

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
DIRECTION GÉNÉRALE DES PROGRAMMES
ET DE LA FORMATION CONTINUE

Direction de la Pédagogie et des Normes
Du cycle préparatoire et de l'enseignement secondaire

PROGRAMMES DE MATHÉMATIQUES

Section : SPORT

Septembre 2012

SOMMAIRE

Introduction.....	03
Démarches et raisonnement mathématique	04
Communication à l'aide du langage mathématique.....	04
Exploitation des Technologies de l'information et de la communication.....	04

Programmes

1^{ère} année	05
2^{ème} année	09
3^{ème} année	13
4^{ème} année	16

INTRODUCTION

Les mathématiques contribuent à former les esprits des élèves dans la mesure où elles leur permettent de développer leurs capacités de raisonnement, d'analyse et d'abstraction. Elles favorisent la créativité et développent l'imagination et l'intuition. C'est une discipline qui, quand elle est bien enseignée, peut procurer de la joie et de la satisfaction.

En interagissant avec les autres disciplines et l'environnement, les mathématiques contribuent à leur développement. Elles permettent de comprendre les phénomènes et favorisent les prises de décisions.

En tant que langue, les mathématiques offrent un moyen de communication précis, rigoureux, concis et universel.

Dans la mesure où elles contribuent au développement intellectuel, social et culturel de chacun, les mathématiques préparent à relever les défis et à satisfaire les exigences de la société. C'est pourquoi, les mathématiques sont utiles et nécessaires à tous.

Au cours de l'enseignement secondaire, les élèves utiliseront, appliqueront et apprécieront les mathématiques dans des situations familières ou non familières, dans des contextes mathématiques ou en rapport avec l'environnement.

Ils apprendront à :

- **Pratiquer une démarche mathématique.**

A travers des activités écrites ou orales, les élèves développeront leurs aptitudes à chercher, expérimenter, conjecturer, ou contrôler un résultat. De même, ils développeront des chaînes de raisonnements inductif, déductif, par l'absurde, par récurrence.

- **Communiquer dans un langage mathématique.**

A travers des activités écrites ou orales, les élèves développeront leurs aptitudes à expliquer un raisonnement, une stratégie ou la solution d'un problème, en utilisant le vocabulaire mathématique. De même, ils développeront leurs aptitudes à discuter avec les autres des idées mathématiques, de façon précise et rigoureuse.

- **Mobiliser des algorithmes et des procédures.**

A travers des activités écrites ou orales, les élèves développeront leurs aptitudes à élaborer une stratégie de calcul (numérique, algébrique, géométrique et statistique) en vue de mobiliser des algorithmes et des procédures.

- **Résoudre des problèmes.**

A travers des situations familières et non familières, dans des contextes mathématiques ou en rapport avec l'environnement, les élèves approfondiront leur compréhension des concepts mathématiques, intégreront leurs connaissances et leurs habiletés dans divers domaines mathématiques pour résoudre des problèmes.

De même les élèves développeront leurs aptitudes à utiliser différentes approches de recherche, à élaborer des stratégies de résolution, à modéliser des situations réelles et à persévérer dans leurs efforts.

- **Organiser et analyser l'information.**

A travers des activités écrites ou orales, les élèves développeront leurs aptitudes à identifier, organiser, sélectionner et synthétiser des informations chiffrées ou graphiques.

- **Utiliser les technologies de l'information et de la communication.**

A travers des activités numériques, algébriques, géométriques et statistiques, les élèves se familiariseront avec l'outil informatique et développeront leurs aptitudes à utiliser la calculatrice ou des logiciels dans leur travail de recherche, de prospection et de contrôle.

De même, les élèves développeront leurs aptitudes à utiliser l'outil informatique comme moyen d'échange et de communication de l'information.

- **Apprécier la contribution des mathématiques.**

A travers des situations familières et non familières, dans des contextes mathématiques ou en rapport avec l'environnement, les élèves développeront leurs aptitudes à apprécier la contribution des mathématiques au développement de l'individu et de la société, ainsi qu'à la compréhension du monde et à son évolution.

