REPUBLIQUE DU NIGER

Fraternité– Travail– Progrès

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l'Enseignement Secondaire Général

PROGRAMMES DE MATHEMATIQUES

2016

Orientations pédagogiques de l'enseignement des mathématiques au secondaire (cycle de base II et Moyen)

Buts de l'enseignement des mathématiques au secondaire

- Favoriser les conditions pour le développement technologique, culturel et économique du pays.
- Faire acquérir aux futurs cadres des compétences leur permettant d'exercer leur citoyenneté, il s'agira de former des cadres capables d'analyser une situation donnée afin de contribuer à la prise de décisions salutaires pour le pays.
- Donner aux élèves le goût de l'effort et du travail bien fait. Permettre l'acquisition de la démarche scientifique.

Objectifs de l'enseignement des Mathématiques au collège

- Renforcer la formation intellectuelle des élèves en développant leur aptitude à chercher, à critiquer, à justifier ou à infirmer une affirmation.
- Développer les capacités d'expression des élèves tant à l'oral qu'à l'écrit.
- Consolider les acquis du Primaire (cycle de base I).
- Permettre un apprentissage progressif de la démonstration.

Objectifs de l'enseignement des mathématiques au lycée

- Développer les capacités d'expérimentation, de raisonnement, d'imagination et d'analyse critique (observation, formulation d'un problème, expérimentation sur des exemples, conjecturer un résultat, bâtir une démonstration, mettre en œuvre des outils théoriques, mettre en forme une solution, contrôler les résultats obtenus et évaluer leur pertinence en fonction du problème posé).
- Développer les capacités de travail individuel et collectif.
- Développer les capacités d'organisation et de communication des élèves.
- Consolider les acquis du primaire.
- Faire acquérir des connaissances et des méthodes nécessaires pour la poursuite d'études ultérieures (en mathématiques et dans les branches techniques).

Méthode d'enseignement

L'enseignement des Mathématiques doit être adapté à l'environnement socioculturel de l'élève ; il s'agit de donner le plus que possible du sens aux concepts mathématiques.
La méthode participative (active) doit être pratiquée :

- l'élève est mis dans une situation de recherche et peut être amené à manipuler ou à construire des objets ;
- l'élève est appelé à raisonner, à découvrir par lui-même les propriétés et, dans la mesure du possible, à les démontrer ;
- l'élève est associé à la formulation de ces propriétés sous forme orale, écrite ou graphique.

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l’Enseignement Secondaire Général

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

CLASSE DE SIXIEME

HORAIRE HEBDOMADAIRE : 7heures

COEFFICIENT : 3

PROGRESSION DE 6ème

Semaines	**ALGEBRE**	**Horaire**	**GEOMETRIE**	**Horaire**
1 2 3 4 5 6 7	Révision des quatre opérations: Addition, soustraction, multiplication et division	42h	Révision sur les agrandissements et réductions	7h
8 9	Ensemble IN des entiers naturels	8 h	Droites dans le plan	6 h
10 11 12	Multiples et diviseurs Caractères de divisibilité	5 h	Droites dans le plan (suite)	5 h
		5h	Segments de droites	6h

13 14 15	Fractions	12 h	Angles	9 h
16 17	Nombres décimaux arithmétiques	9h	Cercles	5 h
18 19 20	Nombres décimaux relatifs	5 h	Repérage d'un point sur une droite	3 h
	Situations de proportionnalités. Pourcentage- Echelle	6 h	Triangles	7 h
21 22	Statistiques	4h	Parallélogrammes	10 h
23 24 25 26	Initiation au calcul littéral	7 h	Configurations de l'espace	11 h
			Figures symétriques par rapport à une droite	5 h
			Figures symétriques par rapport à un point	5 h

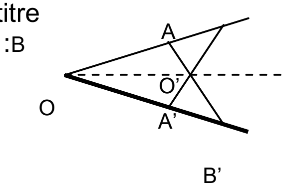
Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 1: Configurations de l’espace (11h).		
Chapitre 1 : Cube. Pavé droit. Observation et description du solide. Vocabulaire. Construction d’un patron. Réalisation du solide. Calculs d’aires et de volumes.	.Dénombrer les sommets, les arêtes, les faces d’un pavé droit, d’un cube. .Décrire les positions des éléments les uns par rapport aux autres. .Reconnaître dans un ensemble de solides, un cube, un pavé droit. .Reconnaître et dessiner un patron d’un cube, d’un pavé droit. .Réaliser un cube, un pavé droit à partir de leurs patrons. .Calculer l’aire, le volume d’un cube, d’un pavé droit.	Le professeur amènera l’élève à reconnaître les solides, à les décrire, à connaître le vocabulaire qui les concerne. On insistera sur la construction de plusieurs patrons du même solide. L’aire et le volume d’un cube d’arête a sont respectivement $6a^2$ et a^3. L’aire et le volume d’un pavé droit de dimensions a, b et c sont respectivement 2(ab + bc + ac) et abc.
Chapitre 2 : Cylindre droit Observation et description du solide. Vocabulaire. Construction d’un patron. Réalisation du solide. Calculs d’aires et de volumes.	.Reconnaître parmi les objets concrets ceux qui ont une forme cylindrique. .Reconnaître et dessiner un patron d’un cylindre droit .Réaliser un cylindre à partir de son patron. .Calculer l’aire, le volume d’un cylindre.	Le professeur amènera l’élève à reconnaître le solide, à le décrire, à connaître le vocabulaire qui le concerne. On insistera sur la construction de plusieurs patrons du cylindre. L’aire et le volume d’un cylindre droit de rayon r et de hauteur h sont respectivement $2 \pi r^2 + 2 \pi r h$ et $\pi r^2 h$.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 2 : Configurations du plan (55h).		
Chapitre 0 : Révision sur le Voyage sur un quadrillage Agrandissement, réduction.	.Utiliser un quadrillage pour agrandir ou réduire des figures géométriques	

Chapitre 1 : Droites dans le plan. Droites ; points alignés ; demidroites.	.Matérialiser le plan. .Matérialiser un point par une croix. .Représenter une droite. .Nommer une droite. .Tracer une droite passant par deux points donnés à l'aide d'une règle ou d'une feuille pliée. .Vérifier si des points sont alignés par différents procédés. .Exprimer qu'un point appartient ou non à une droite donnée (usage des symboles □ et □). .Situer un point par rapport à une droite. .Représenter une demi-droite. .Reconnaître une demi-droite à partir de sa représentation. .Tracer une demi-droite d'origine donnée et passant par un point donné. .Nommer une demi-droite.	On donnera aux élèves une vision intuitive du plan, assimilé à la feuille de papier ou au tableau. Une droite peut être notée par (D), (d), (AB) (A et B étant deux points de la droite. Les lettres D ; d peuvent être remplacées par toute autre lettre de l'alphabet latin ou grec. On insistera sur le caractère illimité de la droite. On insistera sur la différence entre droite et demi-droite. On utilisera la notation [AB) pour désigner la demi-droite d'origine A contenant le point B.
Droites sécantes ; droites perpendiculaires.	.Tracer plusieurs droites passant par un point. .Utiliser correctement le symbole □ : (D) □ (D'). .Vérifier la perpendicularité de deux droites : par pliage, à l'aide d'une équerre. .Construire (à la règle et à l'équerre) la droite passant par un point donné et perpendiculaire à une droite donnée.	Le professeur amènera les élèves à la maîtrise du vocabulaire : - droites sécantes, concourantes, … - Intersection de droites
Droites parallèles : - définition ; - propriétés.	.Vérifier par pliage si deux droites sont parallèles. .Construire des droites parallèles à la règle et à l'équerre. .Construire à la règle et à l'équerre, la parallèle à une droite donnée et passant par un point donné. .Utiliser la propriété : lorsque deux droites sont parallèles, toute sécante (resp. perpendiculaire) à l'une est sécante (resp. perpendiculaire) à l'autre.	Les parallèles sont introduites comme des perpendiculaires à une même droite. Le professeur évoquera les différents cas de figure : - 2 droites perpendiculaires à une troisième en des pointsdistincts. - 2 droites perpendiculaires à une troisième au mêmepoint. Il fera alors remarquer que toute droite est parallèle à ellemême. On pourra introduire l'ensemble vide (□) ; lorsque l'intersection des droites (D) et (D') est vide, on note (D) □ (D') = □. On utilisera cette remarque pour vérifier par pliage le parallélisme des droites. Par ailleurs on utilisera des esquisses à main levée dans les constructions précédentes.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 2 : Segments. Segment ; support d'un segment.	.Représenter un segment. .Reconnaître un segment à partir de sa représentation. .Nommer un segment. .Tracer un segment d'extrémités données.	Un segment d'extrémités A et B sera noté [AB]. On parlera aussi d'inclusion à propos de la relation entre segment et droite : - le segment est une partie de la droite : $[AB] \subset (AB)$.
Longueur d'un segment ; mesure de cette longueur.	.Comparer les longueurs de deux segments à l'aide du compas ou d'une bande de papier. .Mesurer la longueur d'un segment à l'aide d'une unité de longueur donnée. .Exprimer le résultat de la mesure par un encadrement ou un nombre. .Distinguer et utiliser correctement les notations [AB] ; [AB) ; (AB) et AB.	On insistera sur la différence des notations [AB] ; [AB) ; (AB) et AB.
Milieu d'un segment.	.Construire le milieu d'un segment par pliage, par mesure. .Vérifier qu'un point est milieu d'un segment.	Les pliages pourront servir d'introduction à la définition du milieu d'un segment. On insistera sur l'alignement des points et l'égalité des longueurs pour mettre à l'évidence le milieu d'un segment.
Médiatrice d'un segment	.Définir la médiatrice d'un segment. .Reconnaître si une droite donnée est médiatrice d'un segment donné. .Construire à l'aide de la règle et de l'équerre la médiatrice d'un segment. Construire à l'aide de la règle et du compas la médiatrice d'un segment. .Vérifier par report de longueur que tout point de la médiatrice est à égale distance des extrémités du segment.	On insistera sur la vérification de l'égalité des longueurs car il s'agit de montrer que le milieu n'est pas le seul point de la médiatrice situé à égale distance des extrémités.

Chapitre 3 : Angles. Introduction de la notion d'angle. Vocabulaire. Mesure (en degrés). Angles adjacents. Angles complémentaires. Angles supplémentaires. Bissectrice d'un angle	.Représenter un angle. - Identifier le sommet et les cotés d'un angle. .Reconnaître les angles particuliers: nul, aigu, droit, obtus, plat. .Comparer des angles (angles superposables). .Mesurer un angle (en degrés) à l'aide d'un rapporteur. .Construire à la règle et au rapporteur un angle de mesure donnée. .Construire un angle superposable à un angle donné. .Reconnaître deux angles adjacents, complémentaires, supplémentaires. .Tracer la bissectrice d'un angle donné : - par pliage ; - à l'aide du rapporteur et de la règle ; - à l'aide du compas et de la règle.	Deux demi-droites de même origine [OA) et [OB) déterminent l'angle $\widehat{AOB}$. On se limitera aux angles saillants. *Remarque* : La partie du plan limitée par les demi-droites [OA) et [OB) est appelée secteur angulaire [OA ; OB]. La mesure de l'angle $\widehat{AOB}$ est celle du secteur angulaire [OA ; OB] et sera notée mes $\widehat{AOB}$. On insistera sur l'utilisation correcte du rapporteur. Pour construire la bissectrice, d'autres procédés sont possibles (à titre d'exercices). Par exemple :  OA = OA' ; OB = OB' ; (AB') ∩ (A'B) = {O'} ; [OO') est la bissectrice.
Chapitre 4 : Triangles. Vocabulaire. Triangles particuliers. Droites particulières : - hauteurs ; - médiatrices ; - bissectrices ; - médianes. Périmètre, aire.	.Désigner un triangle sous des noms différents (ABC, BAC, CAB…). .Identifier les *côtés*, *sommets*, *angles*, *côté et sommet opposés* d'un triangle. .Construire un triangle connaissant les mesures : - des côtés ; - de côté(s) et d'angle(s). .Construire les triangles particuliers (triangle isocèle, triangle équilatéral, triangle rectangle, triangle isocèle rectangle). .Coder un triangle particulier (angle droit, égalités de longueurs, égalités d'angles). .Reconnaître un triangle particulier à partir des informations pertinentes. .Construire les droites particulières d'un triangle: - par pliage ; - à l'aide des instruments ; - à main levée. .Reporter la longueur du périmètre d'un triangle sur une droite. .Calculer la longueur du périmètre d'un triangle. .Calculer l'aire d'un triangle.	Faire la différence entre triangles *superposables* et triangles *égaux* (même triangle sous des noms différents). On évitera l'emploi du mot *base*. On fera varier les positions en évitant les positions particulières (triangle posé "à plat"). On étudiera ces droites l'une après l'autre (pas sur le même triangle). On évoquera aussi le cas des triangles particuliers. Attention ! Le tracé à main levée a d'autres objectifs que le tracé aux instruments. Il ne doit pas s'y substituer. On évitera l'expression : $\dfrac{\text{base} \times \text{hauteur}}{2}$; on utilisera plutôt : $\dfrac{\text{côté} \times \text{hauteur correspondante}}{2}$.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 5 : Cercles. Centre ; rayon ; diamètre ; corde. Périmètre du cercle ; aire du disque	.Définir un cercle, un disque. .Tracer un cercle de centre et de rayon donnés. .Tracer un cercle de centre donné et passant par un point donné. .Tracer un cercle de diamètre donné. .Distinguer sur un cercle : rayon, diamètre, *corde*, *arc*, *secteur circulaire*. .Utiliser les propriétés caractéristiques des points d'un cercle ou d'un disque (comparaison de longueur de segments). .Utiliser les cercles dans des problèmes élémentaires de construction géométrique utilisant des longueurs. Exemples : médiatrices, parallélogramme, etc. .Calculer la longueur du périmètre d'un cercle de rayon ou de diamètre connu. .Calculer l'aire d'un disque de rayon ou de diamètre connu.	On insistera sur la différence entre cercle et disque ; en particulier, on soulignera que le centre est un point du disque mais *pas du cercle* ! .
Chapitre 6 : Parallélogramme. Reconnaissance. Propriétés : - côtés opposés ; - diagonales. Losange ; rectangle ; carré. Périmètre, aire.	.Construire un parallélogramme. .Coder un parallélogramme. .Reconnaître, à partir des informations pertinentes, si un quadrilatère est un parallélogramme. .Désigner un parallélogramme sous différents noms : ABCD, BCDA, BADC, … .Utiliser les propriétés des côtés. .Utiliser les propriétés des diagonales. .Construire un parallélogramme : - dont on connaît deux côtés ; - dont on connaît trois sommets. .Construire les parallélogrammes particuliers. .Coder un parallélogramme particulier. .Reconnaître un parallélogramme particulier à partir des informations pertinentes. .Calculer le périmètre, l'aire d'un parallélogramme.	On mettra en évidence l'importance de l'ordre des points. On veillera à l'utilisation raisonnée des instruments. A titre d'exercice, on peut faire rechercher toutes les solutions à ce problème. NB : Dans les configurations du plan on mettra en évidence : - des égalités de longueurs, d'angles ; - des relations de parallélisme, d'orthogonalité ; - des axes de symétrie ; -des centres de symétrie. L'aire d'un parallélogramme de base B et de hauteur h est Bxh.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 3: Applications du plan (10h).		
Chapitre 1 : Figures symétriques par rapport à une droite. Programme de construction. Droites, segments, angles symétriques par rapport à une droite.	.Reconnaître “*à vue*” si une figure admet un axe de symétrie en indiquant approximativement l’axe ; vérifier par pliage. .Discerner des points qui se correspondent dans deux figures symétriques. .Construire le symétrique d’un point donné par rapport à une droite donnée. .Construire le symétrique d’une figure simple (droite, segment, angle) donnée par rapport à une droite donnée. .Reconnaître si une figure simple admet un (des) axe(s) de symétrie, le(s) construire éventuellement. .Utiliser les axes de symétrie d’une figure simple pour trouver les propriétés (égalité de longueurs, d’angles ; alignement de trois points).	On utilisera le papier carbone, le découpage, les quadrillages, les programmes de construction, etc. En particulier : motifs de pagnes, carrelages, feuilles d’arbres, panneaux de signalisation routière, etc. On pourra utiliser la construction au compas ou la construction par règle et équerre. On n’oubliera pas les cas particuliers de la médiatrice d’un segment, de la bissectrice d’un angle : - propriétés ; - constructions à la règle et au compas.
Chapitre 2 : Figure symétrique par rapport à un point. Programme de construction. Droites, segments, angles symétriques par rapport à un point.	.Construire le symétrique par rapport à un point d’un point, de figures simples (droite, segment, angle). .Reconnaître une configuration admettant un centre de symétrie et préciser ce centre. .Etablir un tableau de correspondance dans l’étude de figures symétriques. .Utiliser les centres de symétrie d’une figure simple pour trouver les propriétés : - égalité de longueur ; - égalité des angles ; - alignement de 3 points.	
Thème 4: Outil vectoriel – Géométrie analytique (3h).		

Chapitre 1 : Repérage d'un point sur une droite. Demi-droite graduée : - origine ; - unité. Droite graduée : - origine ; unité ; - abscisse d'un point.	.Graduer une demi-droite. .Repérer un décimal arithmétique par un point d'une demidroite graduée. .Graduer une droite. .Repérer un décimal relatif par un point d'une droite graduée. .Déterminer l'abscisse d'un point d'une droite graduée.	Le chapitre sera traité en liaison avec les nombres décimaux. Pour repérer un décimal relatif, on utilisera la demi droite des décimaux arithmétiques et le symétrique d'un point par rapport à un point donné.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 5 : Organisation de calculs - Calculs numériques (86h).		
Chapitre 0 : Révision des pré – requis du primaire Addition, soustraction, multiplication, division	.Effectuer les quatre opérations (addition, soustraction, multiplication, division). .Résoudre des problèmes du primaire liés aux quatre opérations	

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 1 : Les entiers naturels Ensemble IN des entiers naturels.	.Noter l'ensemble des entiers naturels IN .Utiliser les symboles ∈ et ∉ .Lire un nombre écrit en chiffres. .Ecrire en chiffres et en lettres un nombre dicté.	On introduira dès ici et on utilisera tout au long de l'année les notions d'ensemble, d'élément et d'appartenance (□) sans que cela fasse l'objet d'une étude systématique.
Addition et multiplication dans IN	.Utiliser les deux propriétés suivantes de l'addition : - si on ajoute zéro à un entier naturel, on obtient le même entier naturel ; - la somme de plusieurs nombres entiers naturels ne dépend pas de l'ordre dans lequel on les additionne. .Utiliser les deux propriétés suivantes de la multiplication : - le produit de plusieurs nombres entiers naturels ne dépend pas de l'ordre dans lequel on les multiplie.	Le but n'est pas de s'étendre sur ces propriétés, ni même de les nommer (associativité, commutativité, etc.). Il s'agira surtout de familiariser l'élève à leur utilisation (notamment en calcul mental). Exemples : 19 + 23 = 19 + 1 + 22 = 20 + 22. 46 □ 5 = 23 □ 2 □ 5 = 23 □ 10.
Comparaison d'entiers naturels	.Utiliser les signes < et > pour comparer deux entiers naturels et ranger plusieurs entiers naturels. .Reconnaitre des entiers naturels consécutifs. .Déterminer le nombre d'entiers naturels consécutifs compris entre deux entiers naturels donnés.	On se bornera à l'emploi des symboles < et >. Aucune étude, même superficielle de la notion d'ordre, n'en sera faite.
Multiples. Diviseurs.	.Utiliser correctement les mots : *multiple*, *facteur*, *produit*. .Utiliser les propriétés suivantes de la multiplication : - quand on échange les facteurs le produit ne change pas ; - produit par 0, par 1, par 10, par 100, par 1000. .Déterminer les *multiples*, *diviseurs* d'un entier naturel. .Donner le résultat d'une division par 1 ; 10 ; 100 ; 1000, etc.	Sur des exemples présentés sous forme de tableau (exemple : tables de multiplication), faire ressortir les notions de multiples et de diviseurs. On se limitera à la recherche de quelques multiples ou des diviseurs de nombres simples. On évitera de donner l'ensemble des multiples et celui des diviseurs d'un entier.
Caractères de divisibilité : - par 10, 100, 1000… - par 2, 5, 4, 25. - par 3, 9.	.Reconnaître si un entier naturel donné est divisible par 10 ; 100 ; 1000 ; 2 ; 5 ;4 et 25. . Reconnaître si un entier naturel donné est pair, impair. .Vérifier si un entier donné est divisible par 3 et par 9.	

