

PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES SECOND 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 ceux-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 attendues rappelées 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 TICE comme outil de rapprochement interdisciplinaire.

Organisation du programme

Le programme de mathématiques au 2^{ème} cycle de l'enseignement secondaire est divisé en quatre domaines : Algèbre ; Analyse ; Géométrie et Organisation des données (les probabilités et les statistiques).

Algèbre

L'apprentissage de l'algèbre au second cycle ne doit pas se limiter à son étude en tant qu'objet, mais il doit valoriser l'algèbre dans sa dimension outil. L'algèbre est considéré actuellement comme un outil de modélisation de problèmes issus d'autres domaines, de problèmes qui sont donc étudiés dans le cadre algébrique. La compétence algébrique s'évalue alors par la capacité à traduire algébriquement un problème puis à mobiliser des outils algébriques pour sa résolution.

La maîtrise du calcul algébrique en cinquième exige la reprise des notions d'algèbre vues au collège pour les réorganiser et les approfondir. En sixième on développe l'étude des équations et des systèmes. Les équations et les systèmes linéaires sont utilisés non seulement en mathématiques ou en physique, mais dans de nombreuses autres branches comme les sciences naturelles ou les sciences sociales.

Le programme donne une place importante aux polynômes et fractions rationnelles en seconde et en première. Les suites numériques sont introduites à partir de la classe de première et approfondies en septième transversalement à travers plusieurs chapitres d'analyse, d'algèbre et de géométrie, comme les fonctions, les intégrales, les nombres complexes, l'arithmétique...

La continuité de l'arithmétique en terminale mathématique, l'introduction des nombres complexes, et l'approfondissement des systèmes linéaires et du calcul matriciel représentent une bonne préparation de la transition vers le supérieur.

Analyse

L'enseignement de l'analyse au lycée constitue un enjeu d'importance pour la formation mathématique des élèves. L'objectif est de doter ces derniers d'outils mathématiques permettant de traiter des problèmes relevant de la modélisation de phénomènes continus ou discrets.

On introduit un nouvel outil en 6^{ème} : la dérivation. L'acquisition du concept de dérivée est un point fondamental du programme de première.

Les fonctions étudiées sont toutes régulières et on se contente d'une approche intuitive de la notion de limite finie en un point. Le calcul de dérivées dans des cas simples est un attendu du programme ; dans le cas de situations plus complexes, on sollicite les logiciels de calcul formel.

L'étude de phénomènes discrets fournit un moyen d'introduire les suites et leur génération en s'appuyant sur des registres différents (algébrique, graphique, numérique, géométrique) et en faisant largement appel à des logiciels. Les interrogations sur leur comportement amènent à une première approche de la notion de limite qui sera développée en classe de terminale. L'étude des suites se prête tout particulièrement à la mise en place d'activités algorithmiques.

L'étude et la représentation des fonctions, développées en 6^{ème}, permettent de mettre en évidence les solutions d'une équation et de déterminer le signe de certaines expressions non classiques. Le calcul intégral, abordé en terminale, est un moyen pour calculer des aires et des volumes ainsi que des limites de certaines suites. Les fonctions logarithmes exponentielles dotent les élèves d'outils indispensables aussi bien en mathématique qu'en physique : calcul du PH et la résolution des équations différentielles.

Géométrie

La pratique de la géométrie au lycée doit contribuer à poursuivre le développement du sens de l'observation, du raisonnement et à donner une bonne vision des objets du plan et de l'espace dans le monde qui nous entoure. Cette pratique prépare les élèves à comprendre et maîtriser plusieurs concepts mathématiques. Elle conduit naturellement aux nombres réels par la mesure ; aux nombres complexes par les arguments et les modules ; à la trigonométrie par les triangles ; aux fonctions par les graphes ; aux dérivées par les droites tangentes ; aux intégrales par les aires ; à l'algèbre linéaire par les droites, les plans et les positions relatives...

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.

Dans le cadre de la résolution de problèmes, l'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique par les élèves leur donne une plus grande autonomie et encourage leur prise d'initiative.

L'enseignement de la géométrie au second cycle doit viser à familiariser les élèves à la pratique et à la maîtrise des nouveaux outils pour étudier des configurations et résoudre des problèmes de calcul de distance, d'angles, des problèmes d'alignement, du parallélisme, d'incidence, de contact, d'orthogonalité, de recherche de lieu géométrique, etc.

L'introduction des nouvelles notions comme le produit scalaire et le barycentre implique un travail plus élaboré sur le calcul vectoriel et offre l'occasion d'études de lieux géométriques. La mobilisation des nouvelles techniques et outils comme l'outil vectoriel, algébrique, analytique et particulièrement l'outil de transformations, doit faire comprendre aux élèves que le choix d'un domaine pour résoudre un problème ne doit pas résulter d'un hasard, mais d'une analyse préalable du problème posé.

Organisation de données (Probabilités et statistiques)

Le programme donne une place importante à l'enseignement des probabilités et des statistiques. Vu le rôle qu'elles jouent pour comprendre le 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.

En continuité avec le collège, des exemples d'application doivent être choisis pour montrer la variété, la richesse et l'actualité des applications possibles des probabilités et de la statistique. A partir de la classe de seconde, on approfondit au fur et à mesure le travail en probabilités et statistique mené les années précédentes. Avec l'introduction des règles de dénombrement et de l'analyse combinatoire en seconde, le programme fournit les outils de base qui assurent la maîtrise des calculs de probabilités en première et en terminale. Un vocabulaire spécifique est introduit et quelques règles du calcul des probabilités sont mises en place. Afin de traiter les champs de problèmes associés aux données continues, on introduit la notion de variable aléatoire et les lois de probabilité à densité.