Démarche et raisonnement mathématique

1. Les élèves développent leurs aptitudes à chercher et cultivent leur persévérance.

- Les élèves utilisent les instruments de dessin, la calculatrice ou un logiciel en vue de faire des essais ou une expérimentation sur des cas simples ou particuliers.

2. Les élèves développent des raisonnements.

- Ils émettent des conjectures en utilisant un raisonnement inductif, un raisonnement déductif ou un raisonnement par l'absurde ou un raisonnement par récurrence..
- Ils produisent un argument pour valider une affirmation en utilisant des inférences et des déductions.
- Ils développent des chaînes de raisonnement déductif pour prouver une conjecture ou un résultat.
- Ils produisent un contre-exemple pour montrer qu'une assertion est fausse.
- Ils vérifient des résultats et jugent s'ils sont raisonnables.
- Ils distinguent entre une conjecture et un résultat démontré.
- Ils distinguent entre une implication et une équivalence, entre une condition nécessaire et une condition suffisante.

3. Les élèves développent une méthodologie de résolution de problèmes.

- Ils élaborent des stratégies pour résoudre un problème en :
 - établissant des connexions entre le problème et des situations déjà rencontrées ;
 - utilisant leur pensée intuitive ;
 - se représentant des stratégies de résolution.
- Ils élaborent une solution au problème en
 - faisant appel à un répertoire de connaissances, de techniques, de procédures appropriés ;
 - développant des raisonnements appropriés ;
 - validant la solution du problème.
- Ils procèdent à une vérification en
 - confrontant leurs solutions avec les données du problème ;
 - exerçant leur esprit critique pour juger si les résultats sont raisonnables.

Communication à l'aide du langage mathématique

1. Les élèves décrivent une figure ou un graphique en utilisant un vocabulaire mathématique.
2. Les élèves expliquent oralement, en utilisant un vocabulaire mathématique, une procédure, un algorithme de calcul, un raisonnement, ou une stratégie.
3. Les élèves rédigent une démonstration ou la solution d'un problème.
4. Les élèves discutent avec les autres, une démarche, un raisonnement ou une stratégie.

Exploitation des Technologies de l'information et de la Communication

Les élèves utilisent d'une façon raisonnée et efficace la calculatrice ou un logiciel pour :

- Faire des essais et conjecturer.
- Effectuer ou vérifier un calcul.
- Construire des figures ou des tableaux.
- Représenter graphiquement des résultats.

1^{ère} année secondaire

**Entre en application à partir de
septembre 2012**

Activités numériques

Contenu disciplinaire

- ✓ Opérations dans IR – Ordre dans IR – Valeur absolue.
- ✓ Valeur approchée, arrondi et ordre de grandeur.
- ✓ Pourcentage et proportion.

Aptitudes à développer	Commentaires
1. Les élèves utilisent les règles opératoires sur les nombres réels pour : • Calculer et/ou simplifier une expression numérique. • Donner une valeur approchée d'un nombre. • Donner un arrondi d'un nombre. • Donner un ordre de grandeur d'un nombre ou d'une expression numérique. 2. Les élèves mobilisent un algorithme ou une procédure de calcul pour : • Donner la forme irréductible d'un nombre rationnel. • Déterminer la valeur d'une proportion ou d'un pourcentage d'un nombre donné. • Exprimer un nombre comme proportion ou pourcentage d'un nombre donné. • Déterminer le pourcentage d'évolution d'une grandeur (hausse ou baisse). • Déterminer la valeur initiale d'une grandeur connaissant le pourcentage d'évolution et la valeur finale. 3. Les élèves mobilisent les règles et les techniques opératoires sur les nombres réels pour : • Calculer une expression numérique en utilisant des opérations de base. • Simplifier et calculer une expression numérique en utilisant les propriétés des puissances et de la racine carrée d'un nombre positif. • Approcher un nombre rationnel par un nombre décimal. • Exprimer un pourcentage ou un nombre décimal à l'aide d'une fraction. • Déterminer une quatrième proportionnelle. • Comparer des nombres réels et les placer sur la droite réelle. 4. Les élèves résolvent des problèmes numériques dans des situations mathématiques ou en rapport avec leur environnement dans des contextes familiers ou non familiers.	• Le calcul numérique prendra une place importante durant la première année. • Les activités proposées, traiteront dans la mesure du possible, des situations en rapport avec l'environnement sportif. • Les élèves modélisent des situations réelles menant à la proportionnalité telles que des problèmes portant sur les taux d'intérêts simples ou composés, les échelonnements d'emprunts ou de prêts, les remises et coûts, l'évolution démographique • Les élèves résolvent des problèmes de calcul, de dénombrement ou se rapportant à des jeux mathématiques.