Chapitre 2 : Fractions. Notion de fraction Différentes écritures d'une fraction : simplification. Fraction décimale. Somme ou différence de deux fractions de même dénominateur. Comparaison de fractions Produit de deux fractions.	.Utiliser les mots : *fraction*, *numérateur*, *dénominateur*. .Déterminer une fraction d'une quantité donnée (longueur, aire, volume, etc.). .Reconnaître une fraction sous différentes écritures décimales. .Simplifier des fractions dans des cas simples. .Reconnaître deux fractions égales. .Reconnaître une fraction décimale. .Déterminer la somme, la différence de deux fractions de même dénominateur. .Comparer deux fractions de même dénominateur ou de même numérateur. .Calculer le produit d'un nombre entier naturel par une fraction. .Calculer le produit de deux fractions. .Déterminer l'inverse d'une fraction donnée. .Utiliser l'inverse d'une fraction pour résoudre des problèmes.	On évitera de définir la fraction. On abordera la notion de fraction sur des exemples concrets. Exemples : - les $\frac{3}{4}$ des élèves sont des filles. - découper les $\frac{2}{3}$ d'une bande de papier. Pour déterminer les $\frac{2}{3}$ d'un segment [AB], on procédera ainsi : on construira 3 segments successifs [AC], [CD], [DE] de même longueur sur une demi-droite d'origine A ; on tracera la droite (EB) et une parallèle à (EB) passant par D, cette parallèle coupe [AB] au $\frac{2}{3}$. Exemple : en versant 120 l d'eau dans un tonneau, on le remplit au $\frac{2}{3}$. Quelle est la capacité de ce tonneau ?
Chapitre 3 : Nombres décimaux arithmétiques. Opérations : - Addition. - Soustraction. - Multiplication. - Division. Comparaison. Estimation d'un résultat.	. Exprimer un nombre décimal donné sous forme de fraction. .Reconnaître un nombre décimal sous différentes écritures. .Calculer la somme, la différence si possible, le produit de deux décimaux donnés. .Diviser un décimal donné par un décimal donné. .Utiliser les propriétés de ces opérations pour simplifier des calculs sur les nombres décimaux. .Encadrer un décimal par deux entiers consécutifs. .Comparer deux décimaux. .Ranger plusieurs décimaux donnés. .Donner un ordre de grandeur du résultat d'une opération.	On pourra introduire les nombres décimaux à partir des fractions décimales. Il s'agira de contrôler l'acquisition de la technique des opérations. On fera remarquer aux élèves que multiplier par 0,1 ; 0,01 etc revient à diviser par 10 ; 100 etc .. ; On se limitera à l'usage des inégalités < et >. Habituer les élèves à conjecturer dans des cas simples une valeur approchée d'un résultat et développer des réflexes d'autocontrôle.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Chapitre 4 : Nombres décimaux relatifs. Ensemble ZZ des nombres entiers relatifs. - Notion d'entiers relatifs - Somme d'entiers relatifs - comparaison d'entiers relatifs Ensemble ID des nombres décimaux relatifs - Notion de décimaux relatifs - Somme de décimaux relatifs - Opposé d'un nombre décimal.	.Lire et écrire un nombre entier relatif. .Faire la somme et la différence de deux entiers relatifs. .Déterminer l'opposé d'un entier relatif. .Ranger les entiers relatifs. .Lire et écrire un nombre décimal relatif. .Reconnaitre IN et ZZ comme sous ensembles de ID. .Déterminer la somme de deux décimaux relatifs. .Déterminer l'opposé d'un nombre décimal relatif .Déterminer l'opposé de la somme de deux décimaux relatifs. .Utiliser des nombres décimaux relatifs pour traduire des situations concrètes de bilans.	L'introduction des entiers relatifs se fera à partir d'exemples de la vie courante (bilans, températures, dates historiques). Pour introduire les décimaux relatifs, on pourra utiliser la demi - droite des décimaux arithmétiques et le symétrique d'un point par rapport à un point donné.
Thème 6 : Organisation des calculs – Calcul littéral (7h).		
Chapitre 1 : Organisation des calculs. Utilisation des propriétés de l'addition et de la multiplication. Règles de priorité des opérations ; utilisation des parenthèses.	.Effectuer des calculs avec parenthèses. .Reconnaître les règles de priorité des opérations.	Le but n'est pas de s'étendre sur ces propriétés, ni même de les nommer (associativité, commutativité, etc.). Il s'agira surtout de familiariser l'élève à leur utilisation. Il n'est nullement question d'étudier la distributivité en soi.
Chapitre 2 : Initiation au calcul littéral.	.Reconnaître les lettres remplaçables (notion de variable) dans une formule (par exemple : L = 2 □ 3,14 □ R) ; les remplacer par des valeurs numériques données. .Donner la notion d'inconnue.	On pourra s'appuyer sur des exemples (calculs de périmètres, d'aires, de volumes, …) pour montrer l'importance des parenthèses dans des suites d'opérations. L'inconnue est la quantité cherchée. On la désigne par une lettre.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 7 : Organisation des données (10h).		

Chapitre 1 : Situation de proportionnalité. Tableau de proportionnalité. Coefficient de proportionnalité. Pourcentage. Echelle.	. Reconnaître 2 suites proportionnelles de nombres. .Trouver le coefficient de proportionnalité. .Retrouver un nombre manquant dans l'une de deux suites proportionnelles. .Représenter une situation de proportionnalité par un opérateur multiplicatif. .Résoudre des problèmes pratiques faisant intervenir des proportionnalités. .Reconnaître une situation de proportionnalité. .Calculer le pourcentage ou l'échelle lié à une situation donnée. .Utiliser ces opérateurs dans des problèmes concrets.	Le professeur présentera aussi bien des contre-exemples que des exemples de situations de proportionnalité. La notion d'opérateur est connue sous le nom de machine au cycle de base I. Le professeur amènera les élèves à compléter un tableau de proportionnalité en utilisant le coefficient. On veillera à utiliser des échelles correspondant aussi bien à des agrandissements qu'à des réductions et permettant la représentation à la fois de l'objet et de son image.
Chapitre 2 : Statistiques. Lecture graphique	.Lire et exploiter les informations afférentes à une représentation graphique d'une série statistique (géographie, économie, …)	La lecture graphique est comprise dans le sens d'une exploitation des informations relatives à une représentation graphique (courbes de température, diagrammes à bandes …,

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l'Enseignement Secondaire Général

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

CLASSE DE CINQUIEME

HORAIRE HEBDOMADAIRE : 5 heures

COEFFICIENT : 3

PROGRESSION DE 5ème

Semaines	ALGEBRE	Horaire	GEOMETRIE	Horaire
1 2	Division euclidienne	4 h	Distance de deux points	6 h
3 4 5	Nombres premiers	6 h	Distance de deux points (suite)	2 h
			Angles	7 h
6 7	Nombres premiers (suite)	2 h	Triangles	5 h
	Puissances	3 h		
8	Calcul du PPCM et PGCD	4 h	Cercle	1 h
9 10	Fractions	6h	Cercle (suite)	4 h
11 12 13 14 15	Décimaux relatifs	8 h	Polygones	13 h
	Initiation au calcul littéral	2 h	Prisme droit	2 h
16 17 18	Initiation au calcul littéral (suite)	9 h	Prisme droit	6 h
19 20	Notion d'équations	4 h	Figures symétriques par rapport à un point	4 h
	Inéquations du type: $a + x > 0$; $a + x < 0$.	2 h		
21 22	Proportionnalité	6 h	Figures symétriques par rapport à une droite	4 h
23 24	Statistique	6 h	Repérage d'un point dans le plan	4 h
25 26	Révisions		Révisions	10 h

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 1 : Configurations de l'espace (8h).		
Chapitre 1 : Prisme droit Observation et description du solide. Vocabulaire. Construction d'un patron, réalisation du solide. Calcul de volumes, d'aires.	.Reconnaître parmi les objets concrets ceux qui ont la forme d'un prisme droit. .Reconnaître les prismes droits particuliers (cube et pavé droit). .Reconnaître et dessiner un patron d'un prisme droit. .Réaliser un prisme droit à partir de son patron. .Calculer l'aire et le volume d'un prisme droit.	L'aire d'un prisme droit est la somme des aires des polygones qui le composent. Le volume d'un prisme droit de hauteur h et dont la base a pour aire S est S x h.
Thème 2 : Configurations du plan (38).		
Chapitre 1 : Distance de deux points. Inégalité triangulaire. Caractérisation du segment. Médiatrice d'un segment : caractérisation ; régionnement du plan.	.Définir la distance de deux points du plan. .Utiliser l'inégalité triangulaire : étant donnés trois points A, B, C du plan : $AC \leq AB + BC$. .Utiliser la propriété caractéristique suivante : un point M appartient à [AB] si et seulement si AB = AM + MB. .Reconnaître l'ensemble des points équidistants des extrémités d'un segment. .Trouver la position d'un point du plan par rapport à la médiatrice d'un segment.	Une unité étant donnée, la distance de deux points A et B est la mesure de la longueur du segment [AB].

Chapitre 2 : Angle. Angles opposés par le sommet. Angles formés par deux droites parallèles et une sécante : - alternes-internes ; - alternes-externes ; - correspondants.	.Identifier des angles opposés par le sommet. .Utiliser l'égalité de deux angles opposés par le sommet. .Identifier des angles alternes-internes, des angles alternesexternes, des angles correspondants. .Utiliser l'égalité des angles alternes-internes, des angles alternes-externes, des angles correspondants	Les notations des angles seront celles utilisées en 6ème. Dans le cas où il n'y a pas de confusion l'angle $\widehat{AOB}$ peut être noté $\widehat{O}$. On pourra utiliser les propriétés des figures symétriques par rapport à un point pour justifier l'égalité d'angles opposés par le sommet, alternes – internes ou alternes – externes.

Contenus | **Objectifs** | **Commentaires**

Pour la détermination de la somme des angles

Chapitre 3 : Triangle. on constatera par manipulation (pliage et

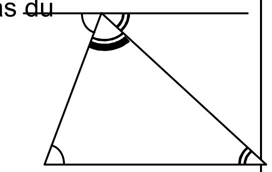
Somme des angles d'un triangle. . Utiliser la somme des angles d'un triangle pour résoudre découpage) ; puis on justifiera (par exemple,

Caractérisation de triangles des problèmes de mesures d'angles dans un triangle. à l'aide d'une parallèle à un côté passant par particuliers.

.Identifier des triangles particuliers à partir de l'existence le sommet opposé).

Droites particulières : d'axes de symétrie. L'application de cette propriété au cas du

- médiatrices ; triangle rectangle peut être l'occasion d'intro-
- centre du cercle circonscrit. .Construire le cercle circonscrit à un triangle. duire les angles complémentaires.



.Utiliser la propriété « un triangle rectangle est inscrit dans un demi-cercle dont le diamètre est l'hypoténuse».

Chapitre 4 : Cercle.

Cercle circonscrit à un triangle .Utiliser la propriété « un triangle inscrit dans un demi-cercle rectangle.

dont le diamètre est l'un des ses côtés est rectangle.».

Régionnement du plan par un .Déterminer la position d'un point par rapport à un cercle. cercle : intérieur, extérieur.

.Définir un polygone.

Chapitre 5 : Polygone.

.Utiliser les propriétés des parallélogrammes particuliers Montrer comment les propriétés de chacune de ces Définition.

(losange, rectangle, carré) : égalités de longueur des cotés, figures induisent des constructions spécifiques. Caractérisation de égalités des angles, axes et centre de symétrie, existence - Exemple : le losange a 4 côtés de même longueur → parallélogrammes particuliers. d'un cercle circonscrit. construction par 2 cercles de même rayon. Trapèze. .Construire un trapèze.

.Reconnaître un trapèze à partir des informations pertinentes.
.Construire un trapèze particulier : trapèze rectangle, trapèze isocèle.
.Coder un trapèze particulier.
.Reconnaître un trapèze particulier à partir des informations pertinentes.
.Calculer l'aire d'un trapèze.

Chapitre 6 : Polygone régulier. Carré et octogone.
Définition. .Définir un polygone régulier.
Triangle équilatéral et hexagone. .Construire un hexagone régulier, un octogone régulier.

Les constructions d'un hexagone régulier et d'un octogone régulier se feront respectivement à partir d'un triangle équilatéral et d'un carré.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thèmes 3 : Applications du plan (8h).		
Chapitre 1 : Figures symétriques par rapport à une droite ou un point. Symétrique : - du milieu d'un segment ; - de droites perpendiculaires ; - de droites parallèles.	.Utiliser les propriétés de conservation déjà vues en 6ème (alignement, distance, mesures d 'angles) pour déduire la conservation du milieu d'un segment, du parallélisme, de la perpendicularité de deux droites. .Utiliser les propriétés de conservation du milieu d'un segment, du parallélisme, de la perpendicularité de deux droites par une symétrie par rapport à une droite ou un point.	
Thème 4 : Outil vectoriel – Géométrie analytique (4h).		

Chapitre 1 : Repérage d'un point dans un plan. Vocabulaire : nœud. Notion de couple.	.Reconnaître les nœuds d'un quadrillage. .Une origine étant donnée sur un quadrillage : -lire le couple de coordonnées d'un nœud ; -placer un point dont on connaît le couple de coordonnées.	Faire la différence entre le couple (a, b) et la paire {a, b}.
Thème 5 : Organisation de calculs - Calculs numériques (33).		
Chapitre 1 : Nombres premiers, PPCM et PGCD de deux entiers naturels Division euclidienne. Nombres premiers : - décomposition en produit de facteurs premiers ; - PPCM et PGCD.	.Effectuer la division euclidienne de deux entiers naturels. .Utiliser la relation $a = (b \times q) + r$ et $r < b$, par exemple pour vérifier une division. .Définir un nombre premier. .Décomposer un naturel inférieur à 1000 en produit de facteurs premiers. .Reconnaître si un entier naturel est premier. .Encadrer un entier naturel donné par deux multiples consécutifs d'un autre entier naturel. .Déterminer le PGCD et le PPCM de deux entiers naturels.	Pour la reconnaissance de nombres premiers, ne pas dépasser des nombres de 3 chiffres. On introduira les notions de PGCD et PPCM à partir des ensembles des diviseurs et des multiples. L'utilisation de la décomposition en produit de facteurs premier interviendra par la suite.

Contenus	**Objectifs**	**Commentaires**

Chapitre 2 : Fraction. Simplification (fraction irréductible). Addition, soustraction et division Comparaison : - comparaison à l'unité ; - comparaison de deux fractions ; - encadrement par deuxdécimaux consécutifs de même ordre.	.Simplifier, additionner, soustraire deux fractions en utilisant le PGCD et/ou le PPCM. . Diviser deux fractions. .Comparer une fraction à l'unité. .Comparer deux fractions. .Encadrer une fraction par deux décimaux consécutifs de même ordre.	On pourra comparer le numérateur et le dénominateur de la fraction $\frac{a}{b}$ ou écrire $\frac{a}{b} = n + \frac{c}{b}$ avec $\frac{c}{b} < 1$.
Chapitre 3 : Nombres décimaux relatifs. Addition, Soustraction, multiplication, comparaison.	.Additionner, soustraire, multiplier deux décimaux relatifs. .Comparer deux décimaux relatifs.	Comparer 2 nombres négatifs revient à comparer leurs opposés.
Chapitre 4 : Puissances. Puissance à exposant entier naturel non nul d'un nombre décimal relatif. Calculs simples.	.Calculer a^n (où *a* et *n* sont des entiers naturels avec *n* petit). .Calculer a^n ($a \in$ ID, $n \in$ IN). .Transformer des écritures du type $(a^n).(a^p)$; $(a^n)^p$; $(a.b)^n$ où *a* et *b* sont des décimaux relatifs, *n* et *p* sont des entiers naturels. .Calculer $\left(\frac{a}{b}\right)^n$ dans des cas simples, *n* étant un entier naturel.	On introduira les puissances à partir du problème de la décomposition d'un entier en facteurs premiers. On peut arriver à la maîtrise de ces règles en introduisant progressivement des valeurs littérales. On peut lier ces règles à des exemples de calculs d'aires ou de volumes ; par exemple : "*en doublant l'arête d'un cube, que devient le volume ?* "

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 6 : Organisation de calculs - Calcul littéral (17h).		

Chapitre 1 : Initiation au calcul littéral. Développement d'expressions du type *a* (*x* + *y*) ; Factorisation d'expressions du type *ax* + *bx*.	.. Utiliser les relations ~~:~~— (*a* + *b*) = (– *a*) + (– *b*) – (*a* – *b*) = (– *a*) + *b* = *b* – *a* - pour supprimer les parenthèses dans une suite d'additionset/ou de soustractions de nombres relatifs. - pour effectuer des calculs comportant des additions et des soustractions de sommes et de différences. .Développer un produit de facteurs constitués de sommes. .Repérer un facteur commun dans une somme de produits. .Mettre cette somme sous forme de produit (factoriser).	Le point (dans *t.y*) représente le *signe de la multiplication*, pour ne pas le confondre avec la *lettre x*. NB : 3*c* représente 3 □ *c* ; 2*ab* , le produit 2 □ *a* □ *b* et 5(*a* – *b*) le produit 5 □ (*a* – *b*).
Chapitre 2 : Notions d'équations et d'inéquations dans ID. Equations du type : *a* + *x* = *b ;* *ax* = *b* dans ID. Inéquations du type : *a* + *x*< 0, *a* + *x* > 0.	.Résoudre dans ID des équations du type *a* + *x* = *b* et des équations du type *ax* = *b*. .Identifier des décimaux qui sont solutions d'inéquations du type : *a* + *x* < 0 ; *a* + *x* > 0.	On donnera des exemples d'équations de ce type qui ont des solutions dans ID mais pas dans ZZ. Il ne s'agit pas de résoudre formellement des inéquations mais de justifier que certains décimaux vérifient l'inéquation.
Thème 7 : Organisation des données (12h).		
Chapitre 1 : Proportionnalité. Représentation graphique point par point d'un tableau de proportionnalité.	.Représenter point par point un phénomène de proportionnalité. .Exploiter la représentation graphique d'un phénomène de proportionnalité.	On s'appuiera sur des exemples de la vie courante (vitesse, débit, masse volumique).
Chapitre 2 : Statistique. Collecte des données. Classification des données. Vocabulaire : population, individu, caractère, modalité, effectif, fréquence (en pourcentage), mode, distribution ou série statistique. Représentation d'une distribution statistique : diagramme en bâtons.	.Observer et recueillir des données sur une population. .Classer des données selon un caractère dans un tableau. .Calculer l'effectif total, la fréquence d'une modalité (en pourcentage). . Calculer l'effectif d'une modalité. .Représenter une distribution statistique par un diagramme en bâtons et interpréter un diagramme en bâtons.	L'initiation des élèves au vocabulaire statistique se fera de façon progressive à partir des résultats d'enquêtes réalisées en classe ou en dehors des heures de classe.

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l'Enseignement Secondaire Général

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

CLASSE DE QUATRIEME

HORAIRE HEBDOMADAIRE : 5 heures

COEFFICIENT : 3

PROGRESSION DE $4^{ème}$

Semaines	ALGEBRE	Horaire	GEOMETRIE	Horaire
1	Utilisation du PPCM et du PGCD dans la résolution de problèmes	2 h	Translation – Vecteurs	3 h
2 3 4 5 6	Utilisation du PPCM et du PGCD dans la résolution de problèmes (suite)	1 h	Translation – Vecteurs (suite)	10 h
	Nombres décimaux arithmétiques écrits sous la forme a. 10^n ;(a□ZZ, n □ ZZ)	12 h		
	Nombres rationnels	2 h		
7 8	Nombres rationnels (suite)	4 h	Symétrie centrale	3 h
			Symétrie orthogonale	3 h
9 10 11 12 13	Nombres rationnels (suite)	5 h	Distance d'un point à une droite	2 h
	Puissances	2 h	Distance de deux droites	4 h
			Distance de deux droites (suite)	1 h
			Caractérisation de la bissectrice d'un angle	3 h
	Calcul littéral	3 h	Cercle	5 h
14 15 16	Calcul littéral (suite)	5 h	Triangles	10
	Statistique	4 h		
17 18	Statistique (suite)	2 h		
	Equations	4 h		
19 20 21 22 23	Equations (suite)	3 h	Configurations de l'espace	16 h
	Inéquations	6 h		
24 25			Repérage dans le plan	10 h

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 1 : Configurations de l'espace (16h).		
Chapitre 1 : La sphère. Observation et description du solide. Vocabulaire lié à la sphère et à la boule. Aire d'une sphère et volume d'une boule.	.Reconnaître parmi les objets concrets ceux qui ont une forme sphérique. .Etablir une analogie entre sphère et cercle ; boule et disque. .Reconnaître le vocabulaire lié à la sphère et à la boule. .Calculer l'aire de la sphère. .Calculer le volume de la boule.	Faire rechercher par les élèves tous les objets sphériques qu'ils connaissent dans leur environnement : boule de mil, savon traditionnel, etc. Insister sur la différence entre boule et sphère : la boule est l'intérieur de la sphère, comme le disque est l'intérieur du cercle.
Chapitre 2 : Plans et droites de l'espace. Positions relatives (en s'appuyant sur les solides connus).	.Reconnaître les positions relatives de 2 droites dans l'espace. .Reconnaître les positions relatives d'une droite et d'un plan, de 2 plans (droites et plans perpendiculaires, parallèles, etc.).	On identifiera les droites de l'espace aux arêtes et les plans de l'espace aux faces des solides étudiés.
Chapitre 3 : Perspective cavalière. Règles élémentaires de la perspective cavalière. Représentation de solides simples.	.Retrouver les règles de la perspective cavalière. .Reconnaître des règles élémentaires de la perspective cavalière. (Propriétés conservées ou non en représentation perspective (parallélisme, perpendicularité, etc.). ."Lire" (exploiter) une configuration de l'espace représentée en perspective. .Dessiner un cube ou un pavé droit en perspective.	On pourra partir des représentations des solides de l'espace déjà vues dans les classes antérieures pour faire sortir les règles. On fera ressortir les conventions de représentation (arêtes cachées, inclinaison …)
Thème 2: Configurations du plan (25h).		
Chapitre 1 : Distance d'un point à une droite.	.Définir la distance d'un point à une droite. .Construire une droite à une distance donnée d'un point donné. .Construire un point à une distance donnée d'une droite donnée.	Pour définir la distance d'un point à une droite on tracera la perpendiculaire à cette droite passant par ce point sans parler de projection.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 2 : Distance de deux droites.	.Définir la distance de deux droites. .Construire une droite à une distance donnée d'une droite donnée.	
Chapitre 3 : Caractérisation de la bissectrice d'un angle. Propriétés.	.Reconnaître la bissectrice d'un angle comme axe de symétrie de l'angle. .Reconnaître la bissectrice d'un angle comme ensemble des points équidistants des cotés de l'angle. .Utiliser ces propriétés pour justifier : - l'appartenance d'un point à la bissectrice ; - une égalité de distance.	

Chapitre 4 : Triangle. Droite des milieux : propriété directe ; propriété réciproque. Droites particulières : bissectrices ; centre du cercle inscrit ; hauteurs ; orthocentre ; médianes ; centre de gravité. Triangle rectangle : - propriété de Pythagore (théorème directe et réciproque) ; - propriété métrique déduite del'aire.	.Etablir la propriété directe de la droite des milieux. .Utiliser la propriété directe pour justifier le parallélisme de deux droites. .Utiliser la réciproque pour justifier qu'un point est milieu d'un segment. .Tracer dans un triangle : - les médianes et le centre de gravité ; - les médiatrices et le cercle circonscrit ; - les hauteurs et l'orthocentre ; - les bissectrices et le cercle inscrit. . Etudier les cas des triangles particuliers pour toutes ces droites. .Enoncer le théorème de Pythagore. .Utiliser le théorème de Pythagore pour : - prouver qu'un triangle *n*'est *pas* rectangle. .Utiliser la réciproque du théorème de Pythagore pour prouver qu'un triangle est rectangle. . Enoncer la relation métrique déduite de l'aire dans le triangle rectangle. .Utiliser cette propriété métrique pour calculer des distances.	Etant donné un triangle ABC, I et J les milieux respectifs des côtés [AC] et [AB], pour établir la propriété directe de la droite des milieux dans ce triangle, on pourra construire le parallélogramme de centre J dont [IA] est un côté. La propriété réciproque est admise. On ne fera pas allusion à la propriété de Thalès Eviter l'approche par les rapports de projection. On pourra utiliser des découpages et des calculs d'aires. Bon exemple de *contraposition* et de l'intérêt de la *preuve* par rapport à la *vérification* : un triangle dont les côtés mesurent 8, 9 et 12 cm *semble* rectangle (avec l'équerre). Mais il ne l'est pas *sinon* on aurait : $8^2 + 9^2 = 12^2$, ce qui est faux (en fait, l'angle "droit" mesure 89,6°). Veillez à ce que les élèves ne disent pas : " $5^2 + 12^2 = 13^2$ ", donc le triangle est rectangle *d'après le théorème de Pythagore*", puisque c'est la *réciproque* de ce théorème qu'on utilise ici. Dans un triangle ABC rectangle en A dont AH est une hauteur, on a : AB x AC = AH x BC.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 5 : Cercle. Positions relatives d'une droite et d'un cercle.	.Reconnaître une droite sécante à un cercle, une droite extérieure à un cercle, une droite tangente à un cercle. .Construire une tangente à un cercle passant par un point : -du cercle ; -extérieur au cercle.	On pourra relier ces 3 cas à la notion de distance d'un point à une droite. Insister sur la construction de la tangente en un point du cercle.

