

PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES - PREMIER CYCLE DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROGRAMME

Introduction

Les mathématiques contribuent entre autres à former les esprits, à développer les capacités d'analyse, du raisonnement et de l'abstraction. Elles stimulent l'imagination et inculquent finesse et rigueur.

En outre, les mathématiques constituent une discipline transversale facilitant la compréhension de l'environnement, la résolution de problèmes courants et favorisant la créativité et les prises de décisions. Elles sont très sollicitées dans des domaines aussi divers que les sciences physiques, les sciences de la vie et de la Terre, l'informatique, la technologie et l'économie pour ne citer que celles-ci.

C'est une discipline qui peut, par ses qualités esthétiques intuitives, procurer de la joie et de la satisfaction.

Les mathématiques sont utiles et nécessaires à tous.

Les programmes actuels de mathématiques de l'enseignement secondaire sont issus d'une profonde révision qui a pris en compte les paramètres suivants :

1. L'adaptation des programmes aux besoins socio-économiques du pays et à l'environnement socioculturel de l'élève mauritanien.
2. La liaison et les transitions entre les différents cycles : primaire, collège, lycée et supérieur.
3. L'actualisation et la rénovation des contenus des programmes à l'instar de la plupart des pays du monde (Asie de l'Est et du Sud Est, Angleterre, Canada, France, pays de la sous région) en tenant compte des réalités du pays et des disparités didactiques, économiques et technologiques.
4. La compréhensibilité et la lisibilité des programmes à travers des répartitions horizontales et verticales des contenus, des commentaires, des exemples et des propositions de progressions annuelles. Cette lisibilité des programmes est un moyen essentiel pour guider l'enseignant et pour renforcer la confiance de tous en l'école.
5. La flexibilité de l'évaluation et la diversité des stratégies et méthodes d'enseignement de mathématiques afin d'impliquer davantage les élèves, en tant que partenaires dans le processus d'apprentissage et d'enseignement. Les élèves doivent être évalués en fonction des capacités et des objectifs attendus rappelés au début de chaque rubrique.
6. La mission de l'environnement pédagogique numérique et de l'audiovisuel comme supports de l'enseignement des mathématiques et l'utilisation des NTIC comme outil de rapprochement interdisciplinaire.

Organisation du programme

Le programme de mathématiques au collège est divisé en quatre domaines: Nombres et calculs; Géométrie plane ; Organisation et gestion de données ainsi que la Géométrie dans l'espace.

1. Nombres et calculs

Le programme donne une place importante au calcul numérique, à la construction et l'utilisation des nombres. Le développement des procédures de calcul (les opérations, les nombres, le calcul numérique et le calcul littéral) doit s'appuyer sur des situations permettant de construire le sens des nombres et des opérations. L'acquisition des principes de base de la numération, l'apprentissage des opérations, leurs techniques et leur sens, leur mobilisation pour des mesures et pour la résolution de problèmes sont présents tout au long du collège.

L'enseignement des stratégies du calcul mental et des techniques d'estimation devrait comprendre des applications faisant appel non seulement aux nombres naturels et aux nombres décimaux, mais aussi aux fractions et aux pourcentages.

En 1^{ère} et 2^{ème} année, l'utilisation de la calculatrice doit être limitée. Elle pourrait être utilisée cependant, pour vérifier les résultats des calculs effectués par les élèves, pour consolider certaines compétences algébriques ou pour faire des conjectures. On insistera sur les techniques opératoires et le calcul mental pour inciter les élèves à la réflexion. En 3^{ème} et 4^{ème} année, les élèves ont besoin de la calculatrice pour faire certains calculs notamment en Statistique et en Trigonométrie. Toutefois, le volet calcul mental ne doit pas être négligé.

2. Géométrie plane

La pratique de la géométrie doit contribuer à développer le sens de l'observation, du raisonnement et donner une bonne vision des objets du plan et de l'espace dans le monde. La construction géométrique, avec les instruments traditionnels – règle, équerre, compas, rapporteur – tout comme avec un logiciel de géométrie, permet aux élèves de s'appuyer sur des images mentales liées au monde sensible pour développer des raisonnements, élaborer des démonstrations et approfondir leur compréhension des concepts et des situations géométriques. Elle permet le développement des compétences de logique et de rigueur.

3. Organisation et gestion de données

L'organisation et la gestion des données sont indispensables pour comprendre un monde contemporain comblé de graphiques et de statistiques dans le domaine de la publicité, des sondages d'opinion, des estimations de fiabilité, des tendances démographiques, de l'évaluation des risques pour la santé, etc. L'éducation mathématique rejoint ici l'éducation du citoyen : prendre l'habitude de s'interroger sur la signification des nombres utilisés, sur l'information apportée par un résumé statistique. De même, c'est pour permettre au citoyen d'aborder l'incertitude et le hasard dans une perspective rationnelle que sont introduits les premiers éléments relatifs à la notion de probabilité.

Il faut d'abord apprendre à lire, interpréter des tableaux, schémas, diagrammes et à réaliser ce qu'est un événement aléatoire, puis apprendre à passer d'un mode de représentation à l'autre, à choisir le mode le plus adéquat pour organiser et gérer des données. Cela induit évidemment la proportionnalité et les propriétés de linéarité qui lui sont associées ainsi que les fonctions linéaires et affines.

4. Géométrie dans l'espace

En géométrie dans l'espace comme en géométrie plane, la pratique des figures doit tenir une place centrale, car elle joue un rôle décisif pour la maîtrise des notions mathématiques mises en jeu. Les élèves sont invités à représenter des solides usuels en perspective cavalière. Le travail sur la représentation et la fabrication de ces solides permet de mettre en place des notions géométriques comme le parallélisme et l'orthogonalité.