Activités algébriques

Contenu disciplinaire

- ✓ Binôme du premier degré.
- ✓ Equations et inéquations du premier degré à une inconnue réelle.

Aptitudes à développer	Commentaires
1. Les élèves mobilisent les règles et les techniques de calcul algébrique pour : • Additionner, soustraire et multiplier des expressions algébriques. • Calculer la valeur numérique d'une expression littérale. • Développer, factoriser et simplifier une expression algébrique. • Résoudre une équation et une inéquation du premier degré à une inconnue réelle. 2. Les élèves mobilisent un algorithme ou une procédure de calcul algébrique pour : • Déterminer le signe d'un binôme du premier degré. 3. Les élèves résolvent des problèmes algébriques dans des situations mathématiques ou en rapport avec leur environnement dans des contextes familiers ou non familiers.	• Les élèves modélisent des situations réelles menant à des équations ou à des inéquations du premier degré à une inconnue réelle. • Les élèves résolvent des problèmes d'optimisation.

Activités géométriques

Contenu disciplinaire

- ✓ Théorème de Thalès et sa réciproque.
- ✓ Rapports trigonométriques d'un angle aigu.
- ✓ Vecteurs : Somme de deux vecteurs - Opposé d'un vecteur - Produit d'un vecteur par un réel.
- ✓ Repère cartésien d'une droite – repère cartésien d'un plan.

Aptitudes à développer	Commentaires
1. Les élèves mobilisent une technique dans des activités géométriques pour : • Calculer des longueurs en utilisant le théorème de Thalès ou les relations métriques dans un triangle rectangle. • Reconnaître le parallélisme de deux droites en utilisant la réciproque de Thalès. • Résoudre un triangle rectangle. • Utiliser la calculatrice pour trouver un rapport trigonométrique d'un angle aigu donné ou pour trouver la mesure d'un angle connaissant l'un des rapports 2. Les élèves mobilisent une technique dans des activités vectorielles pour : • Déterminer et représenter un vecteur. • Déterminer la somme de deux vecteurs, l'opposé d'un vecteur et le produit d'un vecteur par un réel. • Lire graphiquement l'abscisse d'un point d'une droite munie d'un repère cartésien. • Lire graphiquement les coordonnées d'un point du plan muni d'un repère cartésien. 3. Les élèves mobilisent une procédure basée sur l'outil vectoriel pour : • Montrer que trois points sont alignés. • Montrer qu'un point est le milieu d'un segment. • Montrer que deux droites sont parallèles. • Montrer qu'un quadrilatère est un parallélogramme. • Déterminer le centre de gravité d'un triangle. 4. Les élèves résolvent des problèmes géométriques dans des situations mathématiques ou en rapport avec leur environnement dans des contextes familiers ou non familiers.	• On se limitera aux relations métriques suivantes: Si ABC est un triangle rectangle en A et H est le pied de la hauteur issue de A alors : $AB^2 + AC^2 = BC^2$ $AB \times AC = BC \times AH$ $AH^2 = BH \times CH$ • On se limitera à l'utilisation des touches sin, cos, $\sin^{-1}$ et $\cos^{-1}$ de la calculatrice. • Le vecteur sera introduit à partir de sa direction, son sens et sa norme. • L'outil vectoriel donnera aux élèves la possibilité de modéliser certaines situations qui ressortent de l'activité sportive.

