ; - utiliser les propriétés des angles dans la résolution de problèmes.	Le professeur utilisera les propriétés sur les angles pour établir avec les élèves que la somme des angles d'un triangle vaut 180°.

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
SOLIDES	**Prisme droit, cylindre de révolution, pyramide, cône de révolution, sphère et boule.** Formules d'aire et de volume	**L'élève doit être capable de** : ➢ reconnaître un prisme droit, un cylindre de révolution, une pyramide, un cône de révolution ; ➢ représenter en perspective cavalière et réaliser un patron d'un prisme droit, d'un cylindre de révolution, d'une pyramide, d'un cône de révolution ; ➢ reconnaître une sphère et une boule ; ➢ calculer l'aire de la sphère et le volume de la boule à l'aide de formules ; ➢ utiliser les formules d'aire et de volume dans la résolution de problèmes.	L'objectif est d'avoir une bonne perception du prisme droit, du cylindre, du cône, de la pyramide de la sphère et de la boule dans l'espace. La réalisation du patron et la représentation en perspective cavalière ne concernent pas la boule et la sphère. L'étude des solides trouve de nombreuses applications en agriculture et en élevage (greniers, fosses fumières, bottes de foin, abreuvoir, etc.).
AGRANDISSEMENT ET REDUCTION	**Echelles**	**L'élève doit être capable de :** ➢ calculer une échelle ; ➢ retrouver des distances à partir d'une échelle ; ➢ réaliser l'agrandissement ou la réduction d'une figure.	Le professeur fera le lien avec la proportionnalité vue en première année Il veillera à prendre des exemples dans le domaine agricole.

PROGRAMME DE LA 3e ANNEE

En troisième année, l'enseignement des mathématiques doit permettre à l'élève de consolider l'usage des instruments de dessin et de mesure, d'acquérir des techniques opératoires et de s'entraîner constamment au raisonnement déductif.

A la fin de la troisième année, l'élève doit :

- connaître les différentes écritures d'un décimal et savoir s'en servir ;
- maîtriser le calcul sur les décimaux, les rationnels (quotients) et les réels (addition, soustraction, multiplication, division, puissances) ;
- maîtriser les techniques de calcul sur les expressions algébriques (développement, réduction, factorisation) ;
- savoir comparer des nombres, les encadrer, les approcher et utiliser les relations entre l'ordre et les opérations (+ ; - ; x ; :) ;
- savoir résoudre les équations et les inéquations du premier degré dans IR et les problèmes s'y ramenant ;
- connaître et savoir utiliser les définitions et les propriétés d'une projection et d'une translation ; savoir composer deux translations, deux symétries centrales, deux symétries orthogonales d'axes perpendiculaires ;
- connaître l'outil vectoriel et savoir l'utiliser pour démontrer une propriété (parallélogramme, point milieu d'un segment,…) ;
- connaître la dénomination des polygones réguliers usuels et savoir les construire ;
- connaître le vocabulaire de base de la statistique et savoir exploiter un tableau de données simples à une entrée ;
- savoir reconnaître et représenter en perspective cavalière des sections de solides de l'espace coupés par un plan parallèle à leur base

ACTIVITES NUMERIQUES

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
NOMBRES DECIMAUX	**Ensemble des décimaux** Puissances de 10. Notation $a.10^{p,}$ $a \in \mathbb{Z}$, $p \in \mathbb{Z}$.	**L'élève doit être capable de** : • Ecrire un nombre décimal sous la forme $a.10^{p,}$ $a \in \mathbb{Z}$, $p \in \mathbb{Z}$; • écrire un nombre de la forme $a.10^p$ sous forme décimale ; • additionner deux décimaux écrits sous la forme $a.10^p$; • multiplier deux décimaux écrits sous la forme $a.10^p$; • écrire un décimal en notation scientifique ou en notation ingénieur ; • donner l'ordre de grandeur d'un résultat.	Le professeur peut, à travers des exercices, faire connaître aux élèves les notations ingénieur et scientifique. ***Notation scientifique*** : $ax10^p$ avec $1 \leq a < 10$ $p \in \mathbb{Z}$. ***Notation ingénieur*** : $ax10^p$ avec $1 \leq a < 1000$ et p multiple de 3.
NOMBRES RATIONNELS	**Fractions** * - Notion de nombre rationnel - Suite décimale illimitée périodique. - Approximation décimale (par défaut ou par excès) d'ordre n d'un rationnel	**L'élève doit être capable de:** • reconnaître deux fractions égales • écrire l'opposé d'une fraction et l'inverse d'une fraction non nulle ; • comparer deux fractions ; • effectuer les quatre opérations sur les fractions ; • calculer la puissance entière d'une fraction ; • résoudre des problèmes où interviennent des fractions ; • identifier un nombre rationnel ; • donner une approximation décimale d'ordre n d'un rationnel (par défaut ou par excès) ; • utiliser les propriétés des opérations et les propriétés sur les puissances dans les calculs ; • écrire un nombre rationnel sous la forme d'une S .D.I.P et inversement ; • résoudre des problèmes faisant intervenir les nombres rationnels.	Le professeur insistera sur la différence entre opposé et inverse.