Dans l'enseignement de géométrie au collège, tout point de vue axiomatique est exclu. Les nouveaux concepts seront introduits autant que possible par des exemples et des applications adaptés au niveau de la classe et par des activités motivantes pour les élèves.

Raisonnement et résolution des problèmes

Au collège, l'élève découvre de nouvelles façons d'utiliser l'« outil » mathématique pour la résolution de problèmes. L'enseignement des mathématiques l'aide à développer ses capacités de travail et son aptitude à chercher, à représenter, à calculer, à communiquer et à justifier ses jugements. Cet enseignement doit être attractif, dynamique et conçu pour faire aimer les mathématiques aux élèves.

La formation au raisonnement, l'entraînement à la logique et l'initiation à la démonstration sont des objectifs essentiels au collège, mais l'écriture formalisée d'une démonstration n'est pas exigible. En tant que « langue » mobilisant des signes, des symboles et des concepts, les mathématiques offrent un moyen de communication précis, rigoureux, concis et universel. Les élèves sont entraînés, sur des exemples, à utiliser correctement les connecteurs logiques « et », « ou » et à distinguer leur sens des sens courants de « et », « ou » dans le langage usuel. Les élèves sortant de la classe de 4^{ème} doivent être capables de distinguer, dans le cas d'une proposition conditionnelle, la proposition directe, sa réciproque, sa contraposée et sa négation.

L'élève développe son intuition en passant d'un mode de représentation à un autre : graphique, numérique, algébrique, géométrique, etc. Ces changements de registre peuvent être favorisés par l'usage des nouvelles technologies d'information et de communication, et particulièrement les logiciels polyvalents tels que le tableur ou les logiciels de géométrie dynamique.

En outre, la résolution de problèmes constitue le critère principal de la maîtrise des connaissances dans tous les domaines des mathématiques, mais elle est également le moyen d'en assurer une appropriation qui en garantit le sens.

La résolution de problèmes permet aussi de montrer comment des notions mathématiques peuvent être des outils pertinents pour résoudre certaines situations émanant de la vie courante ou d'autres disciplines. Des activités particulièrement adaptées à des connexions interdisciplinaires sont prévues dans le programme.

Mathématiques et Enseignement en Matière de Population

Les mathématiques sont indispensables dans la vie de tous les jours. Elles contribuent au développement intellectuel, social et culturel de chacun. Elles contribuent aussi à la formation du futur citoyen, tout comme elles préparent à relever les défis et satisfaire les exigences multidimensionnelles de la société.

Les Mathématiques ont été déclarées parmi les disciplines porteuses dans l'Enseignement en Matière de Population, Environnement et Vie Familiale (EMP/EVF). Sa stratégie consiste donc à :

- Utiliser les Mathématiques (nombres, graphiques, statistiques, ...etc) pour mieux faire passer les concepts EMP/EVF.
- Utiliser la matière offerte par les domaines de l'EMP/EVF (bilans, héritages, démographie, bâtiments (patrons, carrelage, peinture), périmètres agricoles, gestion budgets, stocks et comptes etc.), comme base concrète pour faire passer des contenus mathématiques souvent très abstraits.

C'est pour cette raison, que plusieurs concepts, des contenus, des messages et des points d'insertion de l'EMP/EVF sont illustrés par des tableaux tout au long du programme du collège.

Mathématiques et langues

L'apprentissage des mathématiques est dépendant du niveau de connaissance de la langue d'enseignement. Fréquemment, les concepts mathématiques sont définis par des relations entre objets qui ne peuvent pas être touchées ou indexées par le doigt. Pour cette raison, l'acquisition des connaissances mathématiques a besoin d'un bon niveau de langage.

Plusieurs recherches sur la didactique mathématique montrent que les élèves ayant une bonne connaissance de la langue n'ont pas de problèmes d'apprentissage particuliers. Ceux qui maîtrisent deux langues ont en général des avantages par rapport aux monolingues. Par contre, les élèves n'ayant pas suffisamment de pré-requis linguistiques, ont des lacunes d'apprentissage.

Dans l'appui que les professeurs doivent apporter, la prise en compte de la culture des élèves et de leur diversité linguistique est indispensable.

Le soutien des professeurs de langues, quant à eux, est évidemment fondamental, surtout pour le renforcement et la perfection des champs lexicaux en lien avec les mathématiques. C'est dans ce sens que le programme est muni en annexe d'un lexique français arabe pour faciliter la compréhension et la mémorisation des notions mathématiques.

Objectifs généraux et finalités

Les objectifs généraux et finalités de l'enseignement de mathématiques au 1^{er} cycle du secondaire sont les suivants :

1. Assurer une bonne transition entre les apprentissages de mathématiques au primaire et ceux du secondaire à travers la maîtrise des connaissances acquises ainsi que le renforcement des capacités d'adaptation aux nouveaux domaines d'études.
2. Favoriser la transversalité des mathématiques en les reliant à l'environnement et aux activités de la vie quotidienne
3. Développer chez les élèves les capacités d'analyse et d'abstraction et les habiletés essentielles comme la créativité, l'esprit critique, le sens de l'initiative et le goût de la recherche.
4. Initier les élèves au raisonnement et les amener à ressentir la démonstration mathématique comme un outil de preuve performant. Il s'agit d'un travail sur le sens, la technique et la rigueur de la démonstration.
5. Développer les connaissances mathématiques de base indispensables pour préparer les élèves sortant de la classe de 4^{ème} à la poursuite d'études au 2nd cycle ou à l'insertion professionnelle éventuelle.