Thème 3: Applications du plan (19h).		
Chapitre 1 : Symétrie orthogonale. Symétrie centrale. Notion d'application du plan Définition d'une symétrie orthogonale, d'une symétrie centrale Propriétés.	.Définir une application du plan. .Définir les symétries orthogonale et centrale. .Utiliser les propriétés suivantes d'une symétrie centrale : -invariance du centre ; -une symétrie centrale est égale à sa réciproque ; -une symétrie centrale transforme une droite en une droite parallèle. .Utiliser les propriétés suivantes d'une symétrie orthogonale : -invariance de l'axe; -une symétrie orthogonale est égale à sa réciproque ; -une symétrie orthogonale transforme une droite en une droite. .Reconnaître si une partie d'une figure donnée a un axe de symétrie.	La notion d'application sera introduite à partir des propriétés de ces symétries. Les généralités sur les fonctions, applications et bijections seront étudiées en classe de 3ème. Reconnaître un axe ou un centre de symétrie d'une *partie* de figure est plus difficile que pour une figure *entièrement* symétrique ; c'est pourtant très précieux pour mettre en évidence des égalités de longueurs, d'angles, etc.
Chapitre 2 : Translation. Programmes de construction et définition. Propriétés : - conservation de l'alignement, des distances, des mesures angulaires. - image d'une droite.	.Définir une translation. .Reconnaître (à vue) si une figure est l'image d'une autre par une translation. .Construire, à l'aide de la propriété des parallélogrammes, l'image d'un point, d'une figure simple, par une translation. .Utiliser des tableaux de correspondance soit pour compléter une construction, soit pour dégager des propriétés (parallélisme, alignement) et des égalités (angles, longueurs).	On introduira la translation à partir des propriétés du parallélogramme.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 4: Outil vectoriel – Géométrie analytique (10h).		

Chapitre 1 : Vecteur. Notion de vecteur : - égalité de vecteurs ; - représentant d'un vecteur d'origine donnée. Utilisation des vecteurs Addition des vecteurs : - somme de deux vecteurs ; - propriété de Chasles ; - vecteur nul ; - opposé d'un vecteur. Caractérisation vectorielle du milieu.	.Donner la notion de vecteur. .Etant donné un vecteur $\overrightarrow{AB}$ et un point M, construire le point N tel que $\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{AB}$. .Utiliser l'égalité vectorielle ou une translation pour déterminer un parallélogramme et vice-versa. .Noter une translation. .Passer d'une écriture en terme de translation à l'écriture vectorielle correspondante et vice-versa. .Reconnaître une translation dans une figure et préciser son vecteur. .Construire le vecteur somme de deux vecteurs donnés. .Utiliser les propriétés des opérations sur les vecteurs pour simplifier des sommes vectorielles. .Utiliser la caractérisation vectorielle du milieu d'un segment : I milieu de [AB] $\Leftrightarrow \overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} = \vec{0} \Leftrightarrow \overrightarrow{AI} = \overrightarrow{IB}$.	Une translation qui transporte A en B définit une direction, un sens et une longueur ; on dit qu'on a un vecteur (noté $\overrightarrow{AB}$). $\overrightarrow{AB}$ est caractérisé par le sens de A vers B, la direction de la droite (AB) et la longueur du segment [AB]. Exemple : $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD} \Leftrightarrow$ ABDC parallélogramme. $t_{\overrightarrow{AB}} = t_{\overrightarrow{EF}} \Leftrightarrow \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{EF}$. Ne pas oublier le cas où la somme est une différence.
Chapitre 2 : Repérage. Repérage dans le plan : repère orthogonal, orthonormal. Couple de coordonnées d'un point : abscisse, ordonnée. Coordonnées d'un vecteur.	.Tracer un repère orthogonal, un repère orthonormal. .Etant donné un repère du plan : - situer un point de coordonnées données ; - trouver les coordonnées d'un point donné ; - calculer les coordonnées du milieu d'un segment dont onconnaît les coordonnées des extrémités. - déterminer les coordonnées d'un vecteur connaissantcelles des extrémités d'un représentant de ce vecteur.	

Thème 5: Organisation de calculs - Calculs numériques (28h).

Chapitre 1 : PGCD - PPCM Algorithme d'Euclide Exemples d'utilisation du PPCM et du PGCD (dans la résolution de problèmes).	Utiliser l'algorithme d'Euclide pour déterminer le PGCD de deux nombres .Utiliser le PGCD et le PPCM dans la résolution de problèmes.	 Le PGCD et le PPCM peuvent être utilisés dans la résolution de problèmes de pavages, plantation d'arbres….
Chapitre 2 : Nombres décimaux. Ecriture sous la forme $a.10^n$ ($a \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{Z}$). Opérations sur les décimaux écrits sous la forme $a.10^n$ ($a \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{Z}$) Ecriture scientifique d'un nombre	.Calculer 10^p (p entier relatif quelconque). .Utiliser les relations $10^{-p} = \frac{1}{10^p}$ et $10^{n-p} = \frac{10^n}{10^p}$. .Exprimer les nombres tels que 1, 10, 100, … et $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$, … sous forme d'une puissance de 10 et vice-versa. .Effectuer des calculs sur les puissances de 10. .Passer d'une écriture décimale usuelle à une écriture du type $a.10^p$ et vice-versa. .Donner un ordre de grandeur d'un nombre écrit sous la forme $a.10^p$. .Effectuer des calculs avec des nombres écrits sous la forme $a.10^p$. Déterminer la notation scientifique d'un nombre décimal	Ce qu'il y a de nouveau ici, c'est le cas des exposants *négatifs*. Pour les élèves, on peut justifier la définition $10^{-p} = \frac{1}{10^p}$ par le tableau : -3 -2 -1 0 1 2 3 4 … $\frac{1}{100}$ $\frac{1}{10}$ 1 10 100 1000 … $\times 10$ $\times 10$ $\times 10$ $\times 10$ $\times 10$ Dans tout ce paragraphe 2, on pourra puiser de nombreux exemples dans la *physique* ; par exemple, en physique atomique, masse et charge d'un proton, nombre d'Avogadro, etc. On peut aussi faire remarquer aux élèves le lien entre les *préfixes* kilo, hecto, déca, …, et les puissances de 10 : téra : 10^{12} pico : 10^{-12} kilo : 10^3 milli : 10^{-3} giga : 10^9 nano : 10^{-9} hecto : 10^2 centi : 10^{-2} méga : 10^6 micro : 10^{-6} déca : 10^1 déci : 10^{-1} Faire remarquer qu'en physique, on a souvent des nombres de la forme $a.10^p$ avec *a un nombre décimal relatif ayant un seul chiffre avant la virgule et ce chiffre est non nul*

Contenus	**Objectifs**	**Commentaires**

Chapitre 3 : Nombres rationnels. Introduction de l'ensemble QI des nombres rationnels. Simplification d'un rationnel. Comparaison de nombres rationnels. Opérations : - propriétés ; - opposé d'un nombre rationnel.Inverse d'un nombre rationnel non nul. Encadrement (approximations décimales d'un nombre rationnel positif).	.Définir un nombre rationnel. .Reconnaître si 2 nombres rationnels sont égaux .Rendre irréductible un nombre rationnel. .Comparer deux nombres rationnels. .Additionner, soustraire, multiplier deux nombres rationnels. .Déterminer l'opposé d'un nombre rationnel. .Déterminer l'inverse d'un nombre rationnel non nul. .Calculer le quotient d'un nombre rationnel par un nombre rationnel non nul. .Reconnaître un nombre rationnel non décimal. .Encadrer un rationnel positif par deux décimaux consécutifs de même ordre. .Donner une approximation décimale d'un nombre rationnel positif.	On fera cas de la propriété suivante : si b et d sont deux (2) entiers non nuls, a et c deux (2) entiers alors $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ équivaut à ad = bc.
Chapitre 4 : Puissances. Puissances à exposant entier relatif d'un nombre rationnel non nul. Propriétés.	.Transformer des écritures telles que $(a^n).(a^p)$; $(a^n)^p$; $(a.b)^n$; $(\frac{a}{\ })^n$ où *a* et *b* sont des nombres rationnels non nuls et *n* et *p*, b des entiers relatifs.	
Thème 6: Organisation de calculs – Calcul littéral (21h).		
Chapitre 1 : Calcul sur les expressions algébriques. Développement, réduction. Factorisation. Produits remarquables : $(a + b)^2$;$(a – b)^2$; $(a + b)(a – b)$.	.Calculer la valeur d'une expression algébrique pour une valeur donnée de la variable. .Utiliser les identités remarquables et/ou la distributivité de la multiplication pour développer ou factoriser des expressions algébriques. .Choisir une factorisation ou un développement pour faire un calcul rapide.	

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 2 : Equations, inéquations. Equations se ramenant à $ax + b = 0$ dans QI . Inéquations du premier degré à une inconnue de la forme : $ax + b$ □ 0 ; $ax + b$ □ 0.	.Résoudre dans QI une équation de la forme $ax + b = 0$. .Identifier des rationnels qui sont solutions d'une inéquation de la forme : $ax + b$ □ 0 ; $ax + b$ □ 0	La résolution des équations devra être réinvestie dans la résolution de problèmes liés à la vie quotidienne.
Thème 7: Organisation des données (6h).		
Chapitre 1 : Statistiques. Moyenne. Etendue. Diagrammes : - à bandes ; - circulaires. Calculatrice scientifique.	.Déterminer l'étendue et la moyenne d'une série statistique. .Représenter une distribution statistique par un diagramme à bandes ou circulaire. .Interpréter un diagramme à bandes ou circulaire. .Utiliser la calculatrice pour calculer la moyenne.	Tous les caractères étudiés sont discrets. La calculatrice sera utilisée dans le calcul numérique.

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l'Enseignement Secondaire Général

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

CLASSE DE TROISIEME

HORAIRE HEBDOMADAIRE : 5 heures

COEFFICIENT : 3

PROGRESSION DE 3ème

Semaines	**ALGEBRE**	**Horaire**	**GEOMETRIE**	**Horaire**
1 2 3 4 5 6	Nombres réels Puissances	15 h	Propriétés de Thalès	4 h
			Symétrie orthogonale	3 h
			Symétrie centrale	3 h
			Translation	3 h
			Multiplication d'un vecteur par un réel	2 h
7 8	Equations et inéquations du 1er degré à une inconnue	6 h	Multiplication d'un vecteur par un réel (suite)	3 h
			Coordonnées d'un vecteur	1 h
9 10	Monômes et polynômes	4 h	Coordonnées d'un vecteur (suite)	5 h
			Equations de droites	1 h
11 12	Statistique	6 h	Equations de droites (suite)	4 h
13 14	Systèmes d'équations dans IR^2	6 h	Equations de droites (suite)	2 h
			Angle au centre – angle inscrit dans un cercle	2 h
15 16	Systèmes d'inéquations dans IR^2	4 h	Angle au centre – angle inscrit dans un cercle (suite)	3 h
			Application de la propriété de Pythagore	3 h
17 18	Fonctions – applications – bijections	5 h	Trigonométrie	5 h
19 20	Application linéaire	3 h	Polygones réguliers	7h
21 22 23	Application affine	5 h	Pyramide	5 h
			Cône	5h
24 25	Révisions	5h	Révisions	5 h

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 1: Configurations de l'espace (10h).		
Chapitre 1 : Pyramide. Observation et description du solide. Vocabulaire. Pyramide régulière. Construction d'un patron, Réalisation d'un solide. Calcul de volumes, d'aires.	.Reconnaître une pyramide parmi un certain nombre de solides donnés. .Représenter une pyramide régulière en perspective cavalière. .Reconnaître et dessiner un patron d'une pyramide régulière. .Construire une pyramide régulière à partir d'un patron donné. .Calculer l'aire, le volume d'une pyramide régulière.	Faire rechercher par les élèves tous les objets de forme approximativement pyramidale qu'ils connaissent dans leur environnement et faire dégager les caractéristiques essentielles (base, sommet).
Chapitre 2 : Cône de révolution. Observation et description du solide. Vocabulaire. Construction d'un patron, réalisation d'un solide. Calcul de volumes, d'aires.	.Reconnaître un cône parmi un certain nombre de solides donnés. .Représenter un cône en perspective cavalière. . Reconnaître et dessiner un patron d'un cône. .Construire un cône à partir d'un patron donné. .Calculer l'aire, le volume d'un cône, d'une pyramide.	Faire rechercher par les élèves tous les objets de forme approximativement conique qu'ils connaissent dans leur environnement (toit de case, chapeaux de paille, entonnoirs, partie taillée d'un crayon, etc.) et faire dégager les caractéristiques essentielles (base, sommet). Faire remarquer que la même formule ($V = S \times \frac{h}{3}$) s'applique au cône et à la pyramide (et même à la boule en prenant $h = R$).
Thème 2: Configurations du plan (24h).		

Chapitre 1 : Angle inscrit dans un cercle. Définition, vocabulaire. Propriétés : angle inscrit et angle au centre associés ; angle inscrit et arc de cercle intercepté.	.Reconnaître un angle inscrit dans un cercle, un angle au centre du cercle. .Reconnaître si 2 angles interceptent le même arc ; dans ce cas, savoir les comparer avec l'angle au centre correspondant et entre eux.	

Contenus	Objectifs	Commentaires

.Utiliser le théorème de Pythagore pour :

Chapitre 2 : Application de la

- calculer une distance (longueur de l'hypoténuse, côté d'un **propriété de Pythagore** triangle, diagonale d'un carré, …) ;
- résoudre des problèmes de construction de triangles.

Chapitre 3 : Trigonométrie. .Définir le sinus, le cosinus et la tangente d'un angle aigu

Rapports trigonométriques d'un dans un triangle rectangle. On utilisera le demi-cercle trigonométrique pour définir les angle aigu (sinus, cosinus, .Calculer le sinus, le cosinus et la tangente d'un angle d'un rapports trigonométriques. tangente). triangle rectangle dont on connaît les côtés.

Propriétés : .Calculer la mesure de la longueur d'un côté d'un triangle

- calculs dans le triangle rectangle connaissant le sinus, le cosinus ou la tangente On peut facilement découvrir et mémoriser le tableau rectangle. d'un angle et un autre côté. suivant :

□	0°	30°	45°	60°	90°
	√0	√1	√2	√3	√4

Rapports trigonométriques des angles : .Retrouver et utiliser la relation : $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$.

.Utiliser une table trigonométrique ou une calculatrice pour

- lecture de table et utilisation de déterminer le sinus, le cosinus ou la tangente d'un angle sin(□) 2 2 2 2 2 la calculatrice ; aigu.
- angles de 30°, 45° et 60°. .Retrouver très rapidement le sinus ou le cosinus de 0° , cos(□) 4 3 2 1 0

30°, 45°, 60° ou 90° (ou la tangente quand elle est définie). 2 2 2 2 2

Chapitre 4 : Polygone régulier

. Construire ces polygones inscrits dans un cercle donné. Pour le pentagone, la construction sera faite à l'aide du

Triangle équilatéral et hexagone. .Déterminer les symétries laissant invariant chacun des rapporteur.

Carré et octogone. Pentagone.	polygones. .Déterminer l'aire d'un polygone régulier. .Reconnaître la relation entre côtés et angles d'un polygone.	. La somme des angles inscrits de tout polygone à n côtés est 180 (n-2).
Chapitre 5 : Propriété de Thalès. Théorème direct. Théorème réciproque (à partir du cas particulier du triangle). Triangles semblables. .Enoncer la propriété de Thalès. .Reconnaître si une figure permet d'appliquer la propriété de Thalès.	.Enoncer la réciproque de la propriété de Thalès. .Utiliser cette réciproque pour démontrer le parallélisme de certaines droites. .Utiliser la propriété de Thalès et/ou sa réciproque pour résoudre des problèmes de géométrie (exemple : partage de segments dans un rapport donné). .Utiliser les propriétés des triangles semblables : - proportionnalité des longueurs des côtés correspondants ; - égalité des angles correspondants. La propriété de Thalès et sa réciproque seront admises.	Dans les problèmes, bien faire la distinction entre les applications du théorème de Thalès (on *sait* que les droites sont parallèles et on en *déduit* une égalité de rapports) et celles de sa *réciproque* (on *connaît* une égalité de rapports et on en *déduit* le parallélisme de droites).

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 3: Applications du plan (9h).		
Chapitre 1 : Symétrie orthogonale. Images de figures simples par la composée de deux symétries orthogonales.	.Construire l'image de figures simples par la composée de deux symétries orthogonales d'axes : - parallèles ; - sécants. .Reconnaître que la composée de deux symétries orthogonales d'axes parallèles est une translation. .Reconnaître que la composée de deux symétries orthogonales d'axes perpendiculaires est une symétrie centrale. Reconnaître l'invariance du point d'intersection des 2 axes et la conservation des distances.	Les figures géométriques simples en question sont: le segment, la droite, le triangle, le cercle, le carré et le rectangle. La composée de 2 symétries orthogonales d'axes sécants conduit à la définition de la rotation qui ne sera introduite qu'en seconde

Chapitre 2 : Symétrie Centrale. Images de figures simples par la composée de deux symétries centrales.	.Construire les images de figures simples par la composée de symétries centrales. .Reconnaître la composée de 2 symétries centrales.	
Chapitre 3 : Translation. Propriétés de conservation : - du milieu ; - de l'orthogonalité ; - du parallélisme. Composée de deux translations.	.Utiliser les propriétés de conservation déjà vues (alignement, distance, mesures d 'angles) pour en déduire la conservation du milieu d'un segment, du parallélisme, de la perpendicularité de deux droites. .Utiliser les propriétés de conservation du milieu d'un segment, du parallélisme, de la perpendicularité de deux droites par une translation. .Construire l'image de figures simples par la composée de deux translations. .Reconnaître que la composée de deux translations est une translation.	

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 4: Outil vectoriel – Géométrie analytique (18h).		
Chapitre 1 : Multiplication d'un vecteur par un réel. Produit d'un vecteur par un nombre réel : - définition ; - propriétés. Vecteurs colinéaires : - définition ; - vecteurs directeurs d'une droite.	.Définir le produit d'un vecteur par un réel. .Reconnaître une expression représentant le produit d'un vecteur par un réel. . construire le vecteur $k\,\overrightarrow{AB}$ pour un vecteur $\overrightarrow{AB}$ et un réel k donnés. .Utiliser les propriétés : étant donné les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ et les réels x et y : a) $x\,(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CD}) = x\,\overrightarrow{AB} + x\,\overrightarrow{CD}$; b) $(x + y)\,\overrightarrow{AB} = x\,\overrightarrow{AB} + y\,\overrightarrow{AB}$; c) $(xy)\,\overrightarrow{AB} = x\,(y\,\overrightarrow{AB})$. .Définir la colinéarité de 2 vecteurs. .Prouver l'alignement de 3 points ou le parallélisme de 2 droites à partir d'une égalité du type : $k\,\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AD}$ ou $k\,\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$.	Il s'agit moins d'une construction à la règle et eur $k\,\overrightarrow{AB}$. que d'une représentation approc Ces propriétés seront admises. Faire ressortir les cas particuliers : $1\,\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AB}$; $(-1)\,\overrightarrow{AB} = -$ BA ; $\overrightarrow{AB} = 0\,\overrightarrow{AB} = \vec{0}$; $k\,\vec{0}$ $= \vec{0}$. avec les B équivaut à On construira $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD} = k\,\overrightarrow{AB}$. On vé instruments que les droites (AB) et (CD) son parallèles. Ensuite on admettra la propriété : (AB) parallèle à (CD).

	.Définir un vecteur directeur d'une droite dont on connaît deux points.	
Chapitre 2 : Coordonnées d'un vecteur. Coordonnées : - d'une somme de vecteurs ; - du produit d'un vecteur par un nombre réel. Egalité de 2 vecteurs Condition de colinéarité de deux vecteurs. Calculs dans un repère orthonormal : - produit scalaire ; - condition d'orthogonalité ; - norme d'un vecteur ; - distance de deux points.	.Déterminer les coordonnées d'un vecteur connaissant celles des extrémités d'un représentant de ce vecteur. . Déterminer les coordonnées d'une somme ou différence de deux vecteurs, connaissant celles des deux vecteurs. .Déterminer les coordonnées du produit d'un vecteur donné par un nombre réel donné. .Vérifier si deux vecteurs donnés par leurs coordonnées sont égaux. .Vérifier si deux vecteurs donnés par leurs coordonnées sont colinéaires ou non. .Déterminer l'expression analytique du produit scalaire dans une base orthonormée. .Utiliser la condition d'orthogonalité de deux vecteurs dans un repère orthonormé. .Calculer la norme d'un vecteur. .Calculer la distance de deux points donnés du plan.	La condition de colinéarité de deux vecteurs V(x ; y) et V'(x' ; y') s'obtient très facilement par la "*propriété des produits en croix*" : $xy' = yx'$. xx' Il ne s'agit pas de faire une étude complète du yy' produit scalaire mais de donner simplement son expression analytique dans un repère orthonormé. On insistera sur la différence entre l'expression analytique du produit scalaire et la condition d'orthogonalité de deux vecteurs dans un repère orthonormé. Bien faire la différence entre les conditions d'orthogonalité et de colinéarité de deux vecteurs.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Chapitre 3 : Equations de droite. Coordonnées d'un vecteur directeur. Coefficient directeur : - coefficient directeur d'une droite non parallèle à l'axe des ordonnées ; - condition de parallélisme de deux droites ; - condition d'orthogonalité de deux droites (repère orthonormal).	.Trouver une équation cartésienne d'une droite : - passant par 2 points donnés du plan ; - passant par un point donné et parallèle/perpendiculaire à une droite donnée ; - passant par un point donné et de coefficient directeurdonné ; - connaissant un vecteur directeur et un point de cettedroite. .Déterminer un vecteur directeur d'une droite dont on connaît une équation. .Déterminer le coefficient directeur d'une droite d'équation donnée sous la forme $ax + by + c = 0$. .Reconnaître si un point de coordonnées données est sur une droite donnée. .Reconnaître si 2 droites données par leurs équations sont parallèles, perpendiculaires. .Interpréter des équations du type $x = a$ ou $y = b$. .Tracer une droite déterminée par : - un point et un vecteur directeur ; - un point et le coefficient directeur ; - une équation. .Déterminer les coordonnées du point d'intersection de 2 droites sécantes. .Déterminer les coordonnées des points d'intersection d'une droite avec les axes.	Travailler avec les vecteurs plutôt qu'avec les coordonnées des points. Exemples : - M □ (AB) □ AM□□□ colinéaire à AB□□□ (on obtient alors l'équation de la droite (AB) par la condition de colinéarité de 2 vecteurs : $xy' = yx'$). - Si (D) est perpendiculaire à (AB) en C, M □ (D) □ AB□□□**.** CM□□□ = 0 (on obtient l'équation de (D) en développant le produit scalaire) ; - etc. En particulier, exprimer les conditions de parallélisme ou de perpendicularité à partir des coefficients directeurs des 2 droites. Mais étudier aussi le cas particulier où une des droites n'a pas de coefficient directeur. En particulier, savoir interpréter les coefficients *a* et *b* d'une équation $y = ax + b$. A traiter en liaison avec la résolution des systèmes d'équations dans IR^2.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 5: Organisation des calculs – Calculs numériques (15h).		