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
NOMBRES REELS	**L'ensemble des nombres réels** : - Mise en évidence - Opérations dans 1R - Ordre et opération dans 1R	**L'élève doit être capable de:** • utiliser les propriétés des opérations dans IR dans les calculs ; • utiliser les propriétés « ordre et opérations » dans IR pour comparer deux réels.	Le professeur s'attachera à mettre en évidence l'existence de nombres irrationnels.
	Monômes, polynômes	**L'élève doit être capable de:** • développer un polynôme en utilisant les propriétés des opérations ; • factoriser un polynôme en utilisant les facteurs communs et /ou en utilisant les identités remarquables ; • utiliser les factorisations et développements dans les résolutions de problèmes ;	On se limitera aux trois identités remarquables : $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$ $(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$ $(a-b)(a+b)=a^2-b^2$ *L'utilisation de la forme canonique est hors programme.*
EQUATIONS ET INEQUATIONS	**Equations et inéquations du 1er degré à une inconnue dans 1R.**	**L'élève doit être capable de:** • résoudre une équation ou une inéquation du 1er degré à une inconnue dans IR ; • résoudre un problème dont la mise équation se ramène à une équation ou une inéquation du 1er degré dans IR.	Pour la résolution de problème, les exemples devraient autant que possible être tirés de situations professionnelles agricoles

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
APPLICATIONS	**Application monôme, application polynôme** **Applications du plan** : symétrie orthogonale, symétrie centrale, translation **Composition de deux applications du plan**	**L'élève doit être capable de.** • déterminer l'image d'un réel par une application monôme, une application polynôme ; • déterminer et construire l'image d'un point par une application du plan ; • construire l'image d'un point par la composée de deux symétrie centrales, deux symétries orthogonales d'axes perpendiculaires, deux translations ; • utiliser les applications pour résoudre des problèmes ;	Le professeur fera donner des exemples d'applications par les élèves.
STATISTIQUES	**Vocabulaire** : population, individu, caractère, effectif, fréquence, moyenne, mode. **Représentation de tableaux de données**	**L'élève doit connaître le vocabulaire statistique** **L'élève doit être capable de:** • identifier la population et le caractère d'une série statistique ; • organiser les données statistiques sous forme de tableau puis les représenter sous forme de diagramme (diagramme en bâton, histogramme, diagramme circulaire) ; • exploiter un tableau de données statistiques ; • calculer la moyenne des valeurs et la fréquence d'une valeur ; • déterminer le mode d'une série.	Les exemples pourraient être tirés du domaine agricole (données pluviométriques, production annuelle de céréales, coton, animaux, œufs etc.…) Le professeur pourra organiser une enquête statistique avec les élèves en faisant voir certaines phases de traitement statistique (dépouillement, organisation de données, etc.) *Le regroupement en classes est hors programme*.

ACTIVITES GEOMETRIQUES

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
POSITIONS RELATIVES DE DEUX DROITES DU PLAN	**Droites parallèles, droites sécantes : propriétés**	**L'élève doit être capable de:** • utiliser les propriétés du parallélisme et de la perpendicularité pour résoudre des problèmes.	Les différentes propriétés seront admises. L'axiome d'Euclide dit que par un point donné il passe une et une seule droite parallèle à une droite donnée. Le professeur veillera à entraîner les élèves à rédiger une démonstration à un pas : Hypothèse – Outil - Conclusion. Il évitera l'utilisation des symboles $\Rightarrow$ et $\Leftrightarrow$.
REPERAGE SUR LA DROITE ET DANS LE PLAN	**Distance de deux points sur une droite graduée.** **Abscisse du milieu de deux points**	**L'élève doit être capable de:** • calculer la distance de deux points d'abscisses données ; • calculer l'abscisse du milieu de deux points d'abscisses données ; • calculer l'abscisse d'un des points A ou B connaissant l'abscisse de l'autre et celle de leur milieu ; • calculer les coordonnées du milieu de deux point dans un repère du plan.	C'est l'occasion de revenir sur la résolution des équations.