QUATRIEME ANNEE

1. Nombres et Calculs

Objectifs

1. Poursuivre et renforcer l'apprentissage du calcul (exact ou approché) sous toutes ses formes : mental, posé, instrumenté ;
2. Assurer la maîtrise des calculs de base sur les nombres réels et les expressions numériques et littérales ;
3. Compléter les calculs sur les radicaux et poursuivre les calculs sur les puissances et les fractions ;
4. Consolider les bases du calcul littéral en lien avec les équations, les inéquations du premier degré et les systèmes pour résoudre des problèmes,
5. Conduire les raisonnements permettant de traiter diverses situations (issues de la vie courante, des différents champs des mathématiques et des autres disciplines, notamment scientifiques) à l'aide de calculs numériques, d'équations ou d'expressions littérales.

Nombres réels		
Contenus	Capacités	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> • Distributivité • Règles de signes et priorités des opérations • Calcul sur les fractions • Puissances • Intervalles • Ordre • Approximation d'un réel • Valeur absolue • Racine carrée 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Effectuer des calculs relatifs aux fractions et aux puissances ➤ Connaître la valeur absolue d'un nombre réel ➤ Ecrire les expressions du type : $ax + b$ sans le symbole de la valeur absolue. ➤ Résoudre des équations du type $ax + b = c$ ➤ Résoudre des inéquations du type $ax + b \leq c$ ➤ Connaître et utiliser les propriétés de la valeur absolue ➤ Ecrire \sqrt{a} sous la forme $b\sqrt{c}$ avec c l'entier le plus petit possible ➤ Comparer deux nombres dont les écritures comportent des radicaux ➤ Ecrire une expression sans radical au dénominateur ➤ Connaître et utiliser les propriétés de radicaux ➤ Connaître et utiliser les différents types d'intervalles ➤ Traduire un intervalle en terme d'encadrement et réciproquement ➤ Illustrer graphiquement des intervalles. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ On s'assurera que les pré-requis nécessaires sont en place notamment ceux relatifs au calcul de base portant sur les fractions, puissances et écriture scientifique. On rappellera que comparer deux nombres réels a et b, revient à étudier le signe de $a - b$. S'ils sont de même signe revient à comparer leurs carrés. ✓ On notera par exemple que les expressions : suivantes : $a + \sqrt{b}$ et $a - \sqrt{b}$ sont conjuguées l'une de l'autre ainsi que $\sqrt{a + \sqrt{b}}$ et $\sqrt{a - \sqrt{b}}$ - On donnera les différentes notations d'intervalles : $[a ; b]$; $]a ; b[$; $] -\infty ; +\infty [$; $] -\infty ; a [$; $] a ; +\infty [$; $[a ; b [$; $] a ; b]$ $[a ; +\infty [$; $] -\infty ; b]$ ✓ On insistera sur les différentes manipulations de inégalités et les encadrements: addition ; multiplication, multiplication par un réel, l'ordre et l'inverse, l'ordre et la racine carrée ✓ On soulignera les techniques d'encadrement, pour encadrer : <ul style="list-style-type: none"> - une différence on commence par l'encadrement de l'opposé, - un quotient on commence par l'encadrement de l'inverse ✓ On utilisera la droite numérique pour représenter graphiquement un intervalle

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Déterminer le centre, le rayon d'un intervalle. et l'amplitude d'un encadrement ➤ Connaître et utiliser les propriétés de l'ordre en lien avec l'addition, la multiplication, le carré, la racine carrée, l'inverse... ➤ Encadrer un réel par deux décimaux ➤ Encadrer une somme, une différence, un produit et un quotient ➤ Distinguer la valeur exacte de la valeur approchée d'un nombre réel ➤ Donner la valeur approchée par défaut ou par excès d'ordre donné d'un nombre réel ➤ Donner l'arrondi d'ordre donné d'un nombre réel ➤ Donner la troncature d'ordre donné d'un nombre réel 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ On utilisera des encadrements sur des nombres irrationnels pour : <ul style="list-style-type: none"> - Montrer la différence entre la valeur exacte et une valeur approchée - Donner une valeur approchée par défaut ou par excès selon une précision donnée ✓ On notera que la troncature d'un nombre à un ordre donné est égale à la valeur approchée par défaut de ce nombre au même ordre.
--	--	--

Calcul littéral		
Contenus	Capacités	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> • Identité remarquables d'ordre 2 • Développement • Factorisation 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Connaître la notion d'expression littérale et de variable. ➤ Développer, réduire et ordonner des expressions algébriques simples ➤ Factoriser des expressions algébriques ➤ Faire le lien entre les différentes formes d'une expression algébrique : Forme développée, factorisée, réduite, ordonnée. ➤ Calculer la valeur d'une expression pour un réel donné ➤ Résoudre des équations du type $x^2 = a$ ou s'y ramenant 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ On traitera avec approfondissement le développement, la factorisation des expressions algébriques. ✓ On donnera les identités remarquables d'ordre 3 comme illustrations des capacités nouvellement acquises. ✓ On insistera sur les techniques suivantes de factorisation <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation des règles de la distributivité • Recherche d'un facteur commun • Identification d'un développement d'un produit remarquable et particulièrement la différence de deux carrés. ✓ On insistera sur les techniques suivantes de développement <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation des règles de la distributivité • Utilisation des identités remarquables. • Règles de priorités des opérations et suppression des parenthèses