Chapitre 1 : Nombres réels. Introduction de l'ensemble IR des nombres réels. Opérations dans IR Radicaux : définition ; propriétés ; comparaison ; opérations. Puissance à exposant entier relatif d'un nombre réel; Propriétés. Comparaison des nombres réels. Intervalles dans IR. Ordre et opérations. Encadrement : d'une somme ; d'une différence ; d'un produit ; d'un quotient. Usage de tables numériques et de la calculatrice scientifique.	.Reconnaître un nombre réel. .Reconnaître les opérations dans IR et leurs propriétés .Utiliser correctement la définition de $\sqrt{a}$ ($a \in$ IR$^+$). .Transformer des expressions telles que $\sqrt{a}\,.\,\sqrt{b}$, $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$, $\sqrt{x^2}$. .Appliquer les identités remarquables dans des calculs comportant des radicaux. .Rendre rationnel le dénominateur d'un quotient comportant des radicaux. .Transformer des écritures telles que $(a^n).(a^p)$; $(a^n)^p$; $(a.b)^n$; $(\frac{a}{b})^n$ où a et b sont des nombres réels non nuls et n et p, des entiers relatifs. .Comparer 2 nombres irrationnels exprimés à l'aide de radicaux. .Comparer des nombres réels. .Traduire l'appartenance d'un réel à un intervalle sous forme d'inégalités ou inversement. .Représenter un intervalle sur un axe. .Déterminer l'intersection de deux intervalles de IR. .Utiliser les propriétés relatives à l'ordre et opérations .Encadrer la somme, la différence, le quotient ou le produit de 2 nombres dont on connaît des encadrements. .Utiliser une table de carrés pour trouver une approximation de $\sqrt{a}$. .Trouver une approximation de $\sqrt{a}$ à une précision donnée à l'aide de la calculatrice.	Les nombres réels peuvent être introduits en montrant que les nombres rationnels ne permettent pas de traduire toutes les situations mathématiques : par exemple, la longueur de la diagonale du carré de côté 1. On pourra étendre à IR les opérations et leurs propriétés déjà étudiées dans ZZ, ID et QI . On note: $\sqrt{x^2} = x$ si $x \geq 0$; $\sqrt{x^2} = -x$ si $x \leq 0$. Il s'agira de dire aux élèves que les propriétés sur les puissances dans QI sont conservées dans IR Cette comparaison peut se faire algébriquement ou numériquement en utilisant un encadrement suffisamment précis de chaque radical. Cela pourra donner l'occasion d'utiliser des tables. On se limitera à étudier l'ordre et l'addition, ordre et la multiplication. Pour l'encadrement d'un produit et d'un quotient, on se limitera à des cas où les bornes des encadrements sont de même signe.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 6: Organisation des calculs – Calcul littéral (20h).		

Chapitre 1 : Monômes ; polynômes. Notion de monôme : - degré ; coefficient d'un monôme. - addition ; multiplication Notion de polynôme : - degré d'un polynôme ; - addition ; multiplication.	.Reconnaître un monôme. .Identifier le *coefficient*, *le degré*, *la partie littérale d'un* monôme. .Identifier des monômes *semblables* .Calculer la valeur d'un monôme pour une valeur donnée de la variable. .Effectuer la somme de monômes semblables. .Effectuer le produit de monômes. .Reconnaître un polynôme sous différentes formes. .Calculer la valeur d'un polynôme pour une valeur donnée de la variable. . Identifier le degré d'un polynôme. .Effectuer le produit de 2 polynômes. .Utiliser les identités remarquables et/ou la distributivité de la multiplication pour développer ou factoriser un polynôme.	Faire remarquer : pour une valeur donnée de la variable, la valeur numérique d'un monôme est calculable en n'utilisant que la *multiplication*, celle d'un polynôme, en utilisant l'*addition* et la *multiplication*. Montrer le rôle essentiel de la distributivité de la multiplication pour développer le produit de 2 polynômes. Par exemple : $(a + b)(c + d) = a\,(c + d) + b\,(c + d) = ac + ad + bc + bd$. Au début, il ne faudra pas sauter d'étape pour que les élèves comprennent ce qu'ils font.
Chapitre 2 : Equations, inéquations. Equations et inéquations du 1er degré à une inconnue dans IR. Equations et systèmes de deux équations du 1er degré dans IR IR. Inéquations et systèmes de deux inéquations du 1er degré dans IR IR.	.Résoudre une équation ou une inéquation du 1er degré à une inconnue dans IR. .Utiliser la propriété: un produit est nul si l'un au moins des facteurs est nul. .Utiliser les intervalles pour exprimer la solution d'une inéquation du 1er degré à une inconnue dans IR. .Traduire un système d'inéquations affines dans IR par une intersection d'intervalles ; représenter cette intersection sur un axe ; la traduire par un intervalle. .Résoudre algébriquement et graphiquement une équation dans IR IR. .Vérifier si un couple de nombres réels est solution d'une équation du 1er degré dans IR IR. .Représenter l'ensemble des points dont les coordonnées sont solutions d'une équation du 1er degré dans IR IR. .Résoudre par substitution ou par combinaison un système de deux équations du 1er degré dans IR IR. .Résoudre graphiquement un système de deux inéquations du 1er degré dans IR IR. .Mettre en équation un problème du 1er degré et le résoudre.	Des problèmes concrets utilisant la résolution d'équations, d'inéquations et de systèmes seront traités tout au long de ce chapitre. Les élèves devront à la fois acquérir les automatismes nécessaires (par exemple, pour résoudre une équation ou un système d'équations affines) et garder une autonomie par rapport à ces automatismes. Ceci peut être atteint en variant la présentation des exercices de ce type (forme des énoncés, noms des inconnues, …) et en alternant des exercices purement calculatoires et des résolutions de problèmes concrets utilisant ces types d'équations, d'inéquations et de systèmes. On habituera les élèves à vérifier si les résultats trouvés sont ou non solutions de l'équation ou de l'inéquation données.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 7: Organisation des données (19h).		
Chapitre 1 : Fonction – Application – Bijection.	.Reconnaître quand une fonction est une application, une bijection. Définir l'ensemble (domaine) de définition d'une fonction. .Trouver l'ensemble de définition d'une fonction. .Déterminer l'image d'un élément par une fonction donnée.	On donnera des exemples de fonctions définies par une formule explicite, par une courbe représentative, par un tableau de valeurs, par un diagramme sagittal, par l'étude d'un phénomène. L'utilisation de diagrammes sagittaux, de courbes représentatives de phénomènes sera privilégiée pour la compréhension de la notion d'ensemble de définition. Pour les fonctions définies par une formule explicite, on se limitera aux fonctions polynômes(linéaires, affines...).
Chapitre 2: Applications linéaires. Définition. Propriétés de linéarité. Sens de variation. Représentation graphique.	.Définir une application linéaire. .Utiliser le signe de *a* pour donner le sens de variation d'une application linéaire définie par $f(x) = ax$ .Représenter graphiquement une application linéaire et exploiter ce graphique. . Déterminer graphiquement le coefficient directeur de la droite représentative d'une application linéaire.	Exploiter une situation de proportionnalité (vitesse, débit, …) pour introduire la notion d'application linéaire
Chapitre 3 : Applications affines. Définition. Sens de variation. Représentation graphique.	.Définir une application affine. .Etablir le lien entre les représentations graphiques d'une application affine et de son application linéaire associée. .Utiliser le signe de *a* pour donner le sens de variation d'une application affine définie par $f(x) = ax + b$. .Représenter graphiquement une application affine et exploiter ce graphique. .Déterminer graphiquement le coefficient directeur de la droite représentative d'une application affine.	En exercice d'application, on pourra utiliser une représentation graphique pour déterminer l'application affine correspondante.
Chapitre 4 : Statistique. Exemples de regroupement en classes (d'égales amplitudes). Diagramme à bandes. Moyenne. Etendue.	.Regrouper une population en classes d'égale amplitude. .Déterminer les effectifs de ces classes. .Tracer un diagramme à bandes. .Interpréter un diagramme à bandes. .Déterminer la moyenne et l'étendue d'une série statistique dans le cas d'un caractère continu.	

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l'Enseignement Secondaire Général

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

CLASSE DE SECONDE A

HORAIRE HEBDOMADAIRE : 3 HEURES

COEFFICIENT : 3

PROGRESSION DE LA CLASSE DE SECONDE A

Semaine	CHAPITRES	Durée
1 2 3 4	CALCULS DANS IR	4 semaines
5 6 7 8 9	EQUATIONS ET INEQUATIONS DU PREMIER ET DU SECOND DEGRE DANS IR	5 semaines
10 11 12 13 14	SYSTEMES LINEAIRES ET DE CONTRAINTES	5 semaines
15 16 17 18 19 20 21 22	FONCTIONS NUMERIQUES D’UNE VARIABLE REELLE	8 semaines
23 24 25	STATISTIQUE	3 semaines
26	Révision	1 semaine

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 1: Organisation des calculs – Calculs numériques (12h)		
Chapitre 1 : Calculs dans IR Valeur absolue et distance sur la droite réelle. Majorant, minorant, maximum, minimum d'un sous-ensemble de IR. Calcul approché Approximation décimale d'ordre n, encadrement d'un nombre réel.	Définir la notion de valeur absolue. .Utiliser les propriétés de la valeur absolue. .Exprimer la distance de deux points de la droite réelle à l'aide de la valeur absolue. .Interpréter l'intervalle de centre *a* et de rayon *r* en terme de distance, en terme de valeur absolue. .Déterminer l'intersection et la réunion d'intervalles. .Donner la définition de majorant et de minorant d'un sous ensemble de IR. .Donner des exemples de majorants et de minorants d'un sous ensemble de IR . .Donner la définition du maximum et du minimum d'un sous ensemble de IR. .Déterminer s'il existe le maximum, le minimum d'un sous ensemble de IR. .Déterminer l'arrondi d'ordre n d'un réel.	On définira : $\|x\| = x$ si $x \geq 0$. $\|x\| = -x$ si $x < 0$. On fera bien la liaison entre la valeur absolue et la distance en considérant comme unité de longueur l'unité de la graduation de la droite réelle.
Thème 2: Organisation des calculs – Calcul littéral (30h).		
Chapitre 1 : Equations et inéquations dansIR, systèmes linéaires et de contraintes 1 Equations et Inéquations du premier et du second degré. **2 Systèmes d'équations affines dans IR², dans IR ³.** **III 3 Systèmes d'inéquations affines dans IR².**	.Résoudre des équations et inéquations du premier degré avec un paramètre. .Utiliser le discriminant pour résoudre une équation ou une inéquation du second degré. .Utiliser le déterminant pour résoudre les systèmes d'équations affines de IR². .Résoudre des systèmes d'équations affines de IR³. .Utiliser le régionnement du plan pour résoudre un système d'inéquations affines de IR².	A coté de la résolution algébrique, des résolutions graphiques pourraient être envisagées. Dans le cadre d'équations du second degré on ne parlera pas de somme et de produit de racines. Les équations et inéquations du second degré avec paramètre sont hors programme. La résolution d'équations et d'inéquation se fera le plus que possible à travers des problèmes de notre vie courante On traitera aussi des cas de système comprenant un paramètre. Le déterminant d'ordre 3 n'est pas au programme. La résolution des systèmes d'équations affines de IR³ se fera par les méthodes déjà connues (substitution, combinaison linéaire, déterminant d'ordre 2) On n'envisagera que des régions de frontières rectilignes.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 3: Organisation des données (33h)		
Chapitre 1:fonctions numériques d'une variable réelle **1 Etude de fonctions usuelles** - Fonctions affines par intervalles,valeur absolue, - Fonctions : $x \mapsto x^2$; $x \mapsto \sqrt{x}$; $x \mapsto \frac{1}{x}$; $x \mapsto x^3$. - Fonctions polynômes du second degré: zéros, factorisation, forme canonique et signe. - Fonctions rationnelles : zéros, signe. **2 Propriétés des fonctions numériques** Parité. Maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle Fonctions croissantes, décroissantes, constantes sur un intervalle. Opérations sur les fonctions	.Définir une fonction affine par intervalles. .Représenter point par point les fonctions usuelles. .Exploiter les représentations graphiques de ces fonctions pour dégager certaines de leurs propriétés (domaine de définition, sens de variation, parité, extremums). .Déterminer la forme canonique, la factorisation, le signe d'une fonction polynôme du second degré. .Déterminer le domaine de définition, les zéros et le signe d'une fonction homographique. .Etudier la parité d'une fonction .Déterminer si possible le maximum, le minimum d'une fonction sur un intervalle. .Déterminer le sens de variation d'une fonction sur un intervalle. .Déterminer la somme, la différence, le produit, le quotient, et la composée de deux fonctions.	.Les fonctions affines par intervalles seront introduites par des exemples concrets. L'étude des fonctions usuelles consistera à les représenter point par point, à exploiter leurs représentations graphiques pour dégager certaines de leurs propriétés (domaine de définition , sens de variation, parité, extremums). Pour les fonctions rationnelles, on se limitera au cas des fonctions homographiques. On utilisera plusieurs approches (interprétation graphique, utilisation du calcul et comparaison) pour traiter les notions de parité, extrema et sens de variation On se limitera aux fonctions usuelles, aux fonctions polynômes du second degré et aux fonctions homographiques. Avant toute opération sur les fonctions, on précisera l'ensemble de définition.
Chapitre 2: statistique descriptive		

1 Séries statistiques à une variable (Simples) Effectifs cumulés, fréquences cumulées. **2 Caractéristiques de position** Mode, moyenne, médiane. **3 Caractéristiques de dispersion**Variance, écart-type, écart moyen, étendue. **4 Tableaux statistiques** Représentations graphiques d'une distribution statistique, diagramme en bâtons, secteurs circulaires, diagrammes à bandes, courbes cumulatives.	.Déterminer les effectifs cumulés et les fréquences cumulées d'une série statistique. .Définir ces caractéristiques de position. .Interpréter les caractéristiques de position. .Définir ces caractéristiques de dispersion. .Interpréter les caractéristiques de dispersion. .Exploiter la représentation graphique d'une série statistique. .Tracer les courbes cumulatives d'une série statistique et les exploiter.	On utilisera des exemples concrets de série statistiques pris dans le contexte nigérien. On se limitera au cas discret. Pour une série de *n* termes ordonnés : si *n* est impair la médiane est le terme du milieu $X_{(n+1)/2}$, si n est pair la médiane est le terme : $\frac{1}{2}(X_{n/2} + X_{(n+2)/2})$.

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l'Enseignement Secondaire Général

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

CLASSE DE SECONDE C

HORAIRE HEBDOMADAIRE : 5 HEURES

COEFFICIENT : 4

PROGRESSION DE LA CLASSE DE SECONDE C

Semaine	CHAPITRES	Durée
1 2	CALCULS DANS IR	2 semaines
3 4 5	VECTEURS DU PLAN	3 semaines
6 7	EQUATIONS ET INEQUATIONS DU PREMIER ET DU SECOND DEGRE DANS IR	2 semaines
8 9 10 (3)	SYSTEMES LINEAIRES ET DE CONTRAINTES	2,5 semaines
10 (2 h) 11 12 13 (3 h)	GEOMETRIE DANS L'ESPACE	3 semaines
13 (2 h) 14 15 (3 h)	ANGLES ORIENTES – TRIGONOMETRIE	2 semaines
14 15 16 17 18	FONCTIONS NUMERIQUES D'UNE VARIABLE REELLE	5 semaines
20 (2 h) 21 22 (3 h)	PRODUIT SCALAIRE	2 semaines
22 (2 h) 23 24 (3 h)	STATISTIQUE	2 semaines
24 (2 h) 25 26	TRANSFORMATIONS DU PLAN	2,5 semaines

Contenus	Objectifs	Commentaires
GEOMETRIE		
Thème 1: GEOMETRIE DANS L'ESPACE (15h)		
Chapitre 1: Positions de droites et plan de l'espace **1 Positions relatives de 2 droites dans l'espace** Génération d'un plan. **2 Positions relatives d'une droiteet d'un plan, de deux plans** Droites et plans perpendiculaires, parallèles, sécants Deux plans perpendiculaires, parallèles, sécants **3 Propriétés conservées ou nonpar une représentation en perspective cavalière** Parallélisme, perpendicularité.	.Reconnaître la position relative de deux droites. .Déterminer un plan. .Déterminer l'intersection de deux plans, d'une droite et d'un plan. .Représenter en perspective cavalière un solide de l'espace.	L'objet de ce paragraphe est de donner à l'élève une vision intuitive correcte dans l'espace, de le familiariser avec les représentations planes de figures dans l'espace. On s'appuiera sur les solides déjà vus au cycle de base II pour étudier les positions relatives de deux droites, de deux plans, d'une droite et d'un plan. Les propriétés de la géométrie plane restent conservées dans tous les plans de l'espace.
Chapitre 2: Section d'un solide de l'espace (Cube, pyramide, tétraèdre, cône) par un plan Section. Tronc de cône, de pyramide. Calculs de volumes, d'aires.	Faire apparaître sur la représentation d'une pyramide ou d'un cône, la section de cette pyramide ou de ce cône par un plan parallèle au plan de la base. .Reconnaître un tronc de cône ou de pyramide parmi un certain nombre de solides donnés. .Calculer l'aire, le volume d'un tronc de cône ou d'un tronc de pyramide. .Utiliser les propriétés d'incidence et de parallélisme pour résoudre des problèmes de construction (section…).	On observera ces sections sur des solides avant la représentation. On comprendra par section d'un solide par un plan, l'intersection de ce solide et du plan.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 2: Outil vectoriel – Géométrie analytique (25h)		

Chapitre 1: Vecteurs du plan **1 Combinaisons linéaires**Notion de combinaison linéaire ; décomposition d'un vecteur. **2 Barycentre de 2, 3, 4 points.**	.Ecrire un vecteur sous forme de combinaison linéaire de deux vecteurs. .Décomposer un vecteur selon deux directions données. .Utiliser les relations vectorielles pour démontrer des propriétés géométriques (alignement, milieu, parallélisme) .Définir le barycentre. .Utiliser la propriété des barycentres partiels. .Construire un barycentre par la méthode dite de Thalès (de l'abscisse), par celle dite du parallélogramme, et par celle dite des parallèles. .Déterminer les coordonnées du barycentre dans un repère.	L'étude de ce thème sera associée à des constructions vectorielles. Comme, les élèves manipulent les vecteurs depuis le collège, l'enseignant s'efforcera donc à les exercer à l'utilisation de l'outil vectoriel pour les démonstrations et la résolution des problèmes de géométrie.
Chapitre 2: Produit salaire **1 Notion de produit scalaire** Définitions **2 Propriétés** Symétrie, produit scalaire nul, carré scalaire, bilinéarité Expression analytique du produit scalaire dans un repère orthonormé. **3 Applications du produit scalaire** Relations métriques dans un triangle (relations métriques dans un triangle rectangle, Théorème d'Al Kashi, Théorème de la médiane) Equations normales d'une droite, équations cartésiennes d'un cercle, équations de la tangente en un point d'un cercle.	.Définir le produit scalaire .Utiliser les définitions du produit scalaire. .Retrouver ces propriétés du produit scalaire et les utiliser dans des calculs simples. .Retrouver l'expression analytique du produit scalaire dans un repère orthonormé. .Reconnaître et utiliser les relations métriques dans un triangle .Déterminer une équation normale d'une droite, une équation cartésienne d'un cercle, une équation de la tangente en un point d'un cercle.	On pourra utiliser la notion de travail d'une force pour introduire le produit scalaire. On supposera que c'est le premier contact des élèves avec le produit scalaire. - $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \overline{AB} \times \overline{AC'}$ (C' : projeté orthogonal de C sur la droite (AB)), - $\vec{u} \cdot \vec{v} = \lVert \vec{u} \rVert \times \lVert \vec{v} \rVert \times \cos \theta$, θ est l'angle formé par les vecteurs $\vec{u}$ **et** $\vec{v}$. Dans un triangle ABC rectangle en A, après un rappel des relations métriques vues au collège, on étudiera les relations métriques suivantes : $BA^2 = \overline{BH} \times \overline{BC}$; $AH^2 = - \overline{HB} \times \overline{HC}$ (H : pied de la hauteur issue de A), Dans un triangle quelconque ABC, on étudiera les relations métriques suivantes : - $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \cos (\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC})$ (Théorème d'Al Kashi) - $AB^2 + AC^2 = 2AA'^2 + \frac{1}{2} BC^2$ et $AB.AC = AA'^2 - \frac{1}{4} BC^2$, où A' est le milieu de [BC] (Théorème de la médiane) Pour déterminer l'équation normale d'une droite (D) passant par un point A, on pourra utiliser l'équation $\overrightarrow{AM} \cdot \overrightarrow{V} = 0$ où $\overrightarrow{V}$ est un vecteur unitaire orthogonal à (D).