PROJECTION	**Construction et définition du projeté d'un point** **Propriétés : conservation des milieux** **Droite des milieux dans un triangle, dans un trapèze** **Définition de la projection orthogonale**	**L'élève doit être capable de:** • construire le projeté d'un point sur une droite parallèlement à une autre ; • construire le projeté orthogonal d'un point sur une droite ; • reconnaître une situation de projection et donner les projetés des points ; • utiliser les propriétés (notamment celle de la droite des milieux) dans la résolution de problèmes.	Le professeur suscitera l'intérêt des élèves pour la projection en proposant des exercices variés sur des situations de projections telles les ombres portées des bâtiments, des arbres, des poteaux, etc.
THEMES	**CONTENUS**	**OBJECTIFS**	**COMMENTAIRES**
VECTEURS DU PLAN	**Notion de vecteur** **Egalité de deux vecteurs** **Addition de deux vecteurs** **Relation de Chasles** **Propriétés de l'addition vectorielle** **Caractérisation vectorielle du milieu de deux points**	**L'élève doit être capable de:** • représenter et noter un vecteur ; • reconnaître deux vecteurs égaux ; • utiliser les propriétés des vecteurs pour montrer qu'un quadrilatère est un parallélogramme ; • représenter la somme de deux vecteurs ; • caractériser vectoriellement le milieu d'un segment ; • utiliser les propriétés des vecteurs pour résoudre des problèmes ; • caractériser vectoriellement un parallélogramme.	Le professeur devra envisager le cas du parallélogramme aplati. L'étude des vecteurs offre une opportunité pour proposer des exercices variés de démonstration.
TRANSLATION	**Définition.** **Propriétés**	**L'élève doit être capable de:** • construire l'image d'un point par une translation donnée ; • construire l'image d'une figure par une translation donnée ; • utiliser les propriétés de la translation (conservation des distances, du parallélisme, des angles etc.…) pour résoudre des problèmes.	Le professeur entraînera les élèves à la construction de l'image d'une figure par une translation sans suivre les lignes du cahier.

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
POLYGONES REGULIERS	**Définition** **Construction.**	**L'élève doit être capable de :** • connaître la terminologie relative aux noms des polygones ; • reconnaître un polygone concave, convexe, et croisé ; • construire un polygone concave, convexe, et croisé ; • construire un polygone régulier à 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 cotés.	*L'étude des polygones concaves, convexes ou croisés est hors programme*. Il s'agit de les faire identifier sur des représentations Définition du polygone régulier : c'est un polygone inscriptible dans un cercle et dont les cotés sont égaux. Le professeur indiquera les techniques de construction aux élèves, en particulier en ce qui concerne l'hexagone régulier.
SOLIDES	. **Sections de solides** Pavé droit Prisme droit Cône de révolution Cylindre de révolution Pyramide.	**L'élève doit être capable de:** • donner la nature de la section des solides usuels par un plan parallèle à leur base; • représenter en perspective cavalière la section de ces solides.	Le chapitre doit être l'occasion de parfaire les techniques de représentation en perspective cavalière de solides coupés par un plan après avoir indiqué les conventions de la représentation d'un plan, de deux plans parallèles, de deux plans sécants. Le professeur pourrait illustrer les sections planes de solides par des exemples tirés de l'environnement de l'élève.

PROGRAMME DE LA 4e ANNEE

A la fin de la quatrième année, l'élève doit :