Equations et inéquations		
Contenus	Capacités	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> • Equation produit • Signe d'un binôme • Systèmes d'équations du premier degré à deux inconnues • Inéquation du premier degré à deux inconnues • Système d'inéquations du premier degré à deux inconnues 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Résoudre une équation du 1^{er} degré ou s'y ramenant ➤ Vérifier si un couple de nombres est solution d'une équation ou d'une inéquation du premier degré à deux inconnues. ➤ Résoudre un système de deux équations du premier degré à deux inconnues en utilisant la combinaison, la substitution, le graphique ➤ Résoudre une inéquation du premier degré à deux inconnues : méthode graphique ➤ Résoudre un système d'inéquations du premier degré à deux inconnues : méthode graphique ➤ Utiliser les équations et inéquations du premier degré à deux inconnues pour résoudre un problème de la vie courante. ➤ Utiliser les systèmes d'équations ou d'inéquations du premier degré à deux inconnues pour résoudre un problème de la vie courante. ➤ Ecrire les expressions du type : $ax + b$ sans le symbole de la valeur absolue. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ On insistera sur la résolution des équations de la forme : $ax + b = 0$ ou s'y ramenant (exemple : $(ax + b)(cx + d) = 0$) ✓ On étudiera le signe des différentes expressions : ✓ $ax + b$; $(ax+b)(cx + d)$; $\frac{ax+b}{cx + d}$ où $c \neq 0$. ✓ On pourra aussi résoudre des équations de la forme : $ax + b = k$ avec $k \in \mathbb{R}$. ✓ On se limitera, pour résoudre un système de deux équations du 1^{er} degré à deux inconnues, aux méthodes de résolution par substitution, combinaison linéaire ou graphique ✓ On traitera les problèmes du 1^{er} degré tout en suivant la démarche de mise en équation : <ul style="list-style-type: none"> - Choix d'inconnue(s) - Mise en équation de l'énoncé (équation, inéquation ou système) : - Résolution de l'équation (inéquation ou système) - Vérification et conclusion .

2. Géométrie plane

Objectifs

1. Poursuivre la consolidation des techniques de base de construction relatives aux figures planes usuelles (construction sur papier par les outils de dessin traditionnels et construction sur écran à l'aide d'un logiciel adapté) ;
2. Approfondir et poursuivre le calcul sur les angles et les éléments métriques des figures planes (mesures, distances, périmètres et aires) ;
3. Initier les élèves à l'utilisation des outils vectoriel et analytique dans l'étude des configurations géométriques (à base de triangles, quadrilatères, polygones, cercles...) ;
4. Initier les élèves aux calculs et représentations dans le repère ;
5. Initier les élèves au calcul métrique et trigonométrique dans le triangle rectangle ;
6. Mettre en place un premier répertoire de théorèmes et apprendre à les utiliser comme outil de démonstration et d'étude de configurations géométriques (Angle inscrit, Pythagore, Thalès..) ;
7. Se familiariser avec quelques transformations géométriques simples et leurs effets sur des configurations de base (translation, homothétie, symétrie axiale et centrale) ;
8. Initier les élèves au raisonnement déductif en utilisant les théorèmes, les propriétés des figures usuelles ou les transformations géométriques.

Angles		
Contenus	Capacités	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> • Unités de mesure d'un angle • Angle inscrit et angle au centre Propriétés 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Connaître les différentes unités de mesure ➤ Passer d'une unité de mesure à une autre ➤ Calculer la longueur d'un arc de cercle ➤ Connaître et utiliser la propriété de l'angle au centre ➤ Connaître et utiliser la relation entre deux angles inscrits d'un même cercle interceptant le même arc ➤ Connaître et utiliser la relation entre deux angles inscrits d'un même cercle interceptant deux arcs de même longueur. ➤ Utiliser les propriétés précédentes pour résoudre des problèmes géométriques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ On rappellera la formule qui permet de passer d'une unité de mesure à l'autre. Soient a, b et c les mesures d'un angle respectivement en degrés, radians et en grades. Alors on a la relation suivante : $\frac{a}{180} = \frac{b}{\pi} = \frac{c}{200}$ ✓ On rappellera la propriété de l'angle au centre, ses conséquences et on multipliera les exercices illustrant les différents cas. ✓ On utilisera des configurations illustrant les différents cas d'angles inscrits. ✓ On s'appuiera sur la proportionnalité pour le calcul du périmètre d'un cercle (le périmètre interceptant l'angle 2π d'un cercle de rayon r est l'arc de longueur $2\pi r$). On notera que la longueur d'un arc interceptant un angle α (mesuré en radian) est égale à αr

Outil vectoriel et géométrie analytique		
Contenus	Capacités	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> • Vecteur : <ul style="list-style-type: none"> - Somme de vecteurs - Produit d'un vecteur par un réel - Vecteurs colinéaires - Vecteurs orthogonaux • Distance entre deux points • Equations de droites • Vecteurs directeurs d'une droite • Coefficient directeur d'une droite • Parallélisme et coefficient directeur • Orthogonalité et coefficient directeur 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Calculer les composantes du produit d'un vecteur par un réel ➤ Reconnaître la colinéarité de deux vecteurs ➤ Reconnaître l'orthogonalité de deux vecteurs ➤ Calculer la distance entre deux points dans un repère orthonormé ➤ Ecrire une équation d'une droite connaissant un point et un vecteur directeur ou deux points ou un point et le coefficient directeur ➤ Vérifier qu'un point appartient à une droite définie par son équation ➤ Donner le coefficient directeur d'une droite à partir de son équation ou d'un vecteur directeur ➤ Représenter graphiquement une droite donnée par son équation ou par un point et un vecteur directeur ➤ Déterminer une équation d'une droite connaissant un point et une droite qui lui est perpendiculaire ➤ Trouver une équation d'une droite connaissant un point et une droite qui lui est parallèle ➤ Utiliser les coefficients directeurs de deux droites pour démontrer leur parallélisme ou leur orthogonalité ➤ Déterminer la position relative de deux droites données par leurs équations (déterminer le point d'intersection éventuel) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ On insistera sur les conditions de colinéarité et d'orthogonalité de deux vecteurs. ✓ On notera que le vecteur nul est colinéaire et orthogonal à tout vecteur ✓ On souligne qu'une équation de droite peut prendre plusieurs formes (cartésienne, réduite,...).