Logique, raisonnement et résolution des problèmes

La formation au raisonnement, l'entraînement à la logique et l'initiation à l'écriture formalisée d'une démonstration font partie intégrante des exigences des classes de lycée. Les élèves sont entraînés, sur des exemples :

- à utiliser correctement les connecteurs logiques « et », « ou » et à distinguer les principes de la logique mathématique de ceux de la logique du langage courant. et, par exemple, à distinguer implication mathématique et causalité.
- à utiliser à bon escient les expressions « condition nécessaire », « condition suffisante » et distinguer l'implication et l'équivalence ;
- à distinguer, dans le cas d'une proposition conditionnelle, la proposition directe, sa réciproque, sa contraposée et sa négation.
- à utiliser à bon escient les quantificateurs universel, existentiel et à repérer les quantifications implicites dans certaines propositions et, particulièrement, dans les propositions conditionnelles ;
- à formuler la négation d'une proposition ;
- à reconnaître et à utiliser, au fur et à mesure, des types de démonstration et de raisonnement spécifiques : démonstration directe (raisonnement par analyse-synthèse), recherche d'un contre-exemple, raisonnement par disjonction des cas, recours à la contraposée, raisonnement par l'absurde, raisonnement par récurrence.

Les concepts et méthodes relevant de la logique mathématique ne doivent pas faire l'objet de cours spécifiques mais doivent prendre naturellement leur place dans tous les chapitres du programme.

De même, le vocabulaire et les notations mathématiques ne doivent pas être fixés d'emblée, ni faire l'objet de séquences spécifiques mais doivent être introduits au cours du traitement d'une question en fonction de leur utilité. En tant que "langue" mobilisant des signes, des symboles et des concepts, les mathématiques offrent un moyen de communication précis, rigoureux, concis et universel.

Au lycée, l'élève continue à découvrir 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.

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 favorisent 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, contenus, messages et points d'insertion de l'EMP/EVF sont insérés dans les commentaires tout au long du programme du lycée.

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 touchés ou indexés par le doigt. Pour cette raison, l'acquisition des connaissances mathématiques a besoin d'un bon niveau en langue.

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 2^{ème} cycle du secondaire sont les suivants :

1. Assurer et consolider les bases de mathématiques nécessaires aux poursuites d'étude du lycée ;
2. Former les élèves à la démarche scientifique sous toutes ses formes en développant l'habitude de conduire des raisonnements et choisir entre plusieurs démonstrations possibles ;
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. Développer les connaissances mathématiques de base indispensables pour aider les élèves à poursuivre des études post baccalauréat et construire leur parcours de formation dans les meilleures conditions.

SIXIEME SERIE MATHEMATIQUES

SIXIEME

SERIE MATHEMATIQUES

Algèbre

Objectifs

1. Approfondir l'étude algébrique des polynômes et des fractions rationnelles ;
2. Donner de nouveaux outils pour la résolution des équations, des inéquations et systèmes avec l'introduction des inéquations trigonométriques ;
3. Poursuivre le calcul trigonométrique et introduire les formules d'addition et de duplication;
4. Introduire les matrices comme outil de résolution de problèmes.

Polynômes et fractions rationnelles

Contenus	Capacités	Commentaires
▪ Racines d'un polynôme ▪ Factorisation d'un polynôme ▪ Signe d'un polynôme de degré ≤ 4 ▪ Fractions rationnelles ▪ Opérations sur les fractions rationnelles • Décomposition d'une fraction rationnelle	➤ Consolider les acquis sur les polynômes vus en 5^{ième} C. ➤ Connaître les différentes manières de factoriser un polynôme du troisième degré ➤ Pouvoir déterminer le signe d'un polynôme. ➤ Connaître une fraction rationnelle ➤ Savoir additionner, multiplier deux fractions rationnelles ➤ Savoir décomposer une fraction rationnelle sous forme de fractions rationnelles simples.	✓ Toutes les méthodes de factorisation pourront être utilisées (identifications, division euclidienne, tableau d'Horner...) ✓ On étudiera les polynômes de degré 3 ou de degré 4 du type : $P(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4$ avec une racine évidente ou indiquée. ✓ On appellera fraction rationnelle le quotient de deux polynômes donnés P et Q. ✓ On traitera des exemples simples sur les décompositions des fractions rationnelles Exemples : $\frac{1}{x^2 - 1} = \frac{1}{x - 1} - \frac{1}{x + 1} ; \quad \frac{x^2 + x + 1}{(x^2 + 1)(x^2 - 1)} = \frac{ax + b}{x^2 + 1} + \frac{c}{x - 1} + \frac{d}{x + 1}$