- connaître les propriétés des opérations dans IR et savoir les utiliser pour :
  - encadrer des sommes de réels et des produits de réels positifs
  - écrire et représenter sous forme d'intervalles des sous-ensembles de IR
  - transformer des expressions numériques ou littérales contenant des radicaux ou des valeurs absolues ;
- savoir donner une valeur approchée :
  - de la racine carrée d'un nombre, ..
  - du cosinus, du sinus ou de la tangente d'un angle aigu,
  - de la mesure au degré près d'un angle connaissant son sinus, son cosinus ou sa tangente ;
- savoir étudier une application linéaire, une application affine, et utiliser leurs représentations graphiques pour résoudre une équation ou une inéquation ;
- savoir résoudre les systèmes de deux équations (ou inéquations) du premier degré dans IRxIR et les problèmes s'y ramenant ;
- savoir déterminer l'ensemble de définition d'une fonction rationnelle, la simplifier sur cet ensemble, calculer l'image ou l'antécédent d'un réel par une fonction rationnelle ;
- connaître l'outil vectoriel et savoir l'utiliser pour :
  - calculer une distance
  - déterminer une équation de droite
  - démontrer une propriété : alignement de points, parallélisme ou orthogonalité de droites ;
- savoir utiliser les théorèmes de Pythagore et de Thalès pour calculer des distances et leurs réciproques pour établir l'orthogonalité ou le parallélisme de deux droites ;
- savoir utiliser les relations trigonométriques dans le triangle rectangle pour calculer des distances et des mesures d'angles ;
- savoir interpréter un histogramme, calculer la moyenne, les effectifs et fréquences cumulées et déterminer le mode d'une série statistique ;

- savoir organiser et rédiger une démonstration simple.

ACTIVITES NUMERIQUES

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
NOMBRES REELS	**Intervalles de IR** **Encadrement** **Valeur absolue**	**L'élève doit être capable de** : • écrire sous forme d'intervalles ou de réunions d'intervalles des sous-ensembles de $\mathbb{R}$; • représenter un intervalle sur une droite graduée ; • encadrer la somme de deux réels connaissant l'encadrement de chacun d'eux par deux réels ; • encadrer le produit de deux réels connaissant l'encadrement de chacun d'eux par deux réels positifs ; • calculer la distance de deux réels ; • écrire une expression sans le symbole de valeur absolue.	Les exercices sur les encadrements de somme et de produit, de même que les problèmes auront trait au milieu agricole (encadrement de périmètre, d'aire, de volume), et des problèmes relatifs à la production.
	Monômes et polynômes	**L'élève doit être capable de** : • effectuer la somme et le produit de deux monômes, de deux polynômes ; • réduire et ordonner un polynôme ; • factoriser un polynôme en utilisant les identités remarquables ou un facteur commun.	Il s'agit de renforcer et approfondir les acquis de la 3ème année.
	Equations et inéquations du premier degré dans IR.	**L'élève doit être capable de** : • résoudre une équation ou une inéquation du 1er degré à une inconnue ; • utiliser les équations ou les inéquations du 1er degré dans la résolution de problèmes.	Le professeur insistera sur la résolution de problèmes concrets dont la modélisation débouche sur des équations ou des inéquations du premier degré à une inconnue.

	Racine carrée Définition Propriétés Calculs sur les radicaux **;**	**L'élève doit être capable de:** • déterminer la racine carrée d'un réel positif ; • utiliser les propriétés des radicaux pour : ♦ simplifier une expression algébrique ♦ comparer deux réels, ♦ encadrer un réel par des décimaux, ♦ résoudre des problèmes ; • utiliser une table de carrés, de racines carrées.	Le professeur insistera sur l'utilisation de l'expression conjuguée pour rendre un dénominateur rationnel. Il fera remarquer aux élèves que le résultat obtenu par la calculatrice est souvent une valeur approchée. *L'extraction de la racine carrée à partir de la méthode de "division" n'est pas au programme*.

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
FONCTIONS RATIONNELLES	**Définition** **Ensemble de définition,**	**L'élève doit être capable de :** • reconnaître une fonction rationnelle ; • déterminer l'ensemble de définition d'une fonction rationnelle ; • simplifier l'expression d'une fonction rationnelle sur son ensemble de définition ; • calculer l'image d'un réel par une fonction rationnelle ; • déterminer le ou les antécédents d'un réel par une fonction rationnelle.	Le professeur se limitera à des fonctions rationnelles de la forme $\frac{P(x)}{Q(x)}$ où P(x) et Q(x) sont des polynômes de degré inférieur ou égal à deux et Q(x) différent du polynôme nul..
SYSTEMES D'EQUATIONS.	**Equations et systèmes de deux équations du premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$.**	**L'élève doit être capable de :** • trouver des couples solutions d'une équation du 1er degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$; • résoudre algébriquement un système d'équation dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$; • résoudre graphiquement un système d'équation du 1er degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$; • utiliser les équations et systèmes d'équations dans la résolution de problèmes.	Les exemples traités devraient inclure des cas particuliers tels les systèmes sans solutions ou systèmes incompatibles et les systèmes équivalents. Le professeur attirera l'attention des élèves sur la nécessité de la compatibilité des solutions trouvées avec les données des problèmes concrets