Théorème de Thalès		
Contenus	Capacités	Commentaires
Propriété de la droite des milieux <ul style="list-style-type: none"> • Théorème de Thalès avec les distances et sa réciproque • Théorème de Thalès énoncé avec les vecteurs • Réciproque du théorème de Thalès énoncé avec les vecteurs 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliser les propriétés des droites de milieux des deux côtés d'un triangle pour démontrer que deux droites sont parallèles, qu'un point est milieu d'un segment ou pour calculer la longueur d'un segment ➤ Connaître et utiliser le Théorème de Thalès pour calculer des distances et/ou démontrer des égalités de proportions ➤ Reconnaître une configuration de Thalès ➤ Utiliser la réciproque de Thalès pour démontrer le parallélisme de deux droites ➤ Utiliser le théorème de Thalès pour justifier une proportion ou une égalité de produit de distances ; ➤ Connaître et utiliser le théorème de Thalès dans sa version vectorielle 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le Théorème de Thalès doit être introduit suivant des différentes situations de figures. ✓ Le Théorème de Thalès doit être énoncé sous deux formes : les distances et les vecteurs. ✓ On énoncera la réciproque de Thalès en tant qu'outil de démonstration (parallélisme de droites) à travers ses deux versions. ✓ On signalera la différence entre le raisonnement par la réciproque de Thalès ($\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$ alors (BC) et (MN) sont parallèles) et la contraposée de Thalès ($\frac{AM}{AB} \neq \frac{AN}{AC}$ alors (BC) et (MN) ne sont pas parallèles).

Projection		
Contenus	Capacités	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> • Eléments caractéristiques • Propriétés 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Connaître une projection sur une droite suivant une autre (non parallèles). ➤ Construire l'image d'un point par une projection ➤ Construire l'image du milieu d'un segment par une projection ➤ Utiliser les propriétés de la projection (conservation du rapport de distances) pour démontrer l'égalité de rapport de distances. ➤ Reconnaître les éléments caractéristiques d'une projection (base , direction) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ On utilisera la projection pour : <ul style="list-style-type: none"> - déterminer le milieu d'un segment ; - partager un segment en portions de segments égaux - résoudre des problèmes de géométrie ✓ On soulignera que tous les points de la droite sur laquelle on projette sont invariants et que la projection ne conserve pas les distances.

Transformations		
Contenus	Capacités	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> • Symétries (Rappel et complément) • Translations (Rappel et complément) • Homothéties 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Connaître et utiliser les propriétés d'une symétrie (axiale, centrale) et d'une translation ➤ Connaître et utiliser la définition d'une homothétie ➤ Construire l'image d'un point par une homothétie donnée ➤ Construire l'image d'une figure simple par une homothétie ➤ Reconnaître deux figures homothétiques ➤ Utiliser l'homothétie pour calculer des éléments métriques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ On pourra introduire l'homothétie à travers des configurations qui illustrent le théorème de Thalès. ✓ On insistera sur : <ul style="list-style-type: none"> - La manipulation des égalités vectorielles liées à l'homothétie - La construction de l'image d'un point ou d'une figure simple par une homothétie donnée ; - L'effet (agrandissement ou réduction) d'une homothétie de rapport k sur les distances, les aires et les volumes . ✓ Les expressions analytiques des transformations sont hors programme

Trigonométrie		
Contenus	Capacités	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> • Cosinus, Sinus et Tangente d'un angle aigu dans un triangle rectangle 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Déterminer la mesure d'un angle aigu connaissant son Cosinus, Sinus ou Tangente et réciproquement ; ➤ Calculer la tangente d'un angle aigu connaissant les deux côtés de l'angle droit ➤ Calculer la tangente d'un angle aigu connaissant les deux côtés d'un angle droit ➤ Calculer un côté de l'angle droit connaissant l'autre côté 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ On introduira la tangente d'un angle aigu dans un triangle rectangle à partir du sinus et du cosinus déjà vus : $\tan a = \frac{\text{côté opposé à l'angle (a)}}{\text{côté adjacent à l'angle (a)}} = \frac{\sin a}{\cos a}$ ✓ On signalera que $\frac{\pi}{2}$ n'a pas de tangente ✓ On donnera les lignes trigonométriques des angles remarquables

<ul style="list-style-type: none"> Propriétés 	<p>et la tangente d'un angle aigu</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Calculer la tangente d'un angle aigu connaissant son sinus et son cosinus. ➤ Calculer le sinus d'un angle aigu connaissant son cosinus et réciproquement ➤ Calculer le sinus et le cosinus d'un angle aigu connaissant sa tangente et réciproquement ➤ Calculer le sinus d'un angle aigu connaissant le cosinus de son complémentaire ➤ Dégager des formules trigonométriques simples 	<p>suyvantes $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$. On remarquera que pour deux angles complémentaires, le sinus de l'un est le cosinus de l'autre.</p> <p>✓ On investira les relations suivantes $\cos^2 a + \sin^2 a = 1$; $0 \leq \sin a \leq 1$ et $0 \leq \cos a \leq 1$ pour en déduire d'autres, par exemple :</p> $\cos a = \sqrt{1 - \sin^2 a}, \quad \sin a = \sqrt{1 - \cos^2 a}, \quad 1 + \tan^2 a = \frac{1}{\cos^2 a}$
--	---	---

3. Organisation et gestion de données

Objectifs

1. Consolider et compléter les connaissances sur la fonction linéaire et la fonction affine ;
2. Initier les élèves à l'utilisation de quelques outils de dénombrement (Arbres, diagrammes de Venn, tableaux, ...);
3. Introduire les premiers éléments relatifs à la notion de probabilité à l'aide des fréquences et des pourcentages.