Equations, inéquations, systèmes et matrices

Contenus	Capacités	Commentaires
- Equations et inéquations : - Problèmes se ramenant à la résolution d'équations, d'inéquations (de degré ≤ 3) - Equations et inéquations trigonométriques. - Systèmes d'équations et d'inéquations linéaires dans $\mathbb{R}^2$. - Matrices d'ordre 2 ou 3 - Matrices particulières - Opérations sur les matrices : Addition, multiplication par un réel, multiplication et transposition de matrices d'ordre 2 et 3. - Déterminant d'une matrice carrée d'ordre 2. - Ecriture matricielle d'un système linéaire.	- Développer et approfondir le calcul sur les équations et les inéquations du 2nd degré à partir d'exemples types et précis. - Mettre en équation ou en inéquation un problème donné. - Résoudre les équations et les inéquations trigonométriques en s'appuyant sur le cercle trigonométrique. - Représenter l'ensemble des solutions d'une équation ou inéquation trigonométrique sur le cercle unité. - Résoudre des systèmes linéaires de trois équations à trois inconnues en utilisant les différentes méthodes de résolution. - Identifier une matrice d'ordre $n \times p$ où $1 \leq n \leq 3; 1 \leq p \leq 3$. - Savoir additionner, multiplier, des matrices et trouver la transposée d'une matrice d'ordre inférieur ou égal à 3.	- On traitera les différentes formes possibles d'équations ou inéquations pouvant se ramener à la forme générale du 2nd degré. - Des exemples ou des situations de mise en équation, en inéquation peuvent être donnés. - On se limitera aux équations et inéquations trigonométriques se ramenant à la forme : $\sin x = \sin \alpha$; $\cos x = \cos \alpha$; $\tan x = \tan \alpha$; $\sin x \leq a$; $\cos x \geq a$, $\tan x < a$ et $a \cos x + b \sin x + c = 0$ et à leur représentation sur le cercle trigonométrique. - Toutes les méthodes de résolution pourront être utilisées pour résoudre un système en particulier : Cramer, les opérations élémentaires sur les lignes et le pivot de Gauss - Pour les systèmes d'inéquations, on se limitera aux inéquations du premier degré à deux inconnues. - On notera que la matrice d'ordre $n \times p$ ($1 \leq n \leq 3$ et $1 \leq p \leq 3$) est un tableau de nombres ayant n lignes et p colonnes. Ces nombres sont appelés coefficients de la matrice. - Les matrices particulières à signaler sont : matrice ligne, matrice colonne, matrice carrée et matrice diagonale, matrices identités : I_n ($n=2$ ou 3)

Trigonométrie		
Contenus	Capacités	Commentaires
Formule de transformations trigonométriques : - Formules d'addition. - Formules de duplication - Formules de linéarisation	➤ Connaître et utiliser les formules usuelles de transformation. En particulier $\cos(a - b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$ $\sin(a + b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b$ ➤ Déterminer les formules de transformation (de somme en produit et de produit en somme) à partir des formules d'addition, de duplication et de linéarisation	✓ Attirer l'attention sur le fait que toutes ces formules se déduisent des deux premières : $\cos(a - b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$ $\sin(a + b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b$ $\cos(a + b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$ $\sin(a - b) = \sin a \cos b - \cos a \sin b$ $\cos p + \cos q = 2 \cos\left(\frac{p+q}{2}\right) \cos\left(\frac{p-q}{2}\right)$ $\cos p - \cos q = -2 \sin\left(\frac{p+q}{2}\right) \sin\left(\frac{p-q}{2}\right)$ $\sin p + \sin q = 2 \sin\left(\frac{p+q}{2}\right) \cos\left(\frac{p-q}{2}\right)$ $\sin p - \sin q = 2 \sin\left(\frac{p-q}{2}\right) \cos\left(\frac{p+q}{2}\right)$ $\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1 \text{ et } \cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$ $\sin 2x = 2 \sin x \cos x \text{ et } \sin^2 x = \frac{1 - \cos 2x}{2}$ ✓ Les formules relatives à la tangente seront vues en thèmes d'études. $\tan(a + b) = \frac{\tan a + \tan b}{1 - \tan a \tan b} ; \quad \tan(a - b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a \tan b} ;$ $\tan(2a) = \frac{2 \tan a}{1 - \tan^2 a} .$

Analyse

Objectifs

1. Introduire la notion de suite et étudier des suites particulières (arithmétiques, géométriques)
2. Initier les élèves au raisonnement par récurrence
3. Introduire la notion de convergence et de limite
4. Poursuivre l'étude des fonctions en introduisant de nouvelles notions comme les limites, la continuité, les dérivées et les primitives.
5. Etudier de manière détaillée quelques types de fonctions numériques
6. Initier les élèves à l'utilisation des théorèmes fondamentaux en analyse (Théorème des valeurs intermédiaires, Inégalité des accroissements finis et le théorème de la bijection réciproque) ;
7. Approfondir les techniques de construction des courbes de fonctions.

Suites numériques

Contenus	Capacités	Commentaires
• Suites numériques • Suites minorées, suites majorées et suites bornées • Sens de variation d'une suite • Limite d'une suite • Suites convergentes et divergentes • Suites particulières : - Suites arithmétiques - Suites géométriques • Suites adjacentes • Démonstration par récurrence.	➤ Citer les différentes façons de définir une suite. ➤ Déterminer graphiquement les termes d'une suite récurrente. ➤ Reconnaître qu'une suite est arithmétique ou géométrique et étudier les suites de référence. ➤ Exprimer le terme général d'une suite arithmétique ou géométrique. ➤ Calculer la somme de termes consécutifs d'une suite arithmétique ou géométrique. ➤ Reconnaître si une suite est croissante, décroissante ou constante ➤ Calculer la limite d'une suite ➤ Utiliser les règles des opérations sur les limites pour déterminer la limite d'une suite donnée.	✓ On distinguera les deux modes de définition d'une suite : - Mode explicite : $U_n = f(n)$ - Mode récurrent : La donnée du premier terme et $U_{n+1} = f(U_n)$ telle que f est une fonction affine ou homographique ✓ Donner la Suite récurrente : $U_{n+1} = f(U_n)$ telle que f est une fonction affine ou homographique. ✓ Introduire les relations de récurrence : faisant intervenir deux termes consécutifs au plus exemple : $\begin{cases} U_0 = a \text{ et } U_1 = b \\ U_{n+2} = \alpha U_{n+1} + \beta U_n \end{cases};$