SYSTEMES D'INEQUATIONS	**Inéquations et systèmes d'inéquations du premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$.**	**L'élève doit être capable de :** • trouver des couples solutions d'une inéquation du 1er degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$; • représenter graphiquement l'ensemble des solutions d'une inéquation du 1er degré de $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$; • résoudre graphiquement un système d'inéquation du 1er degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$; • utiliser les inéquations et les systèmes d'inéquations dans la résolution de problèmes.	

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTAIRES
APPLICATIONS LINEAIRES APPLICATIONS AFFINES	**Définition** **Propriétés** **Représentation graphique**	**L'élève doit être capable de :** • reconnaître une application linéaire, une application affine ; • représenter graphiquement une application linéaire, une application affine ; • déterminer une application affine connaissant les images de deux nombres réels par cette application ; • déterminer le sens de variation d'une application affine et l'utiliser pour ranger des images des nombres réels ; • justifier qu'une application est une application affine par intervalles ; • représenter graphiquement une application affine par intervalles ; • utiliser les représentations graphiques des applications affines pour résoudre des problèmes.	Le professeur veillera à traiter avec les élèves des exemples de situations concrètes dont l'étude fait intervenir une application affine par intervalles.

STATISTIQUES	**Regroupement en classes.** **Effectifs cumulés, fréquences cumulées.** **Moyenne** **Histogramme**.	**L'élève doit être capable de :** • regrouper en classes d'amplitudes égales les valeurs d'un caractère quantitatif ; • représenter ce caractère sous forme d'histogramme ; • interpréter un histogramme ; • calculer les effectifs, les fréquences, les effectifs et les fréquences cumulées. • Déterminer le mode d'une série statistique ; • Calculer la moyenne d'une série statistique.	L'intérêt du regroupement en classe n'existe que si le nombre de données est suffisamment grand. Dans ce cas, le calcul de la moyenne se fera en utilisant les centres des classes.

ACTIVITES GEOMETRIQUES

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTIRES

VECTEURS DU PLAN	**Multiplication d'un vecteur par un réel** **Vecteurs colinéaires.** **Repère cartésien.** **Coordonnées d'un vecteur dans un repère cartésien ;**	**L'élève doit être capable de :** • construire un représentant du vecteur k.$\vec{u}$ connaissant $\vec{u}$ et k ; • reconnaître des vecteurs colinéaires ; • reconnaître un alignement de trois points à partir d'une relation vectorielle ; • traduire vectoriellement un alignement de trois points ; • caractériser le parallélisme de deux droites par une relation vectorielle ; • calculer les coordonnées : -d'un vecteur ; -de la somme de deux vecteurs ; -du produit d'un vecteur par un réel ; -d'un des points A ou B connaissant celles de l'autre point et celles du vecteur $\overrightarrow{AB}$; • traduire analytiquement la colinéarité de deux vecteurs.	Pour la caractérisation de deux vecteurs colinéaires à partir de leurs coordonnées, le professeur pourra montrer le « produit en croix ». *La notion de déterminant est hors programme.*
RAPPORT DE PROJECTION	**Rapport de projection** **Rapport de projection orthogonale.**	**L'élève doit être capable de :** • calculer le rapport de projection d'une droite (D) sur une droite (D') parallèlement à une droite (Δ) ; • calculer le rapport de projection orthogonale de deux droites ; • utiliser la propriété du rapport de projection orthogonale de deux droites.	