Fonction affine		
Contenus	Capacités	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> Définitions Propriétés Variation Représentation graphique 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconnaître si une fonction donnée est affine ➤ Déterminer l'image ou l'antécédent d'un réel par une fonction affine ➤ Déterminer l'expression d'une fonction affine connaissant deux réels distincts et leurs images ; ➤ Déterminer le sens de variation d'une fonction affine ➤ Ranger les images ou les antécédents de deux nombres par une fonction affine en utilisant le sens de variation ; ➤ Représenter graphiquement une fonction affine ; ➤ Déterminer la fonction affine correspondante à une droite non verticale ➤ Représenter une fonction affine par morceaux (sur des exemples simples) ➤ Lire et interpréter la représentation graphique d'une fonction affine par morceaux ➤ Représenter une fonction affine par morceaux dont l'expression contient une valeur absolue. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ On fera remarquer qu'une fonction linéaire est un cas particulier de fonctions affines. ✓ On traitera des situations qui conduisent à des fonctions affines ou affines par morceaux. ✓ On insistera sur la lecture graphique : image d'un réel, antécédent d'un réel, coefficient directeur, variation. <p>On notera que si une fonction affine $f(x) = ax + b$ est définie par la donnée de deux points A et B de sa représentation graphique, alors</p> $a = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B}; \quad b = y_A - ax_A$

Dénombrement et probabilités		
Contenus	Capacités	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> • Dénombrement - arbres - tableaux - Diagrammes (Venn; Sagittal,...) • Probabilités 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Etablir un arbre pour dénombrer. ➤ Illustrer une situation à l'aide d'un tableau ou d'un diagramme pour dénombrer ➤ Connaitre et utiliser le vocabulaire et les notions élémentaires de probabilité (expérience aléatoire, issues, ensemble d'éventualités, événement, probabilité, cas favorables, cas possibles, événement contraire, événement certain, événement impossible, événements incompatibles...) ➤ Calculer des probabilités dans des contextes familiers ➤ Interpréter une probabilité à l'aide des fréquences et des pourcentages. ➤ Calculer la probabilité d'un événement A par la formule $p(A) = \frac{\text{nombre d'issues favorables à A}}{\text{nombre total d'issues}}$ ➤ Connaitre et appliquer les formules de probabilité de l'événement contraire, de la réunion ou l'intersection de deux événements. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ On utilisera des arbres, des tableaux et des diagrammes pour dénombrer (compter). ✓ On étudiera le dénombrement et les probabilités à travers des cas simples illustrés dans la vie tout en respectant le contexte socio culturel de l'apprenant. <ul style="list-style-type: none"> - Exemple 1 : le lancer d'une pièce de monnaie, un dé (non truqué) - Exemple 2 : lancer deux dés non truqués simultanément donne 36 issues qu'on peut représenter soit par un arbre, un produit cartésien ou par un tableau à double entrée. ✓ Ces situations permettront la découverte du vocabulaire lié au dénombrement et aux probabilités : expérience aléatoire, issues, ensemble d'éventualités, événement, probabilité, cas favorables, cas possibles, événement contraire, événement certain, événement impossible, événements incompatibles... ✓ On insistera sur les propriétés suivantes : <ol style="list-style-type: none"> 1) Quel que soit l'événement A, on a : $0 \leq p(A) \leq 1$. 2) La probabilité d'un événement certain est égale à 1. 3) La probabilité d'un événement impossible est égale à 0. 4) La somme des probabilités de tous les événements élémentaires est égale à 1. 5) La probabilité d'un événement est définie comme la somme des probabilités des événements élémentaires qui le constituent.

Commentaires relatifs aux concepts et messages EMP/EVF :

Concepts	Contenus/Mots clés	Messages
1. Répartition de la population et couverture sanitaire	Services médicaux, répartition des services médicaux, taux de morbidité, superficie de la wilaya	A travers l'étude des répartitions statistiques des populations et des services médicaux, le professeur met en évidence la nécessité de répartir équitablement ces services pour assurer une couverture sanitaire minimale à toute la population.
2. Taux de morbidité et taux de mortalité	Taux de morbidité, taux de mortalité, protection sanitaire, hygiène, eau potable, habitat décent, ressources humaines, croissance de la population décès, maladies, suivi de grossesse	A travers des exercices et activités sur l'organisation de données, le professeur dégage les répercussions négatives d'un taux de mortalité élevé et les moyens qui permettent de le réduire.
3. Economie de l'énergie	Gaz butane, désertification, charbon de bois, foyers améliorés, économie d'énergie	A travers des activités sur les fonctions affines, le professeur soulignera les avantages économiques (épargne) et environnementaux (préservation du couvert végétal) de l'utilisation du gaz butane surtout dans les grandes villes
4. Rôle des coopératives scolaires	Coopérative, épargne, cotisation, gestion de l'épargne familiale	A travers l'étude des fonctions affines, le professeur montrera l'utilité et l'intérêt d'une coopérative scolaire et son effet positif sur l'épargne familiale (surtout pour les frais des fournitures scolaires)

4. Géométrie dans l'espace

Objectifs

1. Développer la vision dans l'espace et consolider les connaissances antérieures concernant la représentation des solides usuels (Cube, Pavé droit, Prisme droit, Cylindre, Boule, Sphère, Pyramide et cône de révolution) ;
2. Reconnaître et décrire les éléments de base dans une représentation en perspective cavalière des solides ;
3. Consolider le calcul sur les éléments métriques des solides usuels (longueurs, aires et volumes) ;
4. Maîtriser le passage entre l'identification perceptive d'un solide usuel de l'espace, ses représentations (maquette, dessin, patron, carcasses...) et ses caractérisations par des propriétés.