Thème 3: Configurations du plan (10h)		
Chapitre 1: Angles orientes – trigonométrie 1 Angles orientés Cercles orientés – cercle trigonométrique ; Arcs orientés Angle orienté de 2 demi-droites de même origine ; Angle orienté de 2 vecteurs : **2 Lignes trigonométriques** Lignes trigonométriques d'un angle orienté Lignes trigonométriques d'angles associés (angles opposés, angles complémentaires, angles supplémentaires…).	.Définir un cercle orienté .Définir le cercle trigonométrique .Définir un arc orienté .Déterminer une mesure d'un arc orienté .Définir l'angle orienté de 2 demi-droites de même origine. Définir l'angle orienté de 2 vecteurs. Déterminer une mesure d'un angle orienté de 2 vecteurs. .Déterminer la mesure principale d'un angle orienté 2 vecteurs. .Définir les lignes trigonométriques d'un angle orienté. .Retrouver le cosinus, le sinus et la tangente d'angles particuliers. .Utiliser le cercle trigonométrique pour déterminer les lignes trigonométriques des angles associés.	Soit [OA) et [OB) deux demi droites de même origine et de supports distincts, on appelle angle orienté du couple de demi droites ([OA), [OB)), noté $(OAOB,)$, l'ensemble des couples des demi droites de même origine ([SM), [SN)) tels l'angle géométrique (MNS) est isométrique à l'angle géométrique AOB et $M\ S\ N'\ '$ est de même sens que$(AO\ B, ,)$. L'angle orienté de 2 vecteurs sera défini à partir de celui de 2 demi-droites de même origine.
Thème 4: Applications du plan (12h)		

Chapitre 1: Transformations du plan **1 Homothétie** Définition, propriétés, images de figures usuelles. Composée d'homothéties et de translations. Propriété caractéristique des homothétie - translations. **2 Rotation** Définition, propriétés, images de figures usuelles	.Définir une homothétie. .Construire les images de figures simples par une homothétie. .Déterminer la composée d'une homothétie et d'une translation. . Utiliser la propriété caractéristique des homothéties translations. .Définir une rotation. .Construire les images de figures simples par une rotation d'angle et de centre donnés. .Utiliser les transformations (symétries orthogonale et centrale, translation, homothétie, rotation) dans des activités géométriques (constructions, démonstrations).	La notion d'homothétie sera introduite à partir des agrandissements et réductions. On fera un lien entre le théorème de Thalès et les homothéties. La notion de rotation sera introduite par la composée de 2 symétries orthogonales.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 5: Organisation des calculs – Calculs numériques (10h)		

Chapitre 1: calculs dans IR **1 Propriétés des opérations dans IR** **2 Valeur absolue d'un réel, Mesure algébrique, Distance sur la droite réelle,** **3 Majorant, minorant, maximum,minimum d'un sous-ensemble de IR.** **4 Calcul approché** Approximation décimale d'ordre *n*, encadrement d'un nombre réel.	.Définir la commutativité, l'associativité et la distributivité. .Utiliser ces propriétés dans les calculs dans IR. Définir la notion de valeur absolue. .Utiliser les propriétés de la valeur absolue. .Exprimer la distance de deux points de la droite réelle à l'aide de la valeur absolue. .Définir la mesure algébrique de deux points. .Etablir le lien entre la mesure algébrique et la distance de deux points de la droite réelle. .Interpréter l'intervalle de centre *a* et de rayon *r* en terme de distance, en terme de valeur absolue. .Déterminer l'intersection et la réunion d'intervalles en liaison avec la valeur absolue. Donner la définition de majorant et de minorant d'un sous ensemble de IR. .Donner des exemples de majorants et de minorants d'un sous ensemble de IR . .Donner la définition du maximum et du minimum d'un sous ensemble de IR. .Déterminer s'il existe le maximum, le minimum d'un sous ensemble de IR. Déterminer l'arrondi d'ordre *n* d'un réel.	Ces propriétés ont été déjà utilisées dans des cas particuliers de calculs, il s'agit ici de les formaliser. Pour définir la notion de valeur absolue, on établira un lien entre les abscisses des points de la droite réelle et les distances de ces points à l'origine en considérant comme unité de longueur l'unité de la graduation de la droite réelle. Ensuite on énoncera la propriété suivante : . $\lvert x \rvert = x$ si $x \geq 0$. $\lvert x \rvert = -x$ si $x < 0$.
Thème 6: Organisation des calculs – Calcul littéral (23)		
Chapitre 1 : Equations et inéquations dans IR, systèmes linéaires et de contraintes **1 Equations et Inéquations du premieret du second degré**. **2 Systèmes d'équations affines dansIR^2, dans IR ^{3}.** **3 Systèmes d'inéquations affines dans IR^2.**	.Résoudre des équations et inéquations du premier degré comportant un paramètre. .Utiliser le discriminant pour résoudre une équation ou une inéquation du second degré. .Utiliser le déterminant pour résoudre les systèmes d'équations affines de IR^2. .Résoudre des systèmes d'équations affines de IR^3. .Utiliser le régionnement du plan pour résoudre un système d'inéquations affines de IR^2.	A coté de la résolution algébrique, des résolutions graphiques pourraient être envisagées Dans le cadre d'équations du second degré on ne parlera pas de somme et de produit de racines. Les équations et inéquations du second degré avec paramètre sont hors programme. Le déterminant d'ordre 3 n'est pas au programme. On n'envisagera que des régions de frontières rectilignes. La résolution d'équations et d'inéquation se fera le plus que possible à travers des problèmes de notre vie courante.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Thème 7: Organisation des données (35h)		
Chapitre 1:Fonctions numériques d'une variable réelle **1 Etude de fonctions usuelles** - Fonctions affines par intervalles, valeurabsolue, etc. - Fonctions : $x \mapsto x^2$; $x \mapsto \sqrt{x}$; $x \mapsto \frac{1}{x}$; $x \mapsto x^3$. - Fonctions polynômes du second degré : zéros, factorisation, forme canonique et signe. - Fonctions rationnelles : zéros, signe. **2 Propriétés des fonctions numériques** Parité. Maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle Fonctions croissantes, décroissantes, constantes sur un intervalle. Opérations sur les fonctions	.Définir une fonction affine par intervalles. .Représenter point par point les fonctions usuelles. .Exploiter les représentations graphiques de ces fonctions pour dégager certaines de leurs propriétés (domaine de définition, sens de variation, parité, extremums). .Déterminer la forme canonique, la factorisation, le signe d'une fonction polynôme du second degré. .Déterminer le domaine de définition, les zéros et le signe d'une fonction homographique. .Etudier la parité d'une fonction .Déterminer si possible le maximum, le minimum d'une fonction sur un intervalle. .Déterminer le sens de variation d'une fonction sur un intervalle. .Déterminer la somme, la différence, le produit, le quotient, et la composée de deux fonctions.	.Les fonctions affines par intervalles seront introduites par des exemples concrets. L'étude des fonctions usuelles consistera à les représenter point par point, à exploiter leurs représentations graphiques pour dégager certaines de leurs propriétés (domaine de définition , sens de variation, parité, extremums). Pour les fonctions rationnelles, on se limitera au cas des fonctions homographiques. On utilisera plusieurs approches (interprétation graphique, utilisation du calcul et comparaison) pour traiter les notions de parité, extrema et sens de variation On se limitera aux fonctions usuelles, aux fonctions polynômes du second degré et aux fonctions homographiques. Avant toute opération sur les fonctions, on précisera l'ensemble de définition.
Chapitre 2: statistique descriptive **1 Séries statistiques à une variable (Simples)** Effectifs cumulés, fréquences cumulées. **2 Caractéristiques de position** Mode, moyenne, médiane. **3 Caractéristiques de dispersion**Variance, écart-type, écart moyen, étendue. **4 Tableaux statistiques** : représentations graphiques d'une distribution statistique, diagramme en bâtons, secteurs circulaires, diagrammes à bandes, courbes cumulatives.	.Déterminer les effectifs cumulés et les fréquences cumulées d'une série statistique. .Interpréter les caractéristiques de position. .Définir ces caractéristiques de dispersion. .Interpréter les caractéristiques de dispersion. .Exploiter la représentation graphique d'une série statistique. .Tracer les courbes cumulatives d'une série statistique et les exploiter.	On utilisera des exemples concrets de série statistiques pris dans le contexte nigérien. On se limitera au cas discret. Pour une série de n termes ordonnés : si n est impair la médiane est le terme du milieu $X_{(n+1)/2}$, si n est pair la médiane est le terme : $\frac{1}{2}(X_{n/2} + X_{(n+2)/2})$.

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l'Enseignement Secondaire Général

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

CLASSE DE PREMIERE A

HORAIRE HEBDOMADAIRE : 3 HEURES

COEFFICIENT : 3

PROGRESSION DE LA CLASSE DE PREMIERE A

Semaine	COURS	Durée
1 2 3	EQUATIONS – INEQUATIONS – POLYNOMES – SYSTEMES LINEAIRES	3 semaines
4 5 6 7	DENOMBREMENT	4 semaines
8 9 10	STATISTIQUE	3 semaines
11 12 13	SUITES NUMERIQUES	3 semaines
14 15 16	GENERALITES SUR LES FONCTIONS NUMERIQUES DE LA VARIABLE REELLE	3 semaines
17 18 19	LIMITE CONTINUITE	3 semaines
20 21 22	DERIVATION	3 semaines

23 24 25 26	EXEMPLES D'ETUDES DE FONCTIONS NUMERIQUES	4 semaines

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 1: Organisation des calculs – Calcul littéral (9h)		
Chapitre 1: Equations – inéquations – polynômes – systèmes linéaires **1 Polynômes du second degré**. Equation et inéquations du second degré. Somme et produit des zéros d'un polynôme du second degré ; mise en équation. **2 Factorisation d'un polynôme de degré n (n≥3)**. Zéro d'un polynôme Théorème de factorisation. **3 Systèmes d'équations linéairesdans IR ^{3} et IR ^{4}.**	.Utiliser les équations et inéquations du second degré dans la résolution des problèmes de la vie courante. .Retrouver et utiliser la somme et le produit des zéros d'un polynôme du second degré. .Reconnaître et utiliser le théorème de factorisation d'un polynôme. .Résoudre des systèmes d'équations linéaires à l'aide de la méthode du pivot de Gauss.	L'utilisation des paramètres est hors programme. P(x) étant un polynôme de degré n supérieur à 1, il existe un réel a tel que : P(a) = 0 $\Leftrightarrow$ il existe un polynôme Q(x) de degré (n –1) tel que : P(x) = (x – a).Q(x). Le théorème de factorisation ci-dessus est un outil indispensable dans l'étude des limites ou des nombres dérivés des fonctions en un point. Il sera admis. **On se limitera aux cas n = 3 et n = 4.** Après avoir réactivé, sous forme de séances d'exercices, les savoirs et savoir-faire de 2nde, **on pourra présenter, sans aucune théorie, la méthode dite du "pivot de Gauss"** pour résoudre les systèmes d'équations dans IR ^{3} et IR^{4}
Thème 2: Organisation des données (69h)		

Chapitre 1: Généralités sur les fonctions numériques d'une variable réelle. Comparaison de deux fonctions (f □g). Opérations sur les fonctions : somme, différence, produit, quotient, composée de deux fonctions. Fonctions associées à une fonction f : $x \mapsto \|f(x)\|$; $x \mapsto f(\|x\|)$; $x \mapsto f(x + a)$; $x \mapsto f(x) + a$; $x \mapsto -f(x)$; $x \mapsto f(-x)$. Image directe, image réciproque. Notion d'application ; notion d'application injective, surjective, bijective.	.Comparer deux fonctions (algébriquement et graphiquement). .Décomposer une fonction numérique donnée en une somme, un produit, un quotient, une composée de deux fonctions. .Utiliser les transformations pour tracer les courbes des fonctions associées. .Utiliser les notions d'image directe et d'image réciproque pour donner la nature d'une application	Les élèves ont étudié en 2nde et ont fait les représentations point par point des fonctions suivantes : $x \mapsto x^2$; $x \mapsto \frac{1}{x}$; $x \mapsto \sqrt{x}$. Dans un premier temps et sous forme de séances d'exercices, on pourra étendre le «vivier» des représentations de fonctions en faisant construire les courbes représentatives des fonctions associées. Un autre avantage de cette démarche pour les élèves est de se remémorer les transformations élémentaires du plan (translations, symétries). Dans un second temps, cela permettra de faire découvrir et comprendre par le dessin les définitions liées aux particularités graphiques : - parité, éléments de symétrie, sens de variation, notions d'extremum,comparaison de fonctions, - image directe, image réciproque, injection, surjection, bijection.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 2: Limites - continuité **1. Limites** Notion de limite d'une fonction Limites et opérations. Limite à gauche, à droite. Extension de la notion de limite. **2. Continuité.** Continuité d'une fonction en un point. Continuité sur un intervalle.	.Etablir le comportement des fonctions de référence : $x \mapsto x^2$; $x \mapsto \frac{1}{x}$; $x \mapsto x$; $x \mapsto \sqrt{x}$ x^3 ; $x \mapsto x$ $\frac{1}{x^2}$; $x \mapsto \frac{1}{x^3}$; $x \mapsto \frac{1}{\sqrt{x}}$ quand □x□ devient «grand» x ou «petit». .Définir la limite d'une fonction en + □ , en– □ ou en un réel. .Reconnaître et utiliser la propriété « Si f est définie en x_0 et admet une limite l en x_0 alors $l = f(x_0)$ ». .Calculer la limite d'une fonction à l'aide des opérations algébriques. .Déterminer la limite d'une fonction par comparaison avec une fonction dont on a déterminé la limite.	On déterminera les comportements des fonctions de référence à l'aide des tableaux de valeurs. Ce qui aboutira aux limites de ces fonctions. On procédera par comparaison avec les limites des fonctions de référence. Par exemples : f a pour limite 0 en 0 s'il existe □ > 0, □ > 0, n □IN*□□½□□ tel que pour tout x □ D_f□] – □, □ [, □$f(x)$ □□□□x^n□. □ f a pour limite l en x_0 si la fonction $x \mapsto f(x_0 + h) - l$ a pour limite 0 en 0. On admettra l'unicité de la limite. La définition de la limite par (□, □) est hors programme . On évitera les écritures de la forme «+ □ – □»,« $\frac{1}{0^+}$ = + □», « $\frac{1}{0^-}$ = –□». f étant définie sur un intervalle contenant x_0, f est continue en x_0 si et seulement si f admet une limite finie en x_0. Dans le cadre de la continuité sur un intervalle on étudiera les cas d'intervalles ouverts, fermés, semi-ouverts.

Contenus	Objectifs	Commentaires
	.Etudier la continuité d'une fonction en un point, sur un intervalle.	
Chapitre 3: Dérivation. Nombre dérivé d'une fonction en un point ; nombre dérivé à gauche, à droite, et dérivabilité. Interprétation graphique de ces nombres dérivés vis à vis de la courbe représentative, équation de la tangente en un point de la courbe représentative. Fonction dérivée, théorème concernant le signe de la dérivée et le sens de variation d'une fonction sur un intervalle (admis). Majorant, minorant, extremums d'une fonction	.Déterminer le nombre dérivé d'une fonction en un point, le nombre dérivé à droite, nombre dérivé à gauche d'une fonction en un point. .Reconnaître une fonction dérivable en un point Déterminer l'équation de la tangente en un point de la courbe représentative d'une fonction. .Déterminer les fonctions dérivées des fonctions usuelles. .Déterminer la fonction dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient. .Reconnaître et utiliser le théorème liant le signe de la dérivée et le sens de variation d'une fonction sur un intervalle. .Déterminer les éventuels extremums d'une fonction.	Pour l'introduction du nombre dérivé, on utilisera une approximation locale de la fonction par la fonction linéaire tangente. Ce théorème sera admis

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 4: Exemples d'étude de fonctions numériques. Asymptotes et points particuliers. Fonctions polynômes de degré inférieur à 3. Fonctions homographiques.	Fonctions : $x \mapsto \frac{ax^2 + bx + c}{a'x + b'x + c'}$. Fonctions : $x \mapsto \sqrt{ax^2 + b}$. .Retrouver le(s) comportement(s) asymptotique(s) d'une fonction .Etudier et représenter ces fonctions.	.Exploiter l'étude ou la représentation graphique de fonctions lors de la résolution de problèmes. Tout exposé général sur les branches infinies est à exclure. Pour la recherche de l'asymptote oblique, on mettra la fonction f sous la forme $f(x)$ = ax + b + $\varphi(x)$ avec $\lim_{x \to +\infty} \varphi(x) = 0$ ou $\lim_{x \to -\infty} \varphi(x) = 0$. Dans l'étude d'une fonction on mettra en évidence des éléments de symétrie s'ils existent.
Chapitre 5: Suites numériques **1 Définitions d'une suite :** - par la donnée d'un graphique ; - par la donnée d'une ou plusieursformules ; - par récurrence. **2 Variation d'une suite.** **3 Cas particulier des suites :** Suites arithmétiques. Suites géométriques.	. Définir une suite numérique en fonction de son mode de génération .Déterminer les premiers termes d'une suite numérique. .Exprimer en fonction de n les termes u_{n+1}, u_{n+2}, u_{2n} … d'une suite u_n définie par $u_n = f(n)$. .Etudier le sens de variation d'une suite. .Reconnaître et caractériser (raison, 1er terme) une suite arithmétique, une suite géométrique. .Déterminer l'expression du terme général d'une suite arithmétique ou d'une suite géométrique en fonction de n. .Calculer la somme des termes consécutifs d'une suite géométrique ou arithmétique.	"Définie par récurrence" fait référence aux suites définies par : *1er terme* donné et $u_{n+1} = f(u_n)$. On fera la distinction entre le rang et l'indice d'un terme. L'utilisation de calculatrices scientifiques est d'un apport didactique non négligeable et souhaitable. On essayera d'utiliser des exemples concrets de suites arithmétiques et de suites géométriques.

Chapitre 6: Statistique descriptive **1 Séries statistiques à une variable.** Regroupement par classes. Centre et amplitude d'une classe. Histogramme. **2 Caractéristiques de position d'unesérie groupée en classes** Classe modale, médiane, moyenne. **3 Caractéristiques de dispersion d'une série groupée en classes** variance et écart-type étendue, écart moyen.	.Organiser et représenter des données statistiques (tableaux, diagrammes, histogrammes). Déterminer les caractéristiques de position d'une série statistique (Classe modale, médiane, moyenne) .Déterminer les caractéristiques de dispersion d'une série statistique (écart moyen, variance, écart type)	Au cycle de base **II**, les élèves font des regroupements par classes de même amplitude. En première, le degré de difficulté est donc très légèrement accru (les classes n'ont pas forcément la même amplitude). Le calcul des caractéristiques de dispersion se fait à l'aide du centre des classes.
Chapitre 7: Dénombrement **1. Cardinal d'un ensemble fini.** Utilisation d'arbres de choix et de tableaux pour dénombrer. **2. P- liste ; arrangements ; permutations** (notation $A^{p}n$; notation factorielle n); **Combinaisons (notation $C^{p}n$).** **3. Formule du binôme de Newton. Triangle de Pascal.**	.Calculer le cardinal de la réunion de deux ensembles, du produit cartésien de deux ensembles, de l'ensemble des parties d'un ensemble fini. . Reconnaître les notions : p-liste, arrangements, permutations, combinaisons. .Utiliser les notions de p-liste, arrangements, permutations, combinaisons pour résoudre des problèmes de dénombrement. .Reconnaître la formule du binôme de Newton. .Utiliser le triangle de Pascal.	Il est nécessaire de montrer aux élèves par des exercices que les formules classiques ne sont pas toujours utilisables. Les formules concernant les arrangements et les permutations pourront être établies à partir d'arbres de choix.

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l'Enseignement Secondaire Général

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

CLASSE DE PREMIERE C

HORAIRE HEBDOMADAIRE : 6 HEURES

COEFFICIENT : 5

PROGRESSION DE LA CLASSE DE PREMIERE C

Semaine	COURS	Durée
1 2	EQUATIONS – INEQUATIONS – POLYNOMES – SYSTEMES LINEAIRES	2 semaines
3 4 (3h)	GENERALITES SUR LES FONCTIONS NUMERIQUES	1,5 semaine
4 (3h) 5 6	APPLICATIONS DU PRODUIT SCALAIRE, DU BARYCENTRE	2,5 semaines
7 8 (3 h.)	DENOMBREMENTS	1,5 semaine
8 (3h) 9 10	ANGLES ORIENTES TRIGONOMETRIE	2,5 semaines
11 12 13(3 h.)	TRANSFORMATIONS DU PLAN	2,5 semaines
13(3 h.) 14 15(3 h.)	LIMITES CONTINUITE	2 semaines
15 (3 h.) 16 17(3 h.)	DERIVATION	2 semaines
17(3 h.) 18 19(3 h.)	EXEMPLES D'ETUDES DE FONCTIONS NUMERIQUES	2 semaines
19(3 h.)	PRIMITIVE	0,5 semaine
20 21 22(3 h.)	GEOMETRIE DANS L'ESPACE	2,5 semaines
22 (3 h.) 23 24(3 h.)	SUITES NUMERIQUES	2 semaines
24(3 h.) 25	STATISTIQUE	1,5 semaine
26	REVISION	1 semaine

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 1: Organisation des calculs – Calcul littéral (12h)		
Chapitre 1: Equations – inéquations – polynômes – systèmes linéaires **1 Polynômes du second degré**. Somme et produit des zéros d'un polynôme du second degré, mise en équation. Equation du second degré avec paramètre et quelques exemples d'inéquations du second degré avec paramètre. **2 Factorisation d'un polynôme dedegré n ($n \geq 3$)**. Zéro d'un polynôme Théorème de factorisation. **3. Systèmes d'équations linéairesdans IR^3 et IR^4.** **4. Exemples d'équations etd'inéquations irrationnelles.** Equation du type $\sqrt{ax + b} = cx + d$. Inéquation du type : $\sqrt{ax + b} \leq cx + d$; $\sqrt{ax + b} \geq cx + d$; $\sqrt{ax + b} < cx + d$ $\sqrt{ax + b} > cx + d$.	.Utiliser la somme et le produit des zéros d'un polynôme du second degré. .Résoudre une équation du second degré avec paramètre. Reconnaître et utiliser le théorème de factorisation d'un polynôme. .Résoudre des systèmes d'équations linéaires à l'aide de la méthode du pivot de Gauss. .Résoudre les équations et inéquations irrationnelles retenue à ce niveau.	P(x) étant un polynôme de degré n supérieur à 1, il existe un réel a tel que : P(a) = 0 $\Leftrightarrow$ il existe un polynôme Q(x) de degré (n –1) tel que : P(x) = (x – a).Q(x). Le théorème de factorisation ci-dessus est un outil indispensable dans l'étude des limites ou des nombres dérivés des fonctions en un point. Il sera admis. Après avoir réactivé, sous forme de séances d'exercices, les savoirs et savoir-faire de 2nde, **on pourra présenter, sans aucune théorie, la méthode dite du "pivot de Gauss"** pour résoudre les systèmes d'équations dans IR^3 et IR^4. Il est souhaitable d'associer à ces résolutions un support graphique.