	➤ Utiliser les théorèmes de comparaison pour calculer la limite d'une suite. ➤ Connaître le théorème des gendarmes ➤ Connaître et utiliser les théorèmes de convergence ➤ Savoir démontrer par récurrence une propriété sur $\mathbb{N}$.	✓ On utilisera le théorème des gendarmes et d'autres théorèmes de comparaison sont utilisés pour déterminer la limite d'une suite : ✓ On admet que : Toute suite majorée et croissante (respectivement minorée et décroissante) est convergente.
--	---	---

Généralités sur les fonctions numériques d'une variable réelle

Contenus	Capacités	Commentaires
• Ensemble de définition ; parité ; périodicité ; éléments de symétrie d'une courbe ; domaine d'étude. • Opérations sur les fonctions numériques.	➤ Déterminer le domaine de définition ; les éléments de symétrie ; l'ensemble d'étude et la période éventuelle d'une fonction. ➤ Connaître la fonction somme, le produit et le quotient de deux fonctions ou plus. ➤ Connaître les formules du centre de symétrie et d'axe de symétrie	✓ Des exemples variés doivent faire l'objet de la mise en œuvre de quelques notions de base comme: domaine de définition, parité, périodicité ✓ Les approches : expérimentale, numérique et graphique seront mises en œuvre à travers des fonctions de référence sur des exemples variés. ✓ On appliquera les formules des éléments de symétrie suivantes : • Le point $\Omega(a;b)$ est un centre de symétrie pour la courbe C_f si et seulement si : $\forall x \in D_f, 2a - x \in D_f \text{ et } f(2a - x) = 2b - f(x)$ • La droite Δ d'équation $x = a$ est un axe de symétrie pour la courbe C_f si et seulement si : $\forall x \in D_f, 2a - x \in D_f \text{ et } f(2a - x) = f(x)$

Étude locale d'une fonction numérique

Contenus	Capacités	Commentaires
• Limites • Continuité en un point • Continuité sur un intervalle • Prolongement par continuité • Dérivabilité en un point	➤ Calculer la limite en un point d'une fonction ➤ Calculer et interpréter la limite à gauche et à droite d'un point x_0. ➤ Calculer la limite à l'infini.	✓ Aucune étude théorique des limites n'est envisageable, on se limitera aux approches : intuitive, expérimentale, numérique ou graphique. ✓ On fera remarquer que la limite d'une somme est égale à la somme des limites, la limite d'un produit est égale au produit des limites, la limite d'un

• Dérivabilité sur un intervalle	➤ Connaître et utiliser les opérations sur les limites ➤ Connaître différentes méthodes de la levée d'indétermination ➤ Déterminer la limite d'une fonction en utilisant les théorèmes de comparaison et celui des gendarmes. ➤ Déterminer les éventuelles asymptotes verticale et horizontale. ➤ Vérifier que la droite d'équation $y = ax + b$ est une asymptote oblique. ➤ Déterminer les branches infinies. ➤ Déterminer les positions relatives d'une courbe et d'une droite. ➤ Déterminer les positions relatives de deux courbes. ➤ Vérifier la continuité d'une fonction en un point ➤ Déterminer un prolongement par continuité d'une fonction en un point ➤ Montrer qu'une fonction est dérivable en un point ➤ Calculer le nombre dérivé à gauche et le nombre dérivé à droite ➤ Interpréter géométriquement un nombre dérivé. ➤ Déterminer si une courbe donnée admet une demi-tangente ou non. ➤ Utiliser le nombre dérivé (taux d'accroissement) pour lever l'indétermination.	quotient est égale au quotient des limites... On se référera à un tableau de limites. ✓ On attirera l'attention sur les cas d'indétermination symbolisés par : « $\frac{0}{0}$; $+\infty - \infty$; $\frac{\infty}{\infty}$ et $0 \times \infty$ ». On traitera plusieurs exemples pour maîtriser les techniques de levée d'indéterminations. ✓ On utilisera les règles de calcul des limites : on aura à utiliser en particulier : – La limite, à l'infini, d'un polynôme est égale à la limite de son monôme de plus haut degré. – La limite, à l'infini, d'un quotient de deux polynômes est égale à la limite du quotient de leurs monômes de plus haut degré. – On citera : – Les théorèmes de comparaison f et g sont deux fonctions telles que $f(x) \leq g(x)$ Alors on a : Si $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = +\infty$ alors $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = +\infty$ Si $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = -\infty$ alors $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty$ Si $f(x) \leq g(x)$ et si $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 0$ Alors $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$ Si $f(x) \leq g(x)$ et par passage à la limite on a $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \leq \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ – Le théorème des gendarmes : , $g(x) \leq f(x) \leq h(x)$ • Si $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} h(x) = L$ alors $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = L$ Si $f(x) - L \leq g(x)$ et $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 0$ alors $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = L$
--	---	---