2^e année secondaire

**Entre en application à partir de
septembre 2013**

Activités algébriques

Contenu disciplinaire

- ✓ Trinôme du second degré.
- ✓ Equations du second degré à une inconnue réelle.
- ✓ Inéquations du second degré à une inconnue réelle.
- ✓ Systèmes de deux équations linéaires à deux inconnues réelles.

Aptitudes à développer	Commentaires
1. Les élèves mobilisent une technique, un algorithme ou une procédure de calcul algébrique pour : • Transformer ou simplifier une expression algébrique. • Résoudre une équation du second degré à une inconnue réelle • Factoriser un trinôme du second degré. • Factoriser une expression algébrique. • Déterminer le signe d'un trinôme du second degré. • Résoudre une inéquation du second degré à une inconnue réelle. • Résoudre un système de deux équations linéaires à deux inconnues réelles. 2. Les élèves résolvent des problèmes algébriques dans des situations en rapport avec leur environnement dans des contextes familiers ou non familiers.	• La résolution des systèmes de deux équations linéaires à deux inconnues réelles se fera sur des exemples.
3. Les élèves utilisent d'une façon appropriée la calculatrice ou un logiciel pour conjecturer, vérifier un résultat ou effectuer un calcul.	• Les élèves modélisent des situations faisant appel aux systèmes de deux équations linéaires du premier degré à deux inconnues réelles. • Les élèves résolvent des problèmes d'optimisation.

Activités géométriques

Contenu disciplinaire

- ✓ Calcul vectoriel.
- ✓ Barycentre de deux points pondérés.
- ✓ Repère orthonormé du plan.
- ✓ Produit scalaire.

Aptitudes à développer	Commentaires
1. Les élèves mobilisent une règle ou une technique pour : • Calculer et simplifier une expression vectorielle en utilisant les règles de calcul vectoriel. • Déterminer les composantes d'un vecteur dans une base. • Déterminer l'abscisse d'un point sur une droite munie d'un repère cartésien. • Déterminer les coordonnées d'un point du plan muni d'un repère cartésien. • Déterminer les coordonnées du barycentre de deux points pondérés dans un repère cartésien. • Déterminer le produit scalaire de deux vecteurs dans une base orthonormée. • Déterminer la distance entre deux points définis par leurs coordonnées dans un repère orthonormé. • Déterminer une équation cartésienne d'une droite dans un repère cartésien. 2. Les élèves mobilisent une technique ou une procédure lors d'activités géométriques pour : • Reconnaître la colinéarité de deux vecteurs ou le parallélisme de deux droites. • Reconnaître qu'un point est barycentre de deux points pondérés. • Construire le barycentre de deux points pondérés. • Reconnaître l'orthogonalité de deux vecteurs ou la perpendicularité de deux droites. 3. Les élèves résolvent des problèmes géométriques dans des situations mathématiques ou en rapport avec leur environnement dans des contextes familiers ou non familiers.	• Les règles de calcul vectoriel seront introduites à partir d'exemples. • Les élèves résolvent des problèmes d'alignement ou de concours en utilisant les règles du calcul vectoriel ou la notion de barycentre. • Les élèves modélisent et résolvent des situations réelles menant aux figures de base du plan.

Fonctions et représentations graphiques

Contenu disciplinaire

✓ Fonctions affines.