Contenus	Objectifs	Commentaires
	Thème 2: Organisation des données (78h)	
Chapitre 1: Généralités sur les fonctions numériques d'une variable réelle. Comparaison de deux fonctions ($f \leq g$). Opérations sur les fonctions : somme, différence, produit, quotient, composée de deux fonctions. Fonctions associées à une fonction f : $x \mapsto \lvert f(x)\rvert$; $x \mapsto f(\lvert x\rvert)$; $x \mapsto f(x + a)$; $x \mapsto f(x) + a$; $x \mapsto -f(x)$; $x \mapsto f(-x)$. Image directe, image réciproque. Notion d'application ; notion d'application injective, surjective, bijective.	.Comparer deux fonctions (algébriquement et graphiquement). .Décomposer une fonction numérique donnée en une somme, un produit, un quotient, une composée de deux fonctions. .Utiliser les transformations pour tracer les courbes des fonctions associées. Utiliser les notions d'image directe et d'image réciproque pour donner la nature d'une application	Les élèves ont étudié en 2nde et ont fait les représentations point par point des fonctions suivantes : $x \mapsto x^2$; $x \mapsto \frac{1}{x}$; $x \mapsto \sqrt{x}$ **Dans un premier temps et sous forme de séances d'exercices**, on pourra étendre le «vivier» des représentations de fonctions en faisant construire les courbes représentatives des fonctions associées. Un autre avantage de cette démarche pour les élèves est de se remémorer les transformations élémentaires du plan. **Dans un second temps**, cela permettra de **faire découvrir et comprendre** par le dessin **les définitions** liées aux particularités graphiques : - parité, éléments de symétrie, sens de variation, notions d'extremum, comparaison de fonctions, - image directe, image réciproque, injection, surjection, bijection.
Chapitre 2: Limites - continuité **1. Limites** Notion de limite d'une fonction Limites et opérations. Limite à gauche, à droite. Extension de la notion de limite. **2. Continuité.** Continuité d'une fonction en un point. Continuité sur un intervalle. Prolongement par continuité.	.Etablir le comportement des fonctions de référence : $x \mapsto x^2$; $x \mapsto \frac{1}{x}$; $x \mapsto \sqrt{x}$; $x \mapsto x^3$; $x \mapsto \frac{1}{x^2}$; $x \mapsto \frac{1}{x^3}$; $x \mapsto \frac{1}{\sqrt{x}}$ quand $\lvert x\rvert$ devient «grand» ou «petit». .Définir la limite d'une fonction en $+\infty$, en $-\infty$ ou en un réel. .Reconnaître et utiliser la propriété « Si f est définie en x_0 et admet une limite l en x_0 alors $l = f(x_0)$ ». .Calculer la limite d'une fonction à l'aide des opérations algébriques. .Déterminer la limite d'une fonction par comparaison avec une fonction dont on a déterminé la limite. .Etudier la continuité d'une fonction en un point, sur un intervalle. .Déterminer le prolongement par continuité d'une fonction en un point donné.	On déterminera les comportements des fonctions de référence à l'aide des tableaux de valeurs. Ce qui aboutira aux limites de ces fonctions. On procédera par comparaison avec les limites des fonctions de référence. Par exemples : f a pour limite 0 en 0 s'il existe $\alpha > 0$, $\beta > 0$, $n \in IN^* \cup \{\frac{1}{2}\}$ tel que pour tout $x \in D_f \cap]-\alpha, \alpha[$, $\lvert f(x)\rvert \leq \beta \lvert x\rvert^n$. f a pour limite l en x_0 si la fonction $x \mapsto f(x_0 + h) - l$ a pour limite 0 en 0. On admettra l'unicité de la limite. La définition de la limite par (ε, α) est hors programme . On évitera les écritures de la forme «$+\infty - \infty$», « $\frac{1}{0^+} = +\infty$», « $\frac{1}{0^-} = -\infty$». 0 f étant définie sur un intervalle contenant x_0, f est continue en x_0 si et seulement si f admet une limite finie en x_0. Dans le cadre de la continuité sur un intervalle on étudiera les cas

		d'intervalles ouverts, fermés, semi-ouverts.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 3: Dérivation. Nombre dérivé d'une fonction en un point ; dérivabilité ; nombre dérivé à gauche, à droite. Interprétation graphique de ces nombres dérivés vis à vis de la courbe représentative. Equation de la tangente en un point de la courbe représentative. Fonction dérivée, théorème concernant le signe de la dérivée et le sens de variation d'une fonction sur un intervalle (admis). Majorant, minorant, extremums d'une fonction	Déterminer le nombre dérivé d'une fonction en un point, le nombre dérivé à droite, nombre dérivé à gauche d'une fonction en un point. Reconnaître une fonction dérivable en un point .Déterminer l'équation de la tangente en un point de la courbe représentative d'une fonction. .Déterminer les fonctions dérivées des fonctions usuelles. .Déterminer la fonction dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient, de fonction composée d'une fonction par une fonction affine. .Reconnaître et utiliser le théorème liant le signe de la dérivée et le sens de variation d'une fonction sur un intervalle. .Déterminer les éventuels extremums d'une fonction.	Pour l'introduction du nombre dérivé, on utilisera une approximation locale de la fonction par la fonction linéaire tangente. Ce théorème sera admis.

Chapitre 4: Exemples d'étude de fonctions numériques. Asymptotes et points particuliers. Fonctions polynômes de degré inférieur à 3. Fonctions homographiques. Fonctions : $x \mapsto \dfrac{ax^2 + bx + c}{a'x^2 + b'x + c'}$. Fonctions : $x \mapsto a\sqrt{x} + b$. Fonctions trigonométriques: $x \mapsto \sin x$; $x \mapsto \cos x$; $x \mapsto \tan x$; $x \mapsto \sin(ax+b)$; $x \mapsto \cos(ax+b)$.	.Retrouver le(s) comportement(s) asymptotique(s) d'une fonction .Etudier et représenter ces fonctions. .Exploiter l'étude ou la représentation de fonctions lors de la résolution de problèmes.	Tout exposé général sur les branches infinies est à exclure. Pour la recherche de l'asymptote oblique, on mettra la fonction f sous la forme $f(x) = ax + b + \varphi(x)$ avec $\lim_{x \to +\infty} \varphi(x) = 0$ ou $\lim_{x \to -\infty} \varphi(x) = 0$. Dans l'étude d'une fonction on mettra en évidence des éléments de symétrie s'ils existent.
Chapitre 5: Primitives. **Notion de primitives d'une fonction continue sur un intervalle** **Détermination de primitives d'une fonction**	Définir une primitive d'une fonction continue sur un intervalle. .Déterminer l'ensemble des primitives d'une fonction. .Déterminer la primitive d'une fonction prenant une valeur donnée en un point donné.	On se limitera à des cas simples : fonctions polynômes, fonction sinus, fonction cosinus

Contenus	**Objectifs**	**Commentaires**

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 6: Suites numériques **1 Définitions d'une suite :** - par la donnée d'un graphique ; - par la donnée d'une ou plusieursformules ; - par récurrence. **2 Initiation au raisonnement parrécurrence**. **3 Variation d'une suite**. **4 Cas particulier des suites :** Suites arithmétiques. Suites géométriques. **5 Notion de convergence.** Sur des exemples variés, observation du type de comportement des suites quand *n* croît «infiniment».	. Définir une suite numérique en fonction de son mode de génération .Déterminer les premiers termes d'une suite numérique. .Exprimer en fonction de n les termes u_{n+1}, u_{n+2}, u_{2n} … d'une suite u_n définie par $u_n = f(n)$. .Reconnaître le principe du raisonnement par récurrence et l'utiliser pour résoudre des problèmes. .Etudier le sens de variation d'une suite. .Reconnaître et caractériser (raison, 1er terme) une suite arithmétique, une suite géométrique. .Déterminer l'expression du terme général d'une suite arithmétique ou d'une suite géométrique en fonction de n. .Calculer la somme des termes consécutifs d'une suite géométrique ou arithmétique. .Déterminer le comportement d'une suite numérique quand *n* croît «infiniment». .Reconnaître les conditions de convergence d'une suite géométrique, d'une suite arithmétique.	"Définie par récurrence" fait référence aux suites définies par : *1er terme* donné et $u_{n+1} = f(u_n)$. On fera la distinction entre le rang et l'indice d'un terme. L'utilisation de calculatrices scientifiques est d'un apport didactique non négligeable et souhaitable. L'initiation au raisonnement par récurrence se fera sur des exemples simples. Pour démontrer par récurrence qu'une propriété P(n) est vraie pour tout $n \geq n_0$ il suffit de montrer que : - a) la propriété est vraie pour $n = n_0$ (P(n_0) vraie) ; - b) pour $k \geq n_0$, si P(k) est vraie alors P($k + 1$) est vraie. On essayera d'utiliser des exemples concrets de suites arithmétiques et de suites géométriques. **Dans le cas général, on approche seulement** la notion de convergence. On pourra utiliser des calculatrices et s'aider de supports graphiques. **Aucune formalisation ne sera exposée.**

Chapitre 7: Statistique descriptive **1 Séries statistiques à unevariable.** Regroupement par classes. Centre et amplitude d'une classe. Histogramme. **2 Caractéristiques de positiond'une série groupée en classes** Classe modale, médiane, moyenne. **3 Caractéristiques de dispersion d'une série groupée en classes** variance et écart-type étendue, écart moyen.	.Organiser et représenter des données statistiques (tableaux, diagrammes, histogrammes). Déterminer les caractéristiques de position d'une série statistique (Classe modale, médiane, moyenne) .Déterminer les caractéristiques de dispersion d'une série statistique (écart moyen, variance, écart type)	Au cycle de base II, les élèves font des regroupements par classes de même amplitude. En première, le degré de difficulté est donc très légèrement accru (les classes n'ont pas forcément la même amplitude). Le calcul des caractéristiques de dispersion se fait à l'aide du centre des classes.
Chapitre 8: Dénombrement **Cardinal d'un ensemble fini.** Utilisation d'arbres de choix et de tableaux pour dénombrer. **Arrangements ; permutations** (notation $A^p n$; notation factorielle n !). **Combinaisons (notation $C^p n$).** Formule du binôme. triangle de Pascal**.**	.Calculer le cardinal de la réunion de deux ensembles, du produit cartésien de deux ensembles, de l'ensemble des parties d'un ensemble fini. . Reconnaître les notions : p-liste, arrangements, permutations, combinaisons. .Utiliser les notions de p-liste, arrangements, permutations, combinaisons pour résoudre des problèmes de dénombrement. .Reconnaître la formule du binôme. .Utiliser le triangle de Pascal.	Il est nécessaire de montrer aux élèves par des exercices que les formules classiques ne sont pas toujours utilisables. Les formules concernant les arrangements et les permutations pourront être établies à partir d'arbres de choix.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Thème 3: GEOMETRIE PLANE (45h)		
Chapitre 1: Angles orientés et trigonométrie **1 Angles orientés d'un couple de vecteurs non nuls ou de demidroites :** Relation de Chasles. Angle orienté inscrit dans un cercle, théorème des angles inscrits et de l'angle au centre, théorème sur la cocyclicité, arcs capables.	.Utiliser la relation de Chasles dans la résolution des problèmes. . Utiliser ces théorèmes dans la résolution des problèmes .Utiliser les lignes trigonométriques des angles associés dans la résolution des problèmes.	Les angles orientés de vecteurs et leurs propriétés ont été abordés en 2^{nde}. Il s'agit de les revoir sous forme d'exercices. L'arc capable est l'ensemble des points M défini par : {M □ *P* / $\widehat{(\text{MA□□□}, \text{MB□□□})}$ □□ (2□)}, A □ B et □ est un nombre réel donné.
2. Trigonométrie Angles associés Formules usuelles pour la somme, la différence et le double de mesures d'angles : cos (□ + □), cos (□ – □), sin (□ + □), sin (□ – □), tan (□ + □), tan (□ – □), cos 2 □, sin 2 □, tan 2 □.	.Retrouver ces formules et les utiliser.	On établira cos(□ – □) à partir du produit scalaire et les autres résultats en travaux dirigés.
3 Equations et inéquations trigonométriques. Résolution d'équations et d'inéquations de types suivants : cos x = a, sin x = a, tan x = a, cos x < a, sin x □ a, tan x < a, a cos$x$ + b sin$x$ = c.	.Résoudre ces équations et inéquations trigonométriques	Le cas général a cos$x$ + b sin$x$ = c ne sera pas traité. Plusieurs techniques de résolution (graphique, algébrique) pourront être utilisées

Contenus	Objectifs	Commentaires

Chapitre 2: Applications du produit scalaire et du barycentre **1 Equations de cercles** Représentations paramétriques d'un cercle. Equations cartésiennes d'un cercle. **2 Distance d'un point à une droite**. **3 Lignes de niveau** Notion de lignes de niveau Détermination de lignes de niveau des applications suivantes : fonction scalaire de Leibniz associé à de 2 points, fonctions qui à un point M associent $\overrightarrow{AM}\cdot\overrightarrow{AB}$; $\overrightarrow{MA}\cdot\overrightarrow{MB}$; $\frac{MA}{MB}$	.Déterminer une équation paramétrique d'un cercle. .Exploiter une équation cartésienne d'un cercle dans la résolution des problèmes .Déterminer la distance d'un point à une droite. .Définir une ligne de niveau d'une application du plan dans IR. . Définir la fonction scalaire de Leibniz. .Déterminer les lignes des fonctions retenues	Le produit scalaire et le barycentre ont été déjà étudiés dans les classes antérieures. il s'agit d'étudier simplement leurs applications. L'introduction des lignes de niveau pourrait se faire en rapport avec les notions de géographie : lignes isothermes, isobares, fuseaux horaires, courbes de niveau. La recherche d'une ligne de niveau est aussi une recherche de lieux géométriques.
Chapitre 3: Transformation du plan **1 Isométries du plan.** Définition. Symétrie glissée Déplacement - Antidéplacement Propriétés des isométries	.Définir une isométrie. .Reconnaître une symétrie glissée Reconnaître un déplacement ou un antidéplacement. .Reconnaître la propriété ~~s~~ « La réciproque d'une isométrie est une isométrie. » .Utiliser les propriétés des isométries (conservation de la distance, de l'orthogonalité, du parallélisme, du produit scalaire, du barycentre, de la mesure des angles) pour démontrer ou/et construire.	**Un classement des transformations déjà étudiées pourrait servir de base à la définition des isométries.** **La symétrie glissée** est la composée d'une symétrie orthogonale et d'une translation. Les notions de déplacement et d'antidéplacement seront introduites à partir de l'effet d'une isométrie sur un angle orienté.
2 Homothéties. Propriétés des homothéties Composées d'homothéties. Composée d'une homothétie et d'une isométrie : similitudes.	Utiliser les homothéties pour démontrer ou/et construire .Utiliser la composée d'homothéties pour démontrer et/ou construire. .Construire les images de figures simples par une similitude.	Des exercices variés ayant pour support les homothéties seront choisis dans le but de démontrer la propriété d'une configuration, de construire des images de figures ou encore de déterminer des lieux géométriques. On privilégiera les homothéties de même centre. On n'utilisera pas pour l'instant les similitudes pour résoudre des problèmes, on s'attachera seulement à construire les images de figures simples par des similitudes.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Thème 4: GEOMETRIE DANS L'ESPACE (15h)		
Chapitre 1 : Vecteurs de l'espace Définition, opérations, repère orthonormé, base orthonormée, vecteurs colinéaires, vecteur normal à un plan.	Définir un vecteur de l'espace .Reconnaître et utiliser les propriétés élémentaires du calcul vectoriel dans l'espace. .Définir les expressions : vecteur normal à un plan, base, repère.	
Chapitre 2 : Positions de droites et plans de l'espace **1. Orthogonalité dans l'espace** Projections orthogonales **2. Droites et plans de l'espace** Représentations paramétriques de droites et plans. Equations cartésiennes d'un plan, systèmes d'équations cartésiennes d'une droite de l'espace. Intersections de droites et plans. Distance d'un point à un plan.	. .Déterminer l'image d'un point par une projection orthogonale. .Déterminer les représentations paramétriques de droites et plans. .Déterminer une équation cartésienne d'un plan. .Déterminer un système d'équations cartésiennes de droites. .Déterminer l'intersection de 2 droites, d'une droite et d'un plan, de 2 plans. .Déterminer la distance d'un point à un plan.	Après avoir travaillé sur les représentations paramétriques, au choix, on peut : - soit éliminer les paramètres, - soit exposer le produit scalaire puis l'utiliser pourdéterminer les équations cartésiennes de plans, les systèmes d'équations de droites. On habituera les élèves à passer des représentations paramétriques aux équations cartésiennes et inversement.
Chapitre 3 : Produit scalaire et produit vectoriel dans l'espace **1. Produit scalaire dans l'espace** Définition et différentes expressions du produit scalaire, vecteurs orthogonaux, norme d'un vecteur dans l'espace **2. Produit vectoriel** Définition, notation	.Définir le produit scalaire dans l'espace .Reconnaître et utiliser les propriétés du produit scalaire dans l'espace. .Reconnaître les différentes expressions du produit scalaire. .Définir et noter le produit vectoriel de deux vecteurs .Utiliser le produit vectoriel pour déterminer un vecteur normal à un plan**.**	Aucune théorie n'est à exposer, on étend simplement la définition et les différentes caractérisations du produit scalaire des vecteurs du plan à ceux de l'espace (on admettra si besoin est). Pour définir le produit vectoriel de deux vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$, on s'intéressera à leur colinéarité ; si ces deux vecteurs sont colinéaires leur produit vectoriel est nul sinon il existe un vecteur $\vec{w}$ telle que $(\vec{u}, \vec{v}, \vec{w})$ est une base directe de l'espace et que $\|\vec{w}\| = \|\vec{u}\| \times \|\vec{v}\| \times \|\sin(\vec{u},\vec{v})\|$. Aucune théorie n'est à exposer sur le produit vectoriel.

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l'Enseignement Secondaire Général

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

CLASSE DE PREMIERE D

HORAIRE HEBDOMADAIRE : 5 HEURES

COEFFICIENT : 4

PROGRESSION DE LA CLASSE DE PREMIERE D

Semaine	COURS	Durée
1 2	EQUATIONS – INEQUATIONS – POLYNOMES	2 semaines
3 4	GENERALITES SUR LES FONCTIONS NUMERIQUES	2 semaines
5 6 7(3h)	APPLICATIONS DU PRODUIT SCALAIRE, DU BARYCENTRE	2,5 semaines
7 (2 h) 8 9 (3 h)	DENOMBREMENT	2 semaines
9 (2 h) 10 11	ANGLES ORIENTES TRIGONOMETRIE	2,5 semaines
12 13 14 (2 h)	LIMITES CONTINUITE	2,5 semaines
14(3 h) 15 16 (2 h)	DERIVATION	2 semaines
16(3 h) 17 18 19 (2 h)	EXEMPLES D'ETUDES DE FONCTIONS NUMERIQUES	3 semaines
19(3 h.)	PRIMITIVE	0,5 semaine
20 21	SUITES NUMERIQUES	2 semaines
22 23	TRANSFORMATIONS DU PLAN	2 semaines
24 25	STATISTIQUE	2 semaines
26	REVISION	1 semaine

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 1: Organisation des calculs – Calcul littéral (10h)		