Etude globale d'une fonction numérique		
Contenus	Capacités	Commentaires
• Opérations sur les fonctions continues • Composition de fonctions continues. • Fonction dérivée • Sens de variation d'une fonction • Les points particuliers • Etude et représentation graphique d'une fonction • Théorème des valeurs intermédiaires. • Inégalité des accroissements finis. • Théorème de la bijection réciproque.	➤ Savoir que chaque somme, chaque produit et chaque quotient de deux fonctions continues est une fonction continue ➤ Savoir que la composée de deux fonctions continues est une fonction continue ➤ Déterminer le nombre dérivé en un point comme limite du taux d'accroissement d'une fonction. ➤ Définir la tangente à une courbe comme une position limite de la sécante (M_0M) quand M s'approche de plus en plus de M_0. ➤ Démontrer la continuité d'une fonction sur un intervalle ➤ Savoir que l'image d'un intervalle par une fonction continue est un intervalle ➤ Déterminer la fonction dérivée d'une fonction sur un intervalle. ➤ Etudier la monotonie d'une fonction sur un intervalle (suivant le signe de sa dérivée) ➤ Utiliser les règles de dérivation pour calculer la fonction	✓ La continuité sera définie à partir de la limite tandis que l'approche intuitive graphique sera mise en œuvre pour visualiser la continuité physique. ✓ L'image par une fonction continue f d'un intervalle I de $\mathbb{R}$ est un intervalle ✓ Si f est une fonction continue sur un intervalle I sauf un point $a \in I$ et $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ (fini) on dit que f admet un prolongement par continuité g en a tel que : $\begin{cases} g(x) = f(x) & \text{si } x \neq a \\ g(a) = L \end{cases}$ ✓ On soulignera que si f est une fonction continue sur un intervalle I, alors ✓ si $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = \ell$ alors f est dérivable en x_0, ℓ est appelé nombre dérivé de f en x_0 et noté $f'(x_0)$ ✓ si $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = \ell$ alors la courbe C admet une tangente au point d'abscisse x_0, de coefficient directeur ℓ ✓ si $\lim_{x \rightarrow x_0^\pm} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = \pm\infty$ alors la courbe C admet une demi-tangente verticale d'équation : $x = x_0$ ✓ On utilisera un algorithme de dichotomie ou de pas variable pour donner un encadrement d'ordre donné pour le nombre α solution de l'équation $f(x) = 0$ ✓ On traitera les différents cas possibles pour l'étude des branches infinies selon : $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x}$ et $\lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) - ax)$ ✓ On soulignera que l'équation de la tangente en un point $M_0(x_0; f(x_0))$ de la courbe représentative C_f de f est : $y = f'(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$

	dérivée d'une somme, d'un produit, et d'un quotient. ➤ Déterminer les extrémums. ➤ Dresser le tableau de variation d'une fonction dérivable. ➤ Donner un encadrement à la précision requise d'une solution de l'équation $f(x) = a$. ➤ Reconnaître si une fonction réalise une bijection. ➤ Faire une étude complète et un tracé d'une fonction et de sa réciproque. ➤ Connaître et déterminer une primitive d'une fonction usuelle. ➤ Etudier ces fonctions en s'appuyant sur le cercle trigonométrique et le signe des fonctions dérivées correspondantes sur une période. ➤ Résoudre graphiquement l'équation $f(x) = m$, où m est un paramètre réel.	✓ Notons que la fonction dérivée de la fonction composée de deux fonctions dérivables f et g est : $(g \circ f)'(x) = f'(x) \times g'(f(x))$ ✓ Avant de tracer une courbe représentative, il sera opportun de déterminer les éléments essentiels qui aideront à cette représentation : - Asymptotes (V/H/O) - Points particuliers : - Inflexion, $(f''(x) = 0)$ - intersection avec (Ox) (résoudre l'équation $f(x) = 0$) - Intersection avec (Oy) (Calculer $f(0)$) - La droite tangente à C en un point donné. ✓ On admet que toute fonction continue et monotone sur un intervalle I de $\mathbb{R}$ réalise une bijection sur cet intervalle. ✓ On utilisera la dérivée de la fonction réciproque f^{-1} : $(f^{-1})'(x) = \frac{1}{f'(f^{-1}(x))} \text{ lorsque } f'(f^{-1}(x)) \neq 0$ ✓ A travers des exercices parlants, sensibiliser les élèves sur la nécessité de gestion optimale de nos ressources nationales. ✓ Attirer l'attention des élèves sur les éléments influents positivement (essor économique, développement de l'agriculture, découverte de ressources minières, ...) ou négativement calamités naturelles, fléaux, sur le PNB ✓ On exécutera un plan d'étude détaillé puis on utilisera les fonctions associées dans les constructions de certaines fonctions ✓ Utiliser les formules de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction inverse, la composée de deux fonctions ... etc. ✓ On utilisera le théorème de valeurs intermédiaires et l'inégalité des accroissements finis pour démontrer une inégalité ou déterminer l'extremum local d'une fonction sur un intervalle donné. ✓ On soulignera que les courbes de f et de f^{-1} sont symétriques par rapport à la droite $y = x$.
--	---	--

Primitives		
Contenus	Capacités	Commentaires
• Primitive d'une fonction continue	➤ Déterminer les primitives d'une fonction usuelle ➤ Déterminer les primitives d'une fonction en utilisant le tableau de primitives de fonctions usuelles.	✓ On donnera les tableaux des dérivées et des primitives usuelles. ✓ On se référera au tableau des primitives usuelles pour la détermination d'une primitive d'une fonction donnée

Etude et tracé de quelques types de fonctions		
Contenus	Capacités	Commentaires
• Fonction polynôme de degré inférieur ou égal à 3 • Fonctions rationnelles • Fonctions irrationnelles • Fonctions trigonométriques • Fonctions associées • Fonction paramétriques	➤ Etudier et représenter des fonctions: - polynôme de degré inférieur ou égal à 3 - rationnelles - irrationnelles - trigonométriques ➤ Savoir déduire les tableaux de variations et les courbes des fonctions associées. ➤ Connaître les limites usuelles des fonctions trigonométriques. ➤ Lever l'indétermination en utilisant les limites usuelles. ➤ Déterminer les points communs d'une famille de fonctions paramétriques.	✓ On étudiera les fonctions du type : $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}; f(x) = \sqrt{P(x)}; f(x) = \sqrt{\frac{P(x)}{Q(x)}}$ P(x) et Q(x) sont des polynômes de degré au plus 3, et les fonctions $\sin(x)$; $\cos(x)$; $\tan(x)$; $\sin(ax + b)$ et $\cos(ax + b)$.