✓ Fonctions de type : $x \mapsto ax^2$, $x \mapsto \frac{a}{x}$

Aptitudes à développer	Commentaires
1. Les élèves mobilisent une technique ou une procédure de calcul algébrique pour : - Déterminer l'image d'un réel par une fonction du programme. - Déterminer le sens de variation d'une fonction du programme. 2. Les élèves mobilisent une procédure lors d'activités dans un repère pour : - Représenter graphiquement une fonction du programme. - Lire graphiquement les coordonnées d'un point d'une courbe. - Résoudre graphiquement un système de deux équations à deux inconnues réelles. - Etudier graphiquement la position relative de deux courbes. 3. Les élèves résolvent des problèmes dans des situations en rapport avec leur environnement dans des contextes familiers ou non familiers faisant appel aux fonctions du programme. 4. Les élèves utilisent d'une façon appropriée la calculatrice ou un logiciel pour conjecturer, vérifier un résultat ou effectuer un calcul.	- On indiquera le sommet et l'axe de la parabole d'équation $y = ax^2$ - On indiquera le sommet et les asymptotes de l'hyperbole d'équation $y = \frac{a}{x}$. - Les élèves résolvent des problèmes d'optimisation. - Les élèves modélisent des situations faisant appel aux fonctions du programme. - Les élèves résolvent le modèle mathématique.

3^eme année secondaire

**Entre en application à partir de
septembre 2014**

Contenu disciplinaire

Fonctions :

- ✓ Continuité.
- ✓ Limites.
- ✓ Dérivabilité.
- ✓ Etude et représentation graphique de fonctions polynômes de degré inférieur ou égal à trois.

$$x \mapsto \frac{ax + b}{-x + d}$$

- ✓ Etude et représentation graphique des fonctions de type :

Suites réelles:

- ✓ Principe de récurrence.
- ✓ Notion de suite - suites arithmétiques – suites géométriques.

Aptitudes à développer	Commentaires
1. Les élèves mobilisent une technique, un algorithme ou une procédure pour : • Déterminer l'ensemble de définition d'une fonction du programme. • Décider de la continuité d'une fonction en un point et sur un intervalle. • Déterminer la limite d'une fonction du programme en un point ou à l'infini. • Déterminer le nombre dérivé d'une fonction en un réel donné. • Déterminer une équation cartésienne de la tangente à une courbe en un point d'abscisse donnée. • Déterminer la fonction dérivée d'une fonction du programme. • Calculer la dérivée d'une somme, d'un produit ou d'un quotient de deux fonctions. • Déterminer le sens de variation d'une fonction connaissant le signe de sa dérivée. • Déterminer le sens de variation d'une fonction à partir de sa représentation graphique. • Reconnaître les extremums d'une fonction. • Représenter graphiquement une fonction du programme. • Exploiter un graphique pour étudier la position relative de deux courbes. • Exploiter un graphique pour déterminer ou approcher une solution éventuelle d'une équation ou d'une inéquation. • Développer un raisonnement par récurrence. • Calculer un terme d'une suite. • Reconnaître une suite arithmétique. • Reconnaître une suite géométrique. • Calculer la somme des n premiers termes d'une suite arithmétique et d'une suite géométrique. 2. Les élèves résolvent des problèmes dans des situations mathématiques ou en rapport avec l'environnement faisant appel à des fonctions du programme ou d'une suite.	• La détermination de l'ensemble de définition, l'étude de la parité se fera sur les fonctions du programme. • On ne donnera pas les définitions de continuité ni de limite. Ces notions seront introduites de façon intuitive et à l'aide des graphiques. • Le calcul de limites n'est pas une fin en soi. Il ne concerne que les fonctions du programme • Les théorèmes relatifs à la dérivée de la somme, du produit et du quotient de deux fonctions dérivables seront admis. • On admettra le théorème faisant le lien entre le signe de la dérivée et le sens de variation d'une fonction. • On introduira la notion d'extrema sur des exemples. • On amènera l'apprenant à utiliser la notation indicelle. • Les élèves résolvent des problèmes d'optimisation.

Dénombrement- Probabilités

Contenu disciplinaire

✓ Dénombrement :

Combinaison, permutation, arrangement.