Chapitre 1: Equations – inéquations – polynômes – systèmes linéaires **1 Polynômes du second degré**. Somme et produit des zéros d'un polynôme du second degré, mise en équation. Equation du second degré avec paramètre et quelques exemples d'inéquations du second degré avec paramètre. **2 Factorisation d'un polynôme dedegré n (n≥3)**. Zéro d'un polynôme Théorème de factorisation. **3. Systèmes d'équations linéairesdans IR ^{3} et IR ^{4}.** . **4. Exemples d'équations et d'inéquations irrationnelles.** Equation du type $\sqrt{ax+b} = cx + d$. Inéquation du type $\sqrt{ax+b} \leq cx + d$; $\sqrt{ax+b} \geq cx + d$; $\sqrt{ax+b} < cx + d$ $\sqrt{ax+b} > cx + d$.	.Utiliser la somme et le produit des zéros d'un polynôme du second degré. .Résoudre une équation du second degré avec paramètre. .Reconnaître et utiliser le théorème de factorisation d'un polynôme. .Résoudre des systèmes d'équations linéaires à l'aide de la méthode du pivot de Gauss. .Résoudre les équations et inéquations irrationnelles retenue à ce niveau.	P(x) étant un polynôme de degré n supérieur à 1, il existe un réel a tel que : P(a) = 0 $\Leftrightarrow$ il existe un polynôme Q(x) de degré (n –1) tel que : P(x) = (x – a).Q(x). Le théorème de factorisation ci-dessus est un outil indispensable dans l'étude des limites ou des nombres dérivés des fonctions en un point. Il sera admis. Après avoir réactivé, sous forme de séances d'exercices, les savoirs et savoir-faire de 2nde, **on pourra présenter, sans aucune théorie, la méthode dite du "pivot de Gauss"** pour résoudre les systèmes d'équations dans IR ^{3} et IR^4. **on exclura les paramètres** Il est souhaitable d'associer à ces résolutions un support graphique.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Thème 2: Organisation des données (80h)		
Chapitre 1: Généralités sur les fonctions numériques d'une variable réelle. Comparaison de deux fonctions ($f \leq g$). Opérations sur les fonctions : somme, différence, produit, quotient, composée de deux fonctions. Fonctions associées à une fonction f : $x \mapsto \|f(x)\|$; $x \mapsto f(\|x\|)$; $x \mapsto f(x + a)$; $x \mapsto f(x) + a$; $x \mapsto -f(x)$; $x \mapsto f(-x)$. Image directe, image réciproque. Notion d'application ; notion d'application injective, surjective, bijective.	.Comparer deux fonctions (algébriquement et graphiquement). .Décomposer une fonction numérique donnée en une somme, un produit, un quotient, une composée de deux fonctions. .Utiliser les transformations pour tracer les courbes des fonctions associées. Utiliser les notions d'image directe et d'image réciproque pour donner la nature d'une application	Les élèves ont étudié en 2nde et ont fait les représentations point par point des fonctions suivantes : $x \mapsto x^2$; $x \mapsto \frac{1}{x}$; $x \mapsto \sqrt{x}$ **Dans un premier temps et sous forme de séances d'exercices**, on pourra étendre le «vivier» des représentations de fonctions en faisant construire les courbes représentatives des fonctions associées. Un autre avantage de cette démarche pour les élèves est de se remémorer les transformations élémentaires du plan. **Dans un second temps**, cela permettra de **faire découvrir et comprendre** par le dessin **les définitions** liées aux particularités graphiques : - parité, éléments de symétrie, sens de variation, notions d'extremum, comparaison de fonctions, - image directe, image réciproque, injection, surjection, bijection.
Chapitre 2: Limites-continuité **1. Limites** Notion de limite d'une fonction Limites et opérations. Limite à gauche, à droite. Extension de la notion de limite. **2. Continuité.** Continuité d'une fonction en un point. Continuité sur un intervalle. Prolongement par continuité.	.Etablir le comportement des fonctions de référence : $x \mapsto x^2$; $x \mapsto \frac{1}{x}$; $x \mapsto x$; $x \mapsto x^3$; $x \mapsto \sqrt{x}$; $x \mapsto \frac{1}{x^2}$; $x \mapsto \frac{1}{x^3}$; $x \mapsto \frac{1}{\sqrt{x}}$ quand $\|x\|$ devient «grand» ou «petit». .Définir la limite d'une fonction en $+\infty$, en $-\infty$ ou en un réel. .Reconnaître et utiliser la propriété « Si f est définie en x_0 et admet une limite l en x_0 alors $l = f(x_0)$ ». .Calculer la limite d'une fonction à l'aide des opérations algébriques. .Déterminer la limite d'une fonction par comparaison avec une fonction dont on a déterminé la limite. .Etudier la continuité d'une fonction en un point, sur un intervalle. .Déterminer le prolongement par continuité d'une fonction en un point donné.	On déterminera les comportements des fonctions de référence à l'aide des tableaux de valeurs. Ce qui aboutira aux limites de ces fonctions. On procédera par comparaison avec les limites des fonctions de référence. Par exemples : f a pour limite 0 en 0 s'il existe $\alpha > 0$, $\beta > 0$, $n \in \mathbb{N}^*$ tel que pour tout $x \in D_f \cap]-\alpha, \alpha[$, $\|f(x)\| \leq \beta \|x^n\|$. f a pour limite l en x_0 si la fonction $x \mapsto f(x_0 + h) - l$ a pour limite 0 en 0. On admettra l'unicité de la limite. La définition de la limite par (ε, α) est hors programme . On évitera les écritures de la forme «$+\infty - \infty$», « $\frac{1}{0^+} = +\infty$»,« $\frac{1}{0^-} = -\infty$». f étant définie sur un intervalle contenant x_0, f est continue en x_0 si et seulement si f admet une limite finie en x_0. Dans le cadre de la continuité sur un intervalle on étudiera les cas d'intervalles ouverts, fermés, semi-ouverts.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 3: Dérivation. Nombre dérivé d'une fonction en un point ; dérivabilité ; nombre dérivé à gauche, à droite. Interprétation graphique de ces nombres dérivés vis à vis de la courbe représentative. Equation de la tangente en un point de la courbe représentative. Fonction dérivée, théorème concernant le signe de la dérivée et le sens de variation d'une fonction sur un intervalle (admis). Majorant, minorant, extremums d'une fonction	.Déterminer le nombre dérivé d'une fonction en un point, le nombre dérivé à droite, nombre dérivé à gauche d'une fonction en un point. Reconnaître une fonction dérivable en un point .Déterminer l'équation de la tangente en un point de la courbe représentative d'une fonction. .Déterminer les fonctions dérivées des fonctions usuelles. .Déterminer la fonction dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient, de fonction composée d'une fonction par une fonction affine. .Reconnaître et utiliser le théorème liant le signe de la dérivée et le sens de variation d'une fonction sur un intervalle. .Déterminer les éventuels extremums d'une fonction.	Pour l'introduction du nombre dérivé, on utilisera une approximation locale de la fonction par la fonction linéaire tangente. Ce théorème sera admis.

Chapitre 4: Exemples d'étude de fonctions numériques. Asymptotes et points particuliers. Fonctions polynômes de degré inférieur à 3. Fonctions homographiques. Fonctions : $x \mapsto \frac{ax^2 + bx + c}{a'x^2 + b'x + c'}$. Fonctions : $x \mapsto \sqrt{ax + b}$. Fonctions trigonométriques: $x \mapsto \sin x$; $x \mapsto \cos x$; $x \mapsto \tan x$; $x \mapsto \sin(ax+b)$; $x \mapsto \cos(ax+b)$.	Retrouver le(s) comportement(s) asymptotique(s) d'une fonction .Etudier et représenter ces fonctions. .Exploiter l'étude ou la représentation de fonctions lors de la résolution de problèmes.	Tout exposé général sur les branches infinies est à exclure. Pour la recherche de l'asymptote oblique, on mettra la fonction f sous la forme $f(x) = ax + b + \varphi(x)$ avec $\lim_{x \to +\infty} \varphi(x) = 0$ ou $\lim_{x \to -\infty} \varphi(x) = 0$. Dans l'étude d'une fonction on mettra en évidence des éléments de symétrie s'ils existent.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 5: Primitives. **Notion de primitives d'une fonction continue sur un intervalle** **Détermination de primitives d'une fonction**	Définir une primitive d'une fonction continue sur un intervalle. .Déterminer l'ensemble des primitives d'une fonction. .Déterminer la primitive d'une fonction prenant une valeur donnée en un point donné.	On se limitera à des cas simples : fonctions polynômes, fonction sinus, fonction cosinus

Chapitre 6: Suites numériques **1 Définitions d’une suite :** - par la donnée d’un graphique ; - par la donnée d’une ou plusieursformules ; - par récurrence. **2 Initiation au raisonnement parrécurrence**. **3 Variation d’une suite**. **4 Cas particulier des suites :** Suites arithmétiques. Suites géométriques. **5 Notion de convergence.** Sur des exemples variés, observation du type de comportement des suites quand n croît «infiniment».	. Définir une suite numérique en fonction de son mode de génération .Déterminer les premiers termes d’une suite numérique. .Exprimer en fonction de n les termes u_{n+1}, u_{n+2}, u_{2n} … d’une suite u_n définie par $u_n = f(n)$. .Reconnaître le principe du raisonnement par récurrence et l’utiliser pour résoudre des problèmes. .Etudier le sens de variation d’une suite. .Reconnaître et caractériser (raison, 1er terme) une suite arithmétique, une suite géométrique. .Déterminer l’expression du terme général d’une suite arithmétique ou d’une suite géométrique en fonction de n. .Calculer la somme des termes consécutifs d’une suite géométrique ou arithmétique. .Déterminer le comportement d’une suite numérique quand n croît «infiniment». .Reconnaître les conditions de convergence d’une suite géométrique, d’une suite arithmétique.	“Définie par récurrence” fait référence aux suites définies par : *1er terme* donné et $u_{n+1} = f(u_n)$. On fera la distinction entre le rang et l’indice d’un terme. L’utilisation de calculatrices scientifiques est d’un apport didactique non négligeable et souhaitable. L’initiation au raisonnement par récurrence se fera sur des exemples simples. Pour démontrer par récurrence qu’une propriété P(n) est vraie pour tout n □ n_0 il suffit de montrer que : - a) la propriété est vraie pour $n = n_0$ (P(n_0) vraie) ; - b) pour k □ n_0, si P(k) est vraie alors P(k + 1) est vraie. On essayera d’utiliser des exemples concrets de suites arithmétiques et de suites géométriques. **Dans le cas général, on approche seulement** la notion de convergence. On pourra utiliser des calculatrices et s’aider de supports graphiques. **Aucune formalisation ne sera exposée.**
Chapitre 7: Statistique descriptive **1 Séries statistiques à une variable.** Regroupement par classes. Centre et amplitude d’une classe. Histogramme. **2 Caractéristiques de position d’une série groupée en classes** Classe modale, médiane, moyenne. **3 Caractéristiques de dispersion d’une série groupée en classes** variance et écart-type étendue, écart moyen.	.Organiser et représenter des données statistiques (tableaux, diagrammes, histogrammes). Déterminer les caractéristiques de position d’une série statistique (Classe modale, médiane, moyenne) .Déterminer les caractéristiques de dispersion d’une série statistique (écart moyen, variance, écart type)	Au cycle de base II, les élèves font des regroupements par classes de même amplitude. En première, le degré de difficulté est donc très légèrement accru (les classes n’ont pas forcément la même amplitude). Le calcul des caractéristiques de dispersion se fait à l'aide du centre des classes.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Chapitre 8:Dénombrement **Cardinal d'un ensemble fini.** Utilisation d'arbres de choix et de tableaux pour dénombrer. **Arrangements ; permutations** (notation A^{p}_{n} ; notation factorielle n !). **Combinaisons (notation C^{p}_{n}).** Formule du binôme. triangle de Pascal**.**	.Calculer le cardinal de la réunion de deux ensembles, du produit cartésien de deux ensembles, de l'ensemble des parties d'un ensemble fini. . Reconnaître les notions : p-liste, arrangements, permutations, combinaisons. .Utiliser les notions de p-liste, arrangements, permutations, combinaisons pour résoudre des problèmes de dénombrement. .Reconnaître la formule du binôme. .Utiliser le triangle de Pascal.	Il est nécessaire de montrer aux élèves par des exercices que les formules classiques ne sont pas toujours utilisables. Les formules concernant les arrangements et les permutations pourront être établies à partir d'arbres de choix.
Thème 3: GEOMETRIE PLANE (35h)		
Chapitre 1: Angles orientés et trigonométrie **1. Angles orientés d'un couple devecteurs non nuls ou de demidroites :** Relation de Chasles. Double d'un angle orienté **2. Trigonométrie :** Angles associés Formules usuelles pour la somme, la différence et le double de mesures d'angles : cos (□ + □), cos (□ – □), sin (□ + □), sin (□ – □), tan (□ + □), tan (□ – □), cos 2 □, sin 2 □, tan 2 □. **3. Equations et inéquations trigonométriques.** Résolution d'équations et d'inéquations de types suivants : cos $x = a$, sin $x = a$, tan $x = a$, cos $x < a$, sin x □ a, tan $x < a$, a cos$x$ + b sin$x$ = c.	Utiliser la relation de Chasles dans la résolution des problèmes. . Définir le double d'un angle orienté. .Déterminer les propriétés du double d'un angle orienté. .Utiliser les lignes trigonométriques des angles associés dans la résolution des problèmes. .Retrouver ces formules et les utiliser. .Résoudre ces équations et inéquations trigonométriques	Les angles orientés de vecteurs et leurs propriétés ont été abordés en 2nde. Il s'agit de les revoir sous forme d'exercices. On établira cos(□ – □) à partir du produit scalaire et les autres résultats en travaux dirigés. Le cas général a cos$x$ + b sin$x$ = c ne sera pas traité. Plusieurs techniques de résolution (graphique, algébrique) pourront être utilisées

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 2: Applications du produit scalaire et du barycentre **1 Equations de cercles** Représentations paramétriques d'un cercle. Equations cartésiennes d'un cercle. **2 Distance d'un point à une droite**. **3 Lignes de niveau** Notion de lignes de niveau Détermination de lignes de niveau des applications suivantes : fonction scalaire de Leibniz associé à de 2 points, fonctions qui à un point M associent $\overrightarrow{AM}\cdot\overrightarrow{AB}$; $\overrightarrow{MA}\cdot\overrightarrow{MB}$; $\frac{MA}{MB}$	.Déterminer une équation paramétrique d'un cercle. .Exploiter une équation cartésienne d'un cercle dans la résolution des problèmes .Déterminer la distance d'un point à une droite. Définir une ligne de niveau d'une application du plan dans IR. . Définir la fonction scalaire de Leibniz. .Déterminer les lignes des fonctions retenues .	Le produit scalaire et le barycentre ont été déjà étudiés dans les classes antérieures. il s'agit d'étudier simplement leurs applications. L'introduction des lignes de niveau pourrait se faire en rapport avec les notions de géographie : lignes isothermes, isobares, fuseaux horaires, courbes de niveau. La recherche d'une ligne de niveau est aussi une recherche de lieux géométriques.

Chapitre 3: Transformation du plan 1 Isométries du plan. Définition. Propriétés des isométries	.Définir une isométrie. .Reconnaître la propriété « La réciproque d'une isométrie est une isométrie. » .Utiliser les propriétés des isométries (conservation de la distance, de l'orthogonalité, du parallélisme, du produit scalaire, du barycentre, de la mesure des angles) pour démontrer ou/et construire.	**Un classement des transformations déjà étudiées pourrait servir de base à la définition des isométries.**
2 Homothéties. Propriétés des homothéties Composées d'homothéties. Composée d'une homothétie et d'une isométrie : similitudes.	Utiliser les homothéties pour démontrer ou/et construire .Utiliser la composée d'homothéties pour démontrer et/ou construire. .Construire les images de figures simples par une similitude.	Des exercices variés ayant pour support les homothéties seront choisis dans le but de démontrer la propriété d'une configuration, de construire des images de figures ou encore de déterminer des lieux géométriques. On privilégiera les homothéties de même centre. On n'utilisera pas pour l'instant les similitudes pour résoudre des problèmes, on s'attachera seulement à construire les images de figures simples par des similitudes.

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l'Enseignement Secondaire Général

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

CLASSE DE TERMINALE A

HORAIRE HEBDOMADAIRE : 3 HEURES

COEFFICIENT : 3

PROGRESSION DE LA CLASSE DE TERMINALE A

Semaine	COURS	Durée
1 2 3 4	SUITES NUMERIQUES	4 semaines
5 6 7	CALCUL DES PROBABILITES	3 semaines
8 9 10	FONCTIONS EXPONENTIELLES	3 semaines
11 12	VARIABLES ALEATOIRES	2 semaines
13 14 15 16	FONCTIONS LOGARITHMES	4 semaines
17 18 19 20 21	ETUDE DE FONCTIONS NUMERIQUES	5 semaines
22 23 24	STATISTIQUE	3 semaines
25 26	REVISION GENERALE SOUS FORME D’EXERCICES DE SYNTHESE	2 semaines

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème : Organisation des données (72h)		
Chapitre 1: Suites numériques **1 Raisonnement par récurrence** **2 Généralités sur les suites** Sens de variation, convergence et divergence. **3 Suites arithmétiques et géométriques** Convergence, calcul sur les suites	.Utiliser le raisonnement par récurrence pour établir certaines propriétés. .Déterminer le sens de variation d'une suite. .Déterminer si une suite est convergente ou divergente. .Utiliser les suites arithmétiques et géométriques dans la résolution des problèmes. .Déterminer si une suite arithmétique ou géométrique est convergente ou divergente.	On initiera les élèves au raisonnement par récurrence à l'aide des suites récurrentes. Pour démontrer par récurrence qu'une propriété P(n) est vraie pour tout $n \geq n_0$ il suffit de montrer que : - a) la propriété est vraie pour $n = n_0$ (P(n_0) vraie) ; - b) pour $k \geq n_0$, si P(k) est vraie alors P(k + 1) est vraie. On veillera à donner des exemples pratiques relatifs aux sciences humaines, aux finances etc….
Chapitre 2: Fonctions exponentielles **1 Fonction exponentielle de base *a* (*a* $\in$ IR$_+^*$ – {1}).** f_a : IR $\to$ IR$_+^*$ $x \mapsto a^x$. Propriétés algébriques ; définition : - $\forall$ (x, y) $\in$ IR^2, $f_a(x + y) = f_a(x).f_a(y)$; - $f_a(0) = 1$; $f_a(1) = a$; - $(a^x)^y = a^{xy}$; $a^{-x} = \frac{1}{a^x}$; $a^{x-y} = \frac{a^x}{a^y}$. Calcul de $f_a'(x)$ en fonction de $f_a'(0)$. Sens de variation. Représentation graphique.	.Définir la fonction exponentielle de base a (a $\in$ **IR$_+^*$ – {1})** .Utiliser les propriétés algébriques de la fonction exponentielle. .Utiliser les dérivées des fonctions : $x \mapsto a^x$ dans la résolution des problèmes. .Etudier et représenter la fonction exponentielle de base a (a $\in$ **IR$_+^*$ – {1})**	.On définira la fonction exponentielle avant la fonction logarithme On admettra l'existence de la fonction f_a qui vérifie ces propriétés

Contenus	Objectifs	Commentaires
2 Fonction exponentielle de base e Nombre e Définition, Notation et propriétés de la fonction exponentielle de base e Etude et représentation graphique de la fonction $x \mapsto e^x$ **Dérivée** de la fonction $x \mapsto e^{u(x)}$ **3 Fonction exponentielle de base 10**	.Définir le nombre e et donner une valeur approchée. .Utiliser les propriétés des fonctions exponentielles de base e .Reconnaître et utiliser les limites : $\lim_{x \to +\infty} \frac{e^x}{x} = +\infty$; $\lim_{x \to +\infty} e^x = +\infty$; $\lim_{x \to -\infty} e^x = 0$; $\lim_{x \to 0} \frac{(e^x - 1)}{x} = 1.$ .Etudier et représenter la fonction exponentielle de bases e .Déterminer la dérivée de la fonction $x \mapsto e^{u(x)}$ .Etudier et représenter la fonction exponentielle de bases 10	

Chapitre 3: **Fonctions logarithmes** **1Fonction logarithme népérien** **Notation Log ou ln** Propriétés des fonctions réciproques. Définition. Propriétés algébriques : - $\forall (x, y) \in IR_+^{*2}$, $\ln(xy) = \ln(x) + \ln(y)$; - $\ln \frac{1}{x} = -\ln x$; $\ln \frac{x}{y} = \ln x - \ln y$; - $\ln x^r = r \ln x$, $\forall r \in QI$. Dérivée. Limites. Représentation graphique **2 Fonction logarithme décimal** **Propriétés algébriques**	.Reconnaître et utiliser les propriétés des fonctions réciproques .Définir la fonction logarithme népérien .Utiliser les propriétés algébriques de la fonction logarithme népérien. .Utiliser la dérivée de la fonction qui à $x \mapsto \ln o\, u(x)$. .Retrouver et utiliser les limites suivantes : $\lim_{x \to +\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$; $\lim_{x \to 0} x \ln x = 0$; $\lim_{x \to 0} \ln x = -\infty$; $\lim_{x \to +\infty} \ln x = +\infty$; $\lim_{x \to 0} \frac{\ln(x+1)}{x} = 1$; $\lim_{x \to 1} \frac{\ln x}{(x-1)} = 1$. .Etudier et représenter la fonction $x \mapsto \ln x$. .Utiliser les propriétés algébriques de la fonction logarithme décimal . Etudier et représenter la fonction $x \mapsto \log x$.	Les fonctions logarithme décimal et logarithme népérien seront définies comme réciproques respectives des fonctions exponentielles de bases 10 et e.

Contenus	Objectifs	Commentaires
3 Résolution d'équations et d'inéquations comportant des logarithmes et des exponentielles.	.Utiliser le changement de variable pour résoudre des équations, inéquations et systèmes comportant des logarithmes et des exponentielles.	On se limitera aux équations et inéquations de degré inférieur ou égal à 3 ou à celles s'y ramenant, et aux systèmes de deux équations à deux inconnues.

Chapitre 4: Etude de fonctions numériques d'une variable réelle, représentation graphique Exemples d'étude et de représentation de fonctions simples : $x \mapsto ax + b + \frac{c}{dx + e}$ Etude de la fonction $x \mapsto x^n$ et de la fonction $x \mapsto x^{1/n}$ sur IR^+ et pour $n \in IN^*$. Etude de fonctions simples comportant des fonctions logarithmes et /ou des fonctions exponentielles.	.Etudier et représenter ces différentes fonctions	Tout exposé général sur les branches infinies est à exclure. Pour la recherche de l'asymptote oblique, on mettra la fonction f sous la forme $f(x) = ax + b + \varphi(x)$ avec $\lim_{x \to +\infty} \varphi(x) = 0$ ou $\lim_{x \to -\infty} \varphi(x) = 0$.
Chapitre 5: Probabilités sur un ensemble fini **1 Vocabulaire** Définitions **2 Calcul des probabilités pardénombrement**.	.Définir une probabilité .Reconnaître le vocabulaire relatif .Déterminer la probabilité d'un événement. .Retrouver quelques propriétés des probabilités et les utiliser.	On fera remarquer que la probabilité d'un évènement est toujours comprise entre 0 et 1. Faire le lien entre les statistiques et les probabilités.

Contenus	**Objectifs**	**Commentaires**

Chapitre 6: Variables aléatoires **1 Notion de variable aléatoire** Définition **2 Loi de probabilité** Espérance mathématique ; variance et écart-type. **3 Fonction de répartition** **4 Loi binomiale**	.Définir une variable aléatoire réelle .Déterminer la loi de probabilité d'une variable aléatoire réelle. .Déterminer l'espérance mathématique, variance, écart type. .Déterminer la fonction de répartition d'une variable aléatoire réelle. Reconnaître la loi binomiale et calculer ses paramètres.	La fonction de répartition d'une variable aléatoire réelle X est la fonction qui à tout réel x associe le réel $p(X \leq x)$, p est la loi de probabilité de X.
Chapitre 7: Statistiques **1. Séries statistiques à une variable.** Quartiles, déciles, centiles. **2. Séries statistiques à 2 variables (double)** Nuage de points, point moyen, droite de Mayer.	.Déterminer et représenter les quartiles, déciles, centiles d'une série statistique. .Représenter un nuage de points. .Déterminer le point moyen. .Déterminer et construire la droite de Mayer.	