Géométrie

Objectifs

1. Renforcer la capacité des élèves à étudier des problèmes dont la résolution repose sur des calculs de distances et d'angles, la démonstration de concours, d'alignement, de parallélisme ou d'orthogonalité.
2. Rendre les élèves capables d'étudier des problèmes d'intersection de droites et de plans, en choisissant un cadre adapté, vectoriel ou non, repéré ou non.
3. Mettre en œuvre de nouveaux outils de la géométrie vectorielle ou analytique (plan ou de l'espace) comme le barycentre, le produit scalaire, les transformations...
4. Elargir la vision dans l'espace.

Calcul vectoriel et barycentre

Contenus	Capacités	Commentaires
▪ Rappel sur les vecteurs ▪ Barycentre - Définition - Propriétés - Construction du barycentre d'un système pondéré de 3 ou 4 points	➤ Connaître la condition d'existence de barycentre ➤ Connaître et construire le barycentre de deux à quatre points. ➤ Connaître et utiliser des propriétés du barycentre (associativité, commutativité et homogénéité) ➤ Utiliser le barycentre comme outil de résolution de problèmes géométriques : alignement, concours de droites. ➤ Connaître les fonctions vectorielles de Leibniz	✓ Utiliser la relation vectorielle pour définir le barycentre d'un système : exemple $\mathbf{G} = \text{bar} \{ (A; \alpha), (B; \beta), (C; \delta) \}$ $\Leftrightarrow \alpha \overrightarrow{GA} + \beta \overrightarrow{GB} + \delta \overrightarrow{GC} = \vec{0}$ ✓ Utiliser la relation vectorielle pour construire le barycentre d'un système : exemple $\overrightarrow{AG} = \frac{\beta}{\alpha + \beta + \delta} \overrightarrow{AB} + \frac{\delta}{\alpha + \beta + \delta} \overrightarrow{AC}$ ✓ Traduire une relation vectorielle en écriture du barycentre. ✓ Le professeur doit montrer l'utilité des barycentres comme outils puissant dans la résolution des exercices de géométrie.

		✓ Pour $\alpha + \beta + \delta \neq 0$ on définit la fonction vectorielle dite fonction de Leibniz par : $\mathbf{f}(\mathbf{M}) = \alpha \overrightarrow{\mathbf{MA}} + \beta \overrightarrow{\mathbf{MB}} + \delta \overrightarrow{\mathbf{MC}} = (\alpha + \beta + \delta) \overrightarrow{\mathbf{MG}}$ ✓ Pour $\alpha + \beta + \gamma = 0$ $\vec{f}(\mathbf{M})$ est un vecteur constant (indépendant de $\mathbf{M}$)
--	--	---

Angles orientés		
Contenus	Capacités	Commentaires
• Orientation du plan • Angles orientés de vecteurs • Angles orientés de droites • Théorème de l'angle inscrit • Théorème de l'angle au centre • Théorème de la tangente. • Cocyclicité	➤ Connaitre l'orientation du plan ➤ Propriétés des angles orientés de vecteurs ➤ Angles orientés de droites et leurs propriétés ➤ Connaitre et utiliser le théorème de l'angle inscrit et théorème de l'angle au centre pour résoudre des problèmes géométrique ➤ Connaitre et utiliser la condition de cocyclicité de 4 points.	✓ On rappellera et on considérera les propriétés des angles orientés vues en 5ème ✓ On insistera sur la notion d'angles de droites ✓ On traitera l'angle $2(\vec{u}, \vec{v})$ ✓ On attirera l'attention sur la notion d'angle de demi-droites qui est la même que celle de l'angle de couple de vecteurs ✓ On montrera que quatre points A, B, C et D sont cocycliques si : $2(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) = 2(\overrightarrow{DB}, \overrightarrow{DC}) [2\pi] \Leftrightarrow (\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) = (\overrightarrow{DB}, \overrightarrow{DC}) [\pi]$ ✓ On introduira la droite de Simson et celle de Steiner. ✓ On utilisera les propriétés des angles pour déterminer des lieux géométriques.

Produit scalaire		
Contenus	Capacités	Commentaires
• Produit scalaire • Lignes de niveaux	➤ Utiliser le produit scalaire pour déterminer : ➤ La distance d'un point à une droite ➤ L'équation d'une droite par son vecteur normal ➤ Une équation cartésienne d'un cercle ➤ Tangente à un cercle	✓ On utilisera le produit scalaire comme outil de résolution de problèmes ✓ On se limitera à des ensembles de points se ramenant à la médiatrice d'un segment ou un cercle de diamètre donné. ✓ On utilisera les transformations d'écriture telles que : $\mathbf{MA}^2 + \mathbf{MB}^2 = 2 \mathbf{MI}^2 + \frac{\mathbf{AB}^2}{2}$

	➤ Déterminer l'ensemble des points M du plan vérifiant : $\frac{\overrightarrow{MA}}{\overrightarrow{MB}} = k, k \in \mathbb{R}_+^*$ ➤ Connaître et utiliser le théorème de la médiane ➤ déterminer l'ensemble des points M du plan tels que $\overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} = k$	☞ $MA^2 - MB^2 = 2 \overrightarrow{IM} \cdot \overrightarrow{AB}$ avec I milieu de [AB] ☞ $\overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} = MI^2 - \frac{AB^2}{4}$ avec I milieu de [AB]
--	---	---