Pyramide et Cône de révolution		
Contenus	Capacités	Commentaires
<ul style="list-style-type: none"> • Représentation en perspective • Patron • Eléments métriques • Section de pyramide par un plan parallèle à sa base. • Description • Représentation en perspective • Eléments métriques • Patron • Section d'un cône de révolution par un plan parallèle à sa base. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconnaître et décrire une pyramide ➤ Reconnaître une pyramide régulière ➤ Réaliser le patron d'une pyramide ➤ Réaliser la maquette d'une pyramide à partir d'un patron ; ➤ Reconnaître le patron d'une pyramide ➤ Représenter, en perspective cavalière, une pyramide régulière à base triangulaire ou carrée. ➤ Calculer l'aire latérale, l'aire totale et le volume d'une pyramide. ➤ Reconnaître un cône de révolution ➤ Connaître et utiliser le vocabulaire relatif au cône (sommet ; hauteur ; génératrice ; base) ➤ Représenter en perspective un cône de révolution ➤ Calculer l'aire latérale, l'aire totale et le volume d'un cône de révolution ➤ Calculer la génératrice ou la hauteur ou le rayon du disque de base connaissant les deux autres. ➤ Calculer l'angle au sommet, l'angle du secteur circulaire d'un cône de révolution ➤ Réaliser le patron d'un cône de révolution ➤ Représenter un cône de révolution à partir d'un patron ; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ On se limitera à des pyramides régulières (dont la base est un polygone régulier et la hauteur passe par le centre de la base) de base triangulaire ou carré. ✓ L'usage des carcasses de figures de l'espace et de l'outil informatique (logiciels de géométrie dans l'espace) peuvent se révéler utiles pour une meilleure découverte des solides étudiés. ✓ On notera que la section d'une pyramide par un plan parallèle à sa base partage la pyramide en une réduction de cette pyramide et un tronc de pyramide. ✓ On signalera qu'un cône de révolution est le solide obtenu en faisant tourner un triangle rectangle autour de l'un des côtés de l'angle droit. Le côté porté sur l'axe de rotation est la hauteur (h) tandis que l'autre est le rayon (r) du disque de base. l'hypoténuse est la génératrice (g) du cône. ✓ On notera la section d'un cône par un plan parallèle à sa base partage le cône en une réduction de ce cône et un tronc de cône.

Lexique Français-Arabe

Français	العربية
Abscisse	فاصلة
Addition	جمع
Affine	ارتباطي
Aire	ساحة
Aire latérale	ساحة جانبية
Amplitude	سعة
Angle	زاوية
Angle aigu	زاوية حادة
Angle au centre	زاوية مركزية
Angle droit	زاوية قائمة
Angle inscrit	زاوية محيطية
Angle obtus	زاوية منفرجة
Angle plat	زاوية مستقيمة
Angles adjacents	زاويتان متجاورتان
Angles alternes - internes	زاويتان متبادلتان داخليا
Angles complémentaires	زاويتان متكاملتان
Angles correspondants	زاويتان متقابلتان
Angles supplémentaires	زاويتان متتامتان
Application	تطبيق
Approximation	تقريب
Arc	قوس
Arêtes	حرف
Arrondi	أقرب
Associativité	تجميعية
Axe	حور
Axe de symétrie	حور تناظر
Base	قاعدة
Bissectrice	نصف
Borne	طرف، حد
Calcul	حساب
Calcul littéral	حساب حرفي
caractère (sratistique)	إبزة (إحصائية)
Carré	ربع
Centre	مركز
Cercle	دائرة
Classe médiane	الصف المتوسط
Classe modale	صف المنوال
Coefficient directeur	معامل التوجيه
Colinéaire	تخاطة، ارتباط خطي

Collecter	تجميع
Commutativité	تبادلية
Comparer	قارن
Cônes	أخروط
Configuration	تشكلة
Conjecture	فرضية
Constante	ثابتة
Construire	أنشئ
Continu	تصل
Contradiction	تناقض
Contraposé	امضاد
Cosinus	جيب تمام
Côté	ضلع
Couple	زوج
Crochet	قوس
Croissant	تزايد
Cube	كعب
Cumulée	تراكمي
Cylindre	أسطوانة
Décimal	عشري
Décimaux relatifs	الأعداد عشرية نسبية
Décomposer	فكك
Décroissant	تناقص
Dégré	درجة
Degré	درجة
Demi-droite	نصف مستقيم
Dénominateur	قام
Dépense	المصاريف
Dépouiller	أفرز
Déterminer	حدد
Développer	أنشر
Diagonale d'un polygone	قطر ضلع
Diagramme	ضلع
Diagramme en bâtons	ضلع الأعمدة
Diamètre	قطر
Différence	فرق
Dimension	بعد
Direction	أنحى
Discret	غير متصل
Disjoint	انفصل

Disque	قرص
Distributivité	توزيعية
Dividende	المقسوم
Diviseur	القاسم
Divisibilité	قابلية القسمة
Données statistiques	عطيات إحصائية
Droites parallèles	مستقيمات توازية
Droites perpendiculaires	مستقيمات متعامدة
Echelle	قياس الرسم
Ecriture scientifique	كتابة علمية
Effectif	حصيص
Egal	يساوي
Encadrer	طوق
Ensemble	مجموعة
Entiers naturels	عدد طبيعي
Entiers relatifs	عدد صحيح
Equation	معادلة
Equidistant	متساوي المسافة
Equivalent	تكافئ
Exposant	أس
Extraire	استخرج
Extrémité	طرف
Face	وجه، واجهة
Face littérale	واجهة جانبية
Facteurs premiers	عوامل أولية
Factoriser	فكك
Figure	شكل
Fonction	دالة
Formule	صيغة
Fraction	كسر
Fraction irréductible	كسر غير قابل للاختزال
Fréquence	تردد
Grade	غراد
Hauteur	ارتفاع
Hypoténuse	وتر
Hypothèse	فرضية
Identification	طابقة
Identifier	حدد، يميز
Implication	استلزام، اقتضاء
Incidence	تقاطع