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTIRES

THEOREME DE PYTHAGORE	**Relations métriques dans le triangle rectangle.** **-Le théorème de Pythagore et sa réciproque.**	**L'élève doit être capable de :** • appliquer le théorème de Pythagore pour calculer une distance ; • utiliser la réciproque du théorème de Pythagore pour justifier qu'un triangle est rectangle ; • utiliser les autres relations métriques dans le triangle rectangle pour calculer une distance ; • construire à la règle et au compas un segment de longueur $\sqrt{a}$, a étant un entier positif donné.	La réciproque du théorème de Pythagore ne sera pas démontrée mais constatée sur des exemples. Le professeur veillera à ce que les élèves sachent appliquer le théorème de Pythagore et sa réciproque dans les figures usuelles planes telles le carré et le triangle équilatéral Pour les constructions de segment de longueur $\sqrt{a}$ on se limitera aux exemples de constructions à un pas tels que $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{8}$ $\sqrt{10}$.
THEOREME DE THALES	**Triangles formant une configuration de Thalès.** **Théorème de Thalès relatif aux triangles et sa « réciproque ».** **Applications**	**L'élève doit être capable de :** • reconnaître une configuration de Thalès ; • déduire d'une configuration de Thalès des égalités de quotient de distances ; • partager un segment dans un rapport donné en utilisant le théorème de Thalès ; • justifier le parallélisme de deux droites en utilisant la réciproque du théorème de Thalès.	Le professeur pourrait, en travaux pratiques avec les élèves, calculer la hauteur d'un arbre ou d'un immeuble de l'établissement en utilisant le théorème de Thalès sur les ombres portées.
POSITIONS RELATIVES D'UNE DROITE ET D'UN CERCLE	**Droite extérieure, tangente ou sécante à un cercle** **Tangente à un cercle passant par un point donné**	**L'élève doit être capable de :** • construire une tangente à un cercle passant par un point donné ; • justifier le nombre de points d'intersection d'une droite et d'un cercle à l'aide de la distance du centre du cercle à cette droite.	On ne démontrera pas les résultats trop évidents, mais on s'attachera à l'essentiel : Construction d'une tangente à un cercle passant par un point donné.

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTIRES
REPERE ORTHONORME DROITES DU PLAN	**Distance de deux points** **Caractérisation analytique de l'orthogonalité de deux vecteurs** **Equation d'une droite**	**L'élève doit être capable de :** • calculer la distance de deux points dans un repère orthonormé ; • caractériser analytiquement l'orthogonalité de deux vecteurs ; • reconnaître si deux vecteurs sont orthogonaux ou non à partir de leurs coordonnées ; • déterminer le coefficient directeur d'une droite donnée ; • déterminer un vecteur directeur d'une droite donnée ; • déterminer une équation d'une droite dont on connaît: -un point et un vecteur directeur ; -deux points ; - le coefficient directeur et un point ; • calculer une des coordonnées d'un point d'une droite connaissant l'autre et une équation de la droite ; • construire une droite dont on connaît une équation ; • construire une droite dont on connaît un point et un vecteur directeur ; • justifier l'appartenance ou non d'un point à une droite dont on connaît une équation ; • justifier le parallélisme, l'orthogonalité de deux droites dont on connaît : -des vecteurs directeurs ; -les coefficients directeurs ; -des équations.	Le professeur pourra faire remarquer que - un repère peut se noter (0, I, J) ou (0, $\vec{i}$, $\vec{j}$). - une droite a une infinité de vecteurs directeurs mais a un et un seul coefficient directeur.

THEMES	CONTENUS	OBJECTIFS	COMMENTIRES
RELATIONS TRIGONOMETRIQUES DANS LE TRIANGLE RECTANGLE	**Sinus, cosinus et tangente d'un angle aigu.** **Relation entre sinus, cosinus et tangente d'un angle aigu**	**L'élève doit être capable de :** • calculer le sinus, le cosinus ou, la tangente d'un angle aigu d'un triangle rectangle de dimensions données ; • retrouver dans une table trigonométrique le sinus, le cosinus ou la tangente d'un angle de mesure donnée ; • trouver dans une table, la mesure d'un angle de sinus, de cosinus ou de tangente donné ; • calculer le sinus (ou le cosinus) d'un angle connaissant son cosinus (ou son sinus).	Le professeur s'assurera que les lignes trigonométriques des angles remarquables (0°, 30°, 45°, 60°, 90°) sont connues des élèves. *L'interpolation linéaire est hors programme*
SOLIDES	**Applications du théorème de Pythagore et du théorème de Thalès aux solides.**	**L'élève doit être capable de :** - reconnaître dans les solides, des configurations étudiées en géométrie plane ; - utiliser les outils connus, en particulier les théorèmes de Pythagore et de Thalès ainsi que leurs réciproques, pour calculer des distances ou justifier le parallélisme ou l'orthogonalité de deux droites.	Le professeur se limitera aux cas du pavé droit, de la pyramide, du cône, du cylindre et de la sphère. Ce chapitre est à traiter à travers des exemples pertinents.