Transformations du plan		
Contenus	Capacités	Commentaires
• Homothéties • Rotations • Lieux géométriques (propriété de conservation). • Composée de deux symétries orthogonales (réflexions). • Composée de deux homothéties de même centre. • Composée de deux rotations de même centre.	➤ Connaître et utiliser l'action de ces transformations sur les configurations simples. ➤ Définir et utiliser les propriétés géométriques des dites transformations pour résoudre des problèmes géométriques. ➤ Connaître et utiliser l'action de ces transformations sur le parallélisme, l'orthogonalité, le barycentre, la distance, les aires,... etc. ➤ Reconnaître et démontrer que deux triangles sont superposables ➤ Reconnaître et démontrer que deux triangles sont semblables. ➤ Savoir déterminer la composée de deux réflexions, de deux homothéties et de deux rotations.	✓ les transformations citées ici sont : L'homothétie, la rotation, les symétries centrales et axiales ainsi que leurs composées (voir colonne de contenus). ✓ Par configurations simples on désigne : Triangle, quadrilatère, et cercle. ✓ A partir d'une démarche progressive, on déterminera l'image d'un point par l'action successive de deux homothéties de même centre ✓ Par conséquent, on caractérisera l'homothétie issue de la composée ✓ Dans un premier temps on fera remarquer les différentes propriétés liées à la conservation du parallélisme, des angles et des figures. ✓ On notera en particulier l'effet de l'homothétie sur les aires et volumes. ✓ On utilisera les transformations pour déterminer des lieux géométriques.

Géométrie dans l'espace		
Contenus	Capacités	Commentaires
• Rappel et complément • Repères dans l'espace • Coordonnées d'un point • Composantes d'un vecteur dans l'espace • Vecteur normal à un plan • Distance dans l'espace : Produit scalaire - Droites et plans de l'espace : - Système d'équations d'une droite - Equation d'un plan • Position relative • Sphères et boules	➤ Définir et utiliser dans l'espace les notions : repère, distance d'un point à un plan, de deux droites, d'une droite et un plan dans l'espace, vecteur normal à un plan. ➤ Définir un vecteur dans l'espace, une distance dans l'espace ➤ Calculer le produit scalaire de deux vecteurs dans l'espace ➤ Connaitre et utiliser les propriétés du produit scalaire ➤ Calculer dans l'espace les distances : - 2 points - Un point et une droite - Un point et un plan ➤ Droites et plans de l'espace caractérisations ; étude analytique du parallélisme et de l'orthogonalité des droites et des plans ➤ Définir et utiliser les propriétés du produit scalaire pour résoudre des problèmes géométriques (orthogonalité, lieux géométrique...etc.) ➤ Caractériser une droite, un plan dans l'espace	✓ On utilisera des carcasses pour mieux manipuler et imaginer les objets dans l'espace. ✓ Tout point $M(x, y, z)$ de l'espace est déterminé par la donnée de trois composantes : - Son abscisse x - Son ordonnée y - Sa cote z ✓ Les notions de coordonnées d'un vecteur, distance entre deux points dans l'espace sont le prolongement des mêmes notions vues dans le plan en dimension 2. ✓ On insistera sur l'utilisation du produit scalaire dans l'espace comme outil de résolution de problèmes. ✓ La distance d'un point $A(x_0, y_0, z_0)$ à un plan P d'équation $ax + by + cz + d = 0$ est donnée par : $d(A, P) = \frac{ ax_0 + by_0 + cz_0 + d }{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$ ✓ Concernant les surfaces de niveau on se limitera aux plans médiateurs et aux sphères. ➤ Connaître et utiliser l'expression analytique du produit scalaire dans une base orthonormée.

	➤ Etudier les positions relatives (deux droites, deux plans, une droite et un plan, un plan et une sphère) ➤ Déterminer l'équation d'une sphère avec $\overrightarrow{AM} = \mathbf{k}, \quad \overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} = 0$	
--	--	--

Organisation de données

Objectifs
1. Approfondir les techniques de dénombrement et de l'analyse combinatoire ; 2. Se familiariser avec le langage probabiliste et ensembliste ; 3. Introduire les principes de base de calcul de probabilité en cas d'équiprobabilité ; 4. Etudier et représenter graphiquement une série statistique à deux variables ; 5. Se familiariser avec la méthode des moindres carrés pour faire des ajustements linéaires et appliquer les formules donnant les coefficients des droites de régression et le coefficient de corrélation.

Dénombrement		
Contenus	Capacités	Commentaires
▪ Cardinal d'un ensemble fini	➤ Rappeler et consolider les formules du calcul combinatoire	✓ Etant donné un ensemble Ω on appelle partition de Ω tout ensemble de parties de Ω deux à deux disjointes dont la réunion donne Ω

▪ Arrangements, permutations et combinaisons ▪ Propriétés de l'analyse combinatoire ▪ Formule du binôme de Newton (admise) ▪ Triangle de Pascal	➤ Dénombrer les éléments d'un ensemble fini ➤ Calculer le nombre d'arrangements, de permutations et de combinaisons. ➤ Etablir et utiliser les propriétés de l'analyse combinatoire pour résoudre des problèmes concrets. ➤ Utiliser les formules développées du binôme de Newton. ➤ Utiliser le triangle de Pascal	✓ On aura à modéliser la notion de tirages (arbre, tableau, diagrammes ... etc.) pour calculer le nombre d'arrangements, de permutations et de combinaisons. ✓ Des exemples simples illustreront les notions d'arrangements, permutations et combinaisons. ✓ On aura à appliquer les propriétés relatives aux arrangements, permutations et combinaisons (sous-ensembles à p éléments d'un ensemble à n éléments $n \geq p$). $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-1) \times n$; $A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!}$; $C_n^p = \frac{n!}{p!(n-p)!} = \frac{A_n^p}{p!}$; $C_n^p + C_n^{p+1} = C_{n+1}^{p+1}$; $C_n^p = C_n^{n-p}$..) à travers des applications numériques directes. ✓ On utilisera des tirages successifs avec ou sans remise et des tirages simultanés ✓ On pourra utiliser la calculatrice pour calculer : les arrangements, les permutations et les combinaisons. ✓ On utilisera la formule $(a+b)^n = \sum_{k=0}^n C_n^k a^{n-k} b^k$ pour déduire d'autres identités comme $(a-b)^n = \sum_{k=0}^n (-1)^k C_n^k a^{n-k} b^k$ ✓ On notera que pour $a=b=1$, on aura $\sum_{k=0}^n C_n^k = 2^n$ est le nombre de parties d'un ensemble à n éléments.
--	---	---