✓ Probabilité uniforme :

Probabilité sur un ensemble fini – Probabilité de la réunion et de l'intersection de deux évènements

– Cas de l'équiprobabilité –Epreuves successives indépendantes ou dépendantes

Aptitudes à développer	Commentaires
1. Les élèves mobilisent une technique ou une procédure dans des activités portant sur les phénomènes aléatoires pour : • Dénombrer les éléments d'un ensemble fini. • Estimer la probabilité d'un événement à partir de sa fréquence de réalisation. • Calculer la probabilité d'un événement, de la réunion et de l'intersection de deux évènements dans le cas d'équiprobabilité, ou d'épreuves successives. 2. Les élèves résolvent des problèmes dans des situations mathématiques ou en rapport avec l'environnement.	• On amènera l'apprenant à utiliser un arbre de choix. • On amènera l'apprenant à résoudre des problèmes puisés dans des situations réelles menant à un modèle probabiliste.

4^{ème} année secondaire

**Entre en application à partir de
septembre 2015**

Contenu disciplinaire

Fonctions :

- ✓ Théorèmes des valeurs intermédiaires.
- ✓ Fonction réciproque.
- ✓ Primitives.
- ✓ Etude et représentation graphique de la fonction logarithme népérien.
- ✓ Etude et représentation graphique de la fonction exponentielle de base e.
- ✓ Etude et représentation graphique de fonctions de type : $x \mapsto \ln(ax + b)$, $x \mapsto e^{ax+b}$.

Suites réelles : suite arithmétique, suite géométrique, suite de type : $u_{n+1} = au_n + b$.

Monotonie, convergence des suites du programme.

Aptitudes à développer	Commentaires
1. Les élèves mobilisent une règle ou une technique pour : - Déterminer l'ensemble de définition, de continuité d'une fonction. - Déterminer l'image d'un intervalle par une fonction continue. - Décider si une équation $f(x) = a$ admet une solution dans un intervalle donné. - Déterminer la dérivée d'une fonction du programme. - Décider qu'une fonction admet une réciproque. - Déterminer une primitive d'une fonction du programme. - Calculer une aire plane. - Déterminer le sens de variation d'une fonction à partir de sa représentation graphique. - Reconnaître qu'un réel est un extremum d'une fonction. - Déterminer la monotonie d'une suite. - Décider de la convergence d'une suite du programme. - Calculer la limite d'une suite réelle du programme. 2. Les élèves mobilisent une technique, un algorithme ou une procédure pour : - Représenter graphiquement des fonctions polynômes de degré inférieur ou égal à trois et homographiques. - Représenter graphiquement une fonction du programme. - Représenter graphiquement la réciproque d'une fonction quand elle existe. - Exploiter un graphique pour étudier la position relative de deux courbes. - Exploiter un graphique pour déterminer ou approcher une solution éventuelle d'une équation ou d'une inéquation. 3. Les élèves résolvent des problèmes dans des situations mathématiques ou en rapport avec l'environnement faisant appel à des fonctions du programme.	- On admettra le théorème des valeurs intermédiaires, le résultat sera introduit à partir du graphique. - On admettra les formules relatives aux dérivées des fonctions du programme : - On introduira la notation $\int_a^b f(x)dx$ - On amènera l'apprenant à résoudre des problèmes d'optimisation.

Probabilités

Contenu disciplinaire

- ✓ Aléa numérique.
- ✓ Loi de probabilité.
- ✓ Espérance mathématique, variance et écart type.

Aptitudes à développer	Commentaires
1. Les élèves mobilisent une technique ou une procédure dans des activités portant sur les phénomènes aléatoires pour : • Calculer la probabilité d'un événement dans le cas d'équiprobabilité, ou d'épreuves successives. • Déterminer la loi de probabilité d'un aléa numérique. • Calculer l'espérance mathématique, la variance et l'écart type d'un aléa numérique. 2. Les élèves résolvent des problèmes dans des situations mathématiques ou en rapport avec l'environnement.	• On amènera l'apprenant à utiliser un arbre de choix. • On se limitera à la probabilité uniforme. • On amènera l'apprenant à résoudre des problèmes puisés dans des situations réelles menant à un modèle probabiliste.