Inconnue	مجهول
Inéquation	متراجحة
Inférieur...plus petit	أصغر
Intérieur d'un cercle	داخل دائرة
Interpréter	فسر
Intersection	تقاطع
Intervalle	مجال
Invariant	لا متحول
Inverse	مقلوب
Inverse d'une fraction	مقلوب كسر
Isocèle	متساوي الساقين
Linéaire	خطي
Losange	معين
Maquette	تصميم
Médiatrice	وتر
Mesure	قياس
Milieu	منتصف
Mode	المنوال
Moyenne	المتوسط
Multiple	مضاعف
Nombre composé	عدد مركب
Nombre décimal	عدد عشري
Nombre entier naturel	عدد طبيعي
Nombre entier relatif	عدد صحيح
Nombre fractionnaire	عدد كسري
Nombre impair	عدد فردي
Nombre irrationnel	عدد لا نسبي
Nombre pair	عدد زوجي
Nombre premier	عدد أولي
Nombre rationnel	عدد نسبي
Nombre réel	عدد حقيقي
Numérateur	البسط
Opération	عملية
Opposé	ظير
Ordonné	ترتيب
Ordre	رتبة
Orthogonalité	التعامد
Orthogonaux	متعامدة
Parallélisme	التوازي
Parallélogramme	متوازي الأضلاع

Patron	منشور
Pavé droit	منشور قائم
Périmètre	محيط
Perspective cavalière	التمثيل المنظوري
PGCD	القاسم المشترك الأعلى
Point	نقطة
Points alignés	نقط مستقيمة
Polygone	مضلع
Polygone régulier	مضلع منتظم
Population	أكنة مجتمع
PPCM	المضاعف المشترك الأدنى
Priorité des opérations	بقية العمليات
Prisme droit	منشور قائم
Production	الإنتاج
Produit	جداء
Programme de construction	برنامج إنشاء
Projection	إسقاط
Proportionnalité	التناسبية
Protection	حماية
Puissance	قوة
Pyramide	هرم
Quatrième proportionnel	الرابع التناسبي
Quotient	الحاصل
Racine	جذر
Radian	رديان
Rayon	شعاع
Réciproque	عكسي
Reconnaitre	تعرف على
Rectangle	مستطيل
Rédiger	أشئ (حرر)
Réduction	اختصار
Réduire	أختصر
Relation	علاقة
Repère	مرجع
Représentation	مثل
Reproduire	أعد
Réunion	اتحاد
Segment	قطعة مستقيمة
Semi-circulaire	أصف دائري

Sens	اتجاه
Sens de variation	اتجاه التغيرات
Série	سلسلة
signe	إشارة
Simplifier	أختزل (بسط)
Sinus	جيب
Solide	مجسم
Solution	حل
Somme	جمع
Sommet	قمة
Soustraction	طرح
Sphère	كرة
Statistique	إحصاء
Supérieur...plus grand	أكبر
Surface	سطح، مساحة
Symétrie axiale	تناظر محوري
Symétrie centrale	تناظر مركزي
Symétrique	تناظر
Système	نظام
Tableau	جدول
Tangente	ماس
Taux	نسبة
Tracer	أرسم
Traduire	ترجم
Transformation	تحويل
Translation	إزاحة
Trapèze	شبه منحرف
Triangle	مثلث
Triangle équilatéral	مثلث متساوي الأضلاع
Triangle isocèle	مثلث متساوي الساقين
Triangle rectangle	مثلث قائم
Trigonométrie	مثلثاتية
Troncature	قطع
Unité	وحدة
Valeur approchée	قيمة تقريبية
Volume	حجم

Progression annuelle pour la classe de 4AS

Cette progression doit être ajustée suivant le calendrier des examens et des vacances de l'année scolaire.

Chaque thème du programme a été désagrégé en chapitres dont la chronologie et le temps alloué sont indiqués dans une progression linéaire. Il est fortement recommandé de respecter la répartition des thèmes sous forme de chapitres et de suivre leur ordre chronologique ainsi que leurs horaires impartis. Le temps scolaire de mathématiques au collège doit être consacré à 80% au moins aux exercices et applications.

Les différentes formes d'évaluation (diagnostique, formative et certificative) sont très indispensables.

Il est recommandé de faire chaque trimestre deux devoirs surveillés et une composition. En plus, il est nécessaire de compléter ce suivi par des devoirs à la maison et des séances particulières de remédiation.

Mois / Semaines	S1	S2	S3	S4
Octobre	Prise de contact / Evaluation diagnostique	Calcul dans \mathbb{R} : Opérations, fractions et puissances	Calcul dans \mathbb{R} : Opérations, fractions et puissances	Calcul dans \mathbb{R} : Opérations, fractions et puissances
Novembre	Calcul dans \mathbb{R} : Ordre, approximation et valeur absolue	Calcul dans \mathbb{R} : Ordre, approximation et valeur absolue	Racine carrée	Racine carrée
Décembre	Angles	Angles Calcul littéral	Calcul littéral	
Janvier	Calcul littéral	Vecteurs et droites dans le plan	Vecteurs et droites dans le plan	Vecteurs et droites dans le plan Equations, inéquations et systèmes
Février	Equations, inéquations et systèmes	Equations, inéquations et systèmes	Projection	Projection Trigonométrie
Mars	Trigonométrie	Théorème de Thalès	Théorème de Thalès	
Avril	Homothétie	Fonction affine	Fonction affine Dénombrement et probabilités	Dénombrement et probabilités
Mai	Dénombrement et probabilités	Pyramide	Cône	Révision
Juin	Evaluation			