Probabilité		
Contenus	Capacités	Commentaires
• Vocabulaire • Notion de probabilité • Propriétés • Equiprobabilité	➤ Etablir la correspondance entre le vocabulaire ensembliste et le vocabulaire probabiliste. ➤ Calculer la probabilité : - d'un événement élémentaire - d'un événement - d'une Conjonction et disjonction de deux événements - d'un événement contraire - d'événements incompatibles ➤ Savoir que la somme des probabilités des événements élémentaires est 1	✓ On se familiarisera avec le vocabulaire : - Expériences aléatoires - Univers Ω - Issues ou éventualités - Événements élémentaires, - Événements - Conjonction de deux événements A et B : $A \cap B$ - Disjonction de deux événements A et B : $A \cup B$ - Événements contraires (A et $\bar{A}$) - Événements incompatibles ($A \cap B = \emptyset$) - L'événement certain - L'événement impossible $\emptyset$ ✓ On se limitera aux cas d'équiprobabilité ✓ On soulignera les propriétés suivantes : - $p(\Omega) = 1$; $p(\emptyset) = 0$ - $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$ - $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$

Statistiques		
Contenus	Capacités	Commentaires
• (Rappel et complément) • Quartiles, déciles, intervalle interquartile et diagramme à Moustache • Séries statistiques à deux caractères : – Nuage de points représentant une série statistique à deux variables • Ajustements linéaires : - Droites de régression - Méthode des moindres carrés	➤ Réinvestir les acquis en statistique vus antérieurement pour résoudre des situations concrètes. ➤ Déterminer les quartiles, déciles d'une série statistique. ➤ Représenter une série statistique par un diagramme en boîte (ou à moustache ou diagramme de Tukey). ➤ Interpréter et comparer des diagrammes en boîte. ➤ Etudier une série statistique ou mener une comparaison pertinente de deux séries statistiques à l'aide d'une calculatrice scientifique. ➤ Représenter graphiquement une série statistique à deux variables. ➤ Appliquer la méthode des moindres carrés pour faire des ajustements linéaires. ➤ Appliquer les formules donnant les coefficients des droites de régression et le coefficient de corrélation.	✓ Des situations variées de la vie courante feront l'objet d'une consolidation et d'un approfondissement des acquis des élèves en statistique en 5^{ème} C. ✓ Les quartiles partagent la série en quatre parties de même effectif, les déciles la partagent en dix parties ✓ On utilisera un tableau à double entrée pour présenter une série à deux caractères ✓ Choisir une échelle convenable pour la comparaison de diagrammes en boîte. ✓ Sur des exemples bien choisis, on appliquera la méthode des moindres carrés pour faire des ajustements linéaires; on pourra ensuite admettre les formules donnant les coefficients des droites de régression et le coefficient de corrélation. ✓ Le coefficient de corrélation linéaire permet de détecter la présence ou l'absence d'une relation linéaire entre deux caractères : $r(X, Y) = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y} \quad \text{où}$ $\text{Cov}(X, Y) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n X_i \cdot Y_i \right) - (\bar{X} \cdot \bar{Y})$

		✓ On utilisera la méthode d'ajustement affine de Mayer : On partage les nuages de points (X, Y) en deux groupes de même taille (X_1, Y_1) et (X_2, Y_2) suivant les valeurs croissantes de x_i et on trace la droite d'ajustement qui passe par les deux points $G_1(\bar{X}_1, \bar{Y}_1)$ et $G_2(\bar{X}_2, \bar{Y}_2)$ cette droite a pour équation $y = ax + b$ où $a = \frac{\bar{y}_2 - \bar{y}_1}{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}$ et $b = \bar{y}_2 - a\bar{x}_2 = \bar{y}_1 - a\bar{x}_1$ ✓ On proposera des exercices de la vie courante et du milieu de l'élève.
--	--	--

Progression annuelle pour la classe de 6ème - Série Mathématiques

Cette progression doit être ajustée suivant le calendrier des examens et des vacances de l'année scolaire. Chaque thème du programme a été désagrégré 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 en sixième année doit être consacré à 70% au moins aux exercices et applications. Les différentes formes d'évaluation (diagnostique, formative et certificative) sont 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	1 ^{ère} semaine	2 ^{ème} semaine	3 ^{ème} semaine	4 ^{ème} semaine
Octobre	Prise de contact / Evaluation diagnostique	Polynômes, fractions rationnelles	Equations, inéquations, systèmes et matrices	Equations, inéquations, systèmes et matrices
Novembre	Calcul vectoriel, barycentre	Calcul vectoriel, barycentre	Suites numériques	Suites numériques
Décembre	Suites numériques	Suites numériques	Produit scalaire	
Janvier	Produit scalaire	Produit scalaire	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions
Février	Angles orientés	Angles orientés	Etude globale d'une fonction	Etude globale d'une fonction
Mars	Etude globale d'une fonction	Trigonométrie	Etude et tracé de quelques fonctions	
Avril	Etude et tracé de quelques fonctions	Etude et tracé de quelques fonctions	Transformations	Transformations
Mai	Dénombrement	Primitives - Statistique	Géométrie dans l'espace	Probabilité
Juin	Evaluation			