

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.