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l'Enseignement Secondaire Général

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

CLASSE DE TERMINALE C

HORAIRE HEBDOMADAIRE : 8 HEURES

COEFFICIENT : 6

PROGRESSION DE LA CLASSE DE TERMINALE C

Semaine	COURS	Durée
1	SUITES NUMERIQUES	1 semaine
2 3 4	NOMBRES COMPLEXES	3 semaines
5 6 7 8 (4 h)	FONCTIONS NUMERIQUES (fonctions logarithmes, fonctions exponentielles, propriétés de fonctions continues et dérivables, exemples d'études de fonctions, encadrements et approximations)	3,5 semaines
8 (4 h) 9 10 (4 h)	CALCUL BARYCENTRIQUE	2 semaines
10 (4 h) 11 12 13 14 15	TRANSFORMATIONS, AFFINITE, PROJECTION	4,5 semaines
15	CONIQUES	1 semaine
16 17	PROBABILITES	2 semaines
18 19 20 21	GEOMETRIE DANS L'ESPACE	4 semaines
22	CALCUL INTEGRAL	1 semaine
23 (4 h.)	EQUATIONS DIFFERENTIELLES	0,5 semaine
23 (4 h.)	STATISTIQUE	0,5 semaine
24 25 26	ARITHMETIQUE	3 semaines

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 1: Organisation des calculs – Calculs numériques (48h)		
Chapitre 1: Arithmétique **1. Entiers relatifs et congruences** Anneau ZZ des entiers relatifs ; multiples d'un entier relatif : notation *n*ZZ($n \in$ IN*). Sous-groupes de ZZ. Division euclidienne dans IN et ZZ. Numération décimale et binaire.	.Définir un anneau .Déterminer les multiples d'un entier relatif. .Déterminer les sous groupes de ZZ. .Déterminer les diviseurs d'un entier relatif. .Ecrire un entier dans le système de numération décimal, binaire.	
Congruence modulo *n* ; anneau ZZ/*n* ZZ.	.Définir dans ZZ.la relation de congruence modulo n ($n \in$ IN*) .Utiliser les propriétés de la relation de congruence modulo n ($n \in$ IN*) pour résoudre des problèmes. .Déterminer l'anneau ZZ/*n* ZZ pour $n \in$ IN*.	
2. PGCD et PPCM Algorithme d'Euclide ; Propriétés du PGCD et du PPCM ; Nombres premiers entre eux ; Identité de Bézout et théorème de Gauss. Résolution d'équations du premier degré dans ZZ× ZZ et (ZZ/*n* ZZ)×(ZZ/*n* ZZ). .	.Utiliser l'algorithme d'Euclide pour déterminer le PGCD. .Utiliser les propriétés du PGCD et du PPCM pour résoudre des problèmes .Définir deux nombres premiers entre eux. .Reconnaître et utiliser les théorèmes de Bézout et de Gauss. .Résoudre dans ZZ^2 des équations du type : $ax + by = c$ où a, b et c sont des entiers relatifs .Résoudre dans ZZ/ p ZZ des équations et des systèmes de 2 équations à 2 inconnues.	
3. Nombres premiers dans ZZ Définition ; Diviseurs premiers d'un entier naturel ; Nombre premier et divisibilité ; Corps ZZ/p ZZ lorsque p est premier ; Décomposition d'un entier en produit de facteurs premiers : existence et	.Définir un nombre premier dans ZZ .Utiliser les propriétés sur les nombres premiers pour résoudre des problèmes. .Etablir que ZZ/p ZZest un corps lorsque p est premier .Décomposer un entier en produit de facteurs premiers.	Enoncer sans démontrer les théorèmes de Bézout et de Gauss. Il s'agira de sortir la notion de corps sans faire de théorie. La démonstration n'est pas exigible.

unicité.		

Contenus	**Objectifs**	**Commentaires**

Chapitre 2: Nombres complexes **1 Différentes formes d'un nombrecomplexe** Le corps des nombres complexes. Forme algébrique. Conjugué d'un nombre complexe. Représentation géométrique d'un nombre complexe, affixe d'un point, d'un vecteur. Module d'un nombre complexe. Argument d'un nombre complexe non nul. Forme trigonométrique d'un nombre complexe non nul. Notation $z = r\,e^{i\theta}$. **2 Applications de la formetrigonométrique d'un nombre complexe.** Formule de Moivre. Linéarisation ; transformation de *cos nx* et sin *nx* en polynôme de cos *x* et sin *x*. Racines *n*-ièmes d'un nombre complexe. Interprétation géométrique **3 Résolution dans CI d'équations du second degré.**	.Définir le corps CI des nombres complexes. .Donner les différentes écritures (notations) d'un nombre complexe : algébrique, trigonométrique, exponentielle. .Représenter graphiquement un nombre complexe. .Déterminer le module et un argument d'un nombre complexe. .Interpréter le module et l'argument de $Z_B - Z_A$ et de $\frac{Z_C - Z_A}{Z_B - Z_A}$, Z_A, Z_B, Z_C étant des nombres complexes, dans des problèmes de distance et d'angle (alignement, cocyclicité). .Reconnaître et utiliser les formules de Moivre et d'Euler. .Linéariser un polynôme trigonométrique (degré inférieur ou égal à 5). .Déterminer et interpréter géométriquement la racine n-ième d'un nombre complexe. .Résoudre des équations du second degré dans CI . .Résoudre une équation du 3ème degré connaissant une racine.	La construction algébrique de CI n'est pas au programme. On pourra introduire CI à partir de la non existence de solution réelle de l'équation : $x^2 + 1 = 0$.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 2: GEOMETRIE PLANE (60h)		

Chapitre 1: Calculs Barycentriques **1 Barycentre de n points** Définition ; propriétés. **2 Lignes de niveau** Fonction scalaire de Leibniz. Exemple: $\frac{MA}{MB} = k$.	. Définir le barycentre de n points. .Etablir les formules réduites des expressions : $\sum_{i=1}^{n} \alpha_i \overrightarrow{MA_i}$ et $\sum_{i=1}^{n} \alpha_i \|\overrightarrow{MA_i}\|^2$ et les utiliser dans la résolution de problèmes.	C'est l'occasion de généraliser les propriétés vues dans les classes antérieures.
Chapitre 2: Applications affines du plan **1 Généralités** Définition. Propriétés. Application linéaire associée à une application affine. Matrice d'une application linéaire. **2 Application affine particulières** **Isométries affines** Définition. Isométrie vectorielle associée. Translations. Symétries orthogonales. Symétries centrales. Rotations. Symétrie glissée. Classification des isométries.	.Définir une application affine. .Déterminer l'image d'une droite, d'un plan par une application affine. .Définir l'application linéaire associée à une application affine. .Déterminer l'expression analytique d'une application linaire associée à une application affine. .Déterminer la matrice d'une application linéaire ; .Utiliser les propriétés des applications linéaires pour faire des démonstrations. .Définir une isométrie affine, l'isométrie vectorielle associée. .Déterminer l'isométrie vectorielle associée à une isométrie affine donnée .Reconnaître que ces applications sont des isométries affines. .Classer les isométries du plan en déplacements et antidéplacements et selon leurs points invariants.	L'application affine sera définie comme une application qui conserve le barycentre. On donnera des exemples sur les translations, homothéties. On définira l'application linéaire associée à une application affine f comme étant l'application φ qui au vecteur $\vec{U} = \overrightarrow{AB}$ associe le vecteur $\varphi(\vec{U}) = \overrightarrow{f(A)f(B)}$. Une application ponctuelle f étant donnée, si l'application φ qui au vecteur $\vec{U} = \overrightarrow{AB}$ associe le vecteur $\varphi(\vec{U}) = \overrightarrow{f(A)f(B)}$ est linéaire, alors f est une application affine. Il ne s'agira pas de faire une théorie sur les matrices. On définira une isométrie affine comme étant une application affine qui conserve la distance. L'isométrie vectorielle est une application linéaire qui conserve le produit scalaire (une application linéaire associée à une isométrie affine). Pour chacune d'elles, on définira l'application φ qui au vecteur $\vec{U} = \overrightarrow{AB}$ associe le vecteur $\varphi(\vec{U}) = \overrightarrow{f(A)f(B)}$. On montrera que φ est linéaire. On déduira qu'elles sont affines.

Contenus	Objectifs	Commentaires

3 Similitudes planes directes et indirectes. Définition. Caractérisation. Propriétés **5 Projections, Affinités.** Définitions. Propriétés	.Définir une similitude. .Déterminer l'application complexe associée à une similitude et réciproquement. .Déterminer les éléments caractéristiques d'une similitude. .Déterminer l'expression analytique d'une similitude. .Déterminer et construire les images de figures simples (droites, cercles…) par une similitude. .Utiliser la propriété : f est une similitude si et seulement si d(f(A),f(B)) = k.d(A,B) ou $\left\|\overrightarrow{f(A)f(B)}\right\| = k \left\|\overrightarrow{AB}\right\|$, k $\in$ IR*+ .Définir ces applications affines. .Utiliser leurs propriétés pour construire et résoudre des problèmes.	On définira une similitude comme étant la composée d'une isométrie et d'une homothétie.
Chapitre 3: Coniques Définitions géométriques des coniques (foyer et directrice). Equations cartésiennes réduites. Equation d'une hyperbole rapportée à ses asymptotes. Equations paramétriques. Tangente en un point d'une conique.	.Définir une conique et reconnaître ses éléments caractéristiques. .Déterminer une équation cartésienne ou paramétrique d'une conique. .Déterminer la nature et les éléments caractéristiques d'une conique connaissant une équation cartésienne ou paramétrique. .Tracer la tangente en un point d'une conique. .Représenter graphiquement une conique.	Pour l'introduction des coniques on fera l'étude de la ligne de niveau : $\frac{MF}{MH} = e$. On traitera des exemples de régionnement du plan par une conique.
	Thème 3: GEOMETRIE DANS L'ESPACE (32h)	
Chapitre 1: Applications affines de l'espace Translation, homothétie, symétrie orthogonale par rapport à un plan ou par rapport à une droite, rotation, vissage. Isométries de l'espace	.Définir ces applications .Reconnaître parmi ces applications celles qui sont des isométries de l'espace. .Construire le transformé d'un point par chacune de ces applications. .Utiliser les propriétés de ces applications pour démontrer l'alignement, le parallélisme, l'orthogonalité. .Classer les isométries de l'espace à partir des points invariants.	L'étude de ces applications se fera sur des exemples.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Thème 4: Organisation des données (68h)		
Chapitre 1: Suites numériques 1 **Raisonnement par récurrence.** **2 Convergence d'une suite.** Propriétés de convergence des suites. Suites divergentes. Exemples de suites de la forme : $u_n = a^n$, $u_n = n^{□}$, $u_{n+1} = f(u_n)$ et $u_{n+1} = a\, u_n + b u_{n-1}$ (□, a et b réels). Théorèmes de comparaison des suites : Si à partir d'un certain rang : * u_n □ v_n et n lim□□ u_n = + □ alors n □□ v_n = + □. lim * |$v_n - L$| □ u_n et si n lim□□ u_n = 0 alors lim□□ $v_n = L$. n * u_n □ v_n et si n lim□□ $u_n = L$ et n □□ $v_n = L'$ alors L □ L'. lim * u_n □ v_n □ w_n et n lim□□u_n = n lim□□ w_n = L alors lim□□ $v_n = L$. n	.Utiliser le raisonnement par récurrence pour établir certaines propriétés. .Démontrer qu'une suite est convergente. .Utiliser la propriété : toute suite croissante (resp. décroissante) et majorée (resp. minorée) est convergente. .Utiliser la propriété : si $u_{n+1} = f(u_n)$, (u_n) convergente de limite l et f continue en l alors $f(l) = l$. .Utiliser les théorèmes de comparaison lors de la résolution des problèmes	Les suites arithmétiques et géométriques ne seront pas reprises mais seront utilisées au cours des différentes activités ; par exemple pour étudier la convergence d'une suite de la forme $u_{n+1} = au_n+b$ avec $a \neq 1$, on étudie la convergence de la suite $v_n = u_n - \frac{b}{1-a}$ Ces propriétés seront admises.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Chapitre 2: Fonctions logarithmes **1 Fonction logarithme népérien.** Définition. Premières propriétés algébriques. Dérivée. Limites. Représentation graphique. **2 Fonction logarithme de base a.**	.Définir la fonction logarithme népérienne .Utiliser les propriétés de la fonction logarithme népérien lors de la résolution des problèmes. .Utiliser la dérivée de la fonction qui à $x \mapsto \ln \circ u(x)$. .Utiliser les limites suivantes : lim 0 x ln$x$ = 0 ; x lim + $\frac{\ln x}{x}$ = 0 ; avec > 0 ; lim 0 $\frac{\ln(x+1)}{x}$ = 1 ; $x$lim 1 $\frac{\ln x}{x-1}$ = 1. .Représenter graphiquement la fonction logarithme népérien. .Etudier et représenter la fonction logarithme de base a ($a \in$ IR$_+^*$ – {1}.)	On introduira la fonction logarithme népérien comme la primitive sur IR*$_+$ de la fonction $x \mapsto \frac{1}{x}$ qui s'annule en x = 1. la fonction logarithme de base a (a ∈IR+* – {1} sera définie par $\log_a(x) = \frac{\ln x}{\ln a}$.On insistera sur le cas particulier où a = 10.
Chapitre 3: Propriétés des fonctions continues ou dérivables sur un intervalle. Théorème des valeurs intermédiaires. Fonction réciproque. Dérivée d'une application composée, de la réciproque d'une bijection. Notation : $\frac{df}{dx}$; $\frac{d^2f}{dx^2}$.	.Déterminer l'image d'un intervalle par une fonction continue. .Reconnaître et utiliser le théorème des valeurs intermédiaires .Utiliser la continuité et la stricte monotonie pour montrer qu'une application f est une bijection d'un intervalle I sur f(I). .Déterminer et utiliser les fonctions dérivées d'une fonction composée ou de la réciproque d'une fonction si elle existe.	Les démonstrations des différentes propriétés et théorèmes ne sont exigibles.

Contenus	**Objectifs**	**Commentaires**

Chapitre 4: Fonctions exponentielles. **1 Fonction exponentielle de base e** Définition. Représentation graphique. Propriétés algébriques. Dérivée. Limites. **2 Fonction exponentielle de base a $a \in IR_+^* - \{1\}$.** Fonctions : $x \mapsto a^x$, $a \in IR_+^* - \{1\}$.	.Définir la fonction exponentielle de base e. .Utiliser les propriétés de la fonction exponentielle de basse e lors de la résolution des problèmes. .Utiliser la dérivée de : $x \mapsto e^{u(x)}$. . Utiliser les limites suivantes : Pour □□ IR, $\lim_{x \to +\infty} \frac{x^{□}}{e^x} = 0$; $\lim_{x \to +\infty} \frac{e^x}{x^{□}} = +\infty$; $\lim_{x \to +\infty} x^{□} e^{-x} = 0$; $\lim_{x \to 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$. .Déterminer la fonction réciproque de la fonction exponentielle de base a (a $\in$ IR+* – {1}.). .Etudier et représenter la fonction exponentielle de base a (a $\in$ IR+* – {1}.).	La fonction exponentielle de base a ($a \in IR_+^* - \{1\}$ sera introduites par : $a^x = e^{x \ln a}$
Chapitre 5: Exemples d'étude de fonctions. Représentation graphique. Résolutions d'équations et d'inéquations. Point d'inflexion.	.Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour résoudre une équation, une inéquation. .Rechercher les directions asymptotiques, les asymptotes. .Déterminer la position d'une courbe par rapport à ses asymptotes. .Déterminer la position d'une courbe par rapport à sa tangente en un point donné. Etudier des exemples de fonctions comportant des fonctions rationnelles, irrationnelles, trigonométriques, logarithmiques et exponentielles.	

Chapitre 6: Encadrements et approximations. Inégalité des accroissements finis : - première forme ; - deuxième forme. Encadrement et approximations : - encadrements d'une fonction (pardes constantes, par 2 fonctions) ; - approximations d'un zéro d'unefonction.	.Utiliser le théorème des accroissements finis (1ère et 2ème forme). .Encadrer une fonction par deux constantes, par deux fonctions. .Déterminer une valeur approchée d'un zéro d'une fonction.	C'est une occasion d'utiliser le théorème des valeurs intermédiaires.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 7: Calcul Intégral **1 Intégrale d'une fonction continue sur un intervalle.** Définition. Propriétés : relation de Chasles ; linéarité ; positivité ; inégalité de la moyenne. Valeur moyenne d'une fonction. **2 Techniques du calcul intégral.** Intégration par primitivation. Intégration par changement de variable. Intégration par parties. **3 Etude de fonctions définies parune intégrale.** **4 Applications du calcul intégral.** Encadrements à l'aide d'intégrales. Calcul d'aires. Calcul de volumes.	.Définir l'intégrale d'une fonction. .Utiliser les propriétés de l'intégrale dans la résolution des problèmes. .Utiliser les techniques de calcul intégral (formules des primitives usuelles, intégration par parties, changement de variables affines) pour calculer des intégrales. .Etudier et représenter quelques fonctions définies par une intégrale. .Déterminer une valeur approchée d'une intégrale .Calculer l'aire d'un domaine plan. .Calculer des volumes (pyramide, cône et boule).	La théorie de l'intégrale de Riemann est hors programme. Il est recommandé d'adopter la définition suivante : soit *f* une application continue sur un intervalle I de IR vers IR, pour tout couple (a,b) de I^2, le réel $F(b) - F(a)$ est indépendant du choix de la primitive F. On le note $\int_a^b f(t)\,dt$ et on lit intégrale de *a* à *b* de $f(t)dt$. La fonction : $x \mapsto \int_a^x f(t)\,dt$ est l'unique primitive de *f* sur I prenant la valeur 0 en a. On se limitera aux fonctions de la forme : $x \mapsto \int_a^x f(t)\,dt$ où *f* n'a pas de primitive explicitée. On utilisera la méthode des rectangles pour déterminer une valeur approchée d'une intégrale.

Chapitre 8: Équations différentielles linéaires homogènes du 1^{er} et du $2^{ème}$ ordre à coefficients constants. Définition. Résolution.	.Définir les équations différentielles linéaires homogènes du 1^{er} et du second ordre à coefficients constants. .Résoudre les équations différentielles linéaires homogènes du 1^{er} et du second ordre à coefficients constants.	Les équations différentielles linéaires avec second membre (non homogènes) ne sont pas au programme.

Contenus	Objectifs	Commentaires
Chapitre 9: Probabilité sur un ensemble fini **1 Notion de probabilité** Définition Vocabulaire Calcul des probabilités par dénombrement. **Probabilité conditionnelle** Définition. Evènements indépendants Produit de *n* espaces probabilisés finis	.Définir une probabilité .Reconnaître le vocabulaire relatif .Déterminer la probabilité d'un événement. .Retrouver quelques propriétés des probabilités et les utiliser. .Utiliser la formule : $P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$, $P(B) \neq 0$. .Reconnaître et utiliser la formule de la probabilité totale. .Reconnaître des événements indépendants .Définir le produit de *n* espaces probabilisés finis	On fera remarquer que la probabilité d'un évènement est toujours comprise entre 0 et 1. Faire le lien entre les statistiques et les probabilités. Pour la loi de probabilité totale, se limiter au plus au cas n = 3. On se limitera au cas $n = 2$. On admettra les résultats généraux
Chapitre 10: Variables aléatoires **1 Notion de variable aléatoire** Définition **2 Loi de probabilité** Espérance mathématique ; variance et écart-type. **3 Fonction de répartition** **4 Loi binomiale** Schéma de Bernouilli; épreuves répétées.	.Définir une variable aléatoire réelle .Déterminer la loi de probabilité d'une variable aléatoire réelle. .Déterminer l'espérance mathématique, la variance, l'écart type d'une variable aléatoire. .Déterminer la fonction de répartition d'une variable aléatoire réelle. Définir et utiliser la loi binomiale.	La fonction de répartition d'une variable aléatoire réelle X est la fonction qui à tout réel *x* assoie le réel $p(X \leq x)$.

Chapitre 11: Séries statistiques à deux variables (doubles) Nuage de points, point moyen. Droites de régression. Coefficient de corrélation.	.Représenter un nuage de points. .Déterminer le point moyen. .Déterminer les équations des droites de régression et tracer ces droites. .Calculer et interpréter le coefficient de corrélation.	Il paraît intéressant de montrer aux élèves l'utilisation des calculatrices scientifiques et programmables, mais les calculatrices programmables ne seront pas utilisées lors des évaluations. Les formules donnant les coefficients des droites de régression peuvent être établies pour trois ou quatre points puis être admises. On estimera que la corrélation est bonne quand la valeur absolue du coefficient de corrélation est comprise entre 0,87 et 1.

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

Direction de l'Enseignement Secondaire Général

PROGRAMME DE MATHEMATIQUES

CLASSE DE TERMINALE D

HORAIRE HEBDOMADAIRE : 6 HEURES

COEFFICIENT : 5

PROGRESSION DE LA CLASSE DE TERMINALE D

Semaine	COURS	Durée
1 2 3 4	CORPS DES NOMBRES COMPLEXES	4 semaines
5 6 (3h)	SIMILITUDES PLANES DIRECTES	1,5 semaine
6 (3h) 7 8 9 (3h)	CALCUL DES PROBABILITES	3 semaines
9 (3h) 10 11 12 13 14 15 16 (3h)	FONCTIONS LOGARITHMES – PROPRIETES DES FONCTIONS CONTINUES OU DERIVABLES - FONCTIONS EXPONENTIELLES - ETUDE DES FONCTIONS NUMERIQUES	7 semaines
16 (3h) 17 18 (3h)	VARIABLES ALEATOIRES	2 semaines
18 (3h) 19 20 (3h)	CALCUL INTEGRAL	2 semaines
20 (3h) 21 22 (3h)	STATISTIQUE	2 semaines
22 (3h) 23 24 25 (3h)	SUITES NUMERIQUES	3 semaines
25 (3h) 26	EQUATIONS DIFFERENTIELLES	1,5 semaine

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 1: Organisation des calculs – Calculs numériques (24h)		
Chapitre 1 : Nombres complexes **1 Différentes formes d'un nombre complexe** Le corps des nombres complexes. Forme algébrique. Conjugué d'un nombre complexe. Représentation géométrique d'un nombre complexe, affixe d'un point, d'un vecteur. Module d'un nombre complexe. Argument d'un nombre complexe non nul. Forme trigonométrique d'un nombre complexe non nul. Notation $z = r\,e^{i\theta}$. **2 Applications de la forme trigonométrique d'un nombre complexe.** Formule de Moivre. Linéarisation ; transformation de *cos nx* et sin *nx* en polynôme de cos *x* et sin *x*. Racines *n*-ièmes d'un nombre complexe. Interprétation géométrique **3 Résolution dans CI d'équations du second degré.**	.Définir le corps CI des nombres complexes. .Donner les différentes écritures (notations) d'un nombre complexe : algébrique, trigonométrique, exponentielle. .Représenter graphiquement un nombre complexe. .Déterminer le module et un argument d'un nombre complexe. .Interpréter le module et l'argument de $Z_B - Z_A$ et de $\frac{Z_C - Z_A}{Z_B - Z_A}$, Z_A, Z_B, Z_C étant des nombres complexes, dans des problèmes de distance et d'angle (alignement, cocyclicité). .Reconnaître et utiliser les formules de Moivre et d'Euler. .Linéariser un polynôme trigonométrique (degré inférieur ou égal à 5). .Déterminer et interpréter géométriquement la racine n-ième d'un nombre complexe. .Résoudre des équations du second degré dans CI . .Résoudre une équation du 3ème degré connaissant une racine	La construction algébrique de CI n'est pas au programme. On pourra introduire CI à partir de la non existence de solution réelle de l'équation : $x^2 + 1 = 0$.
Thème 2: Applications affines du plan (9h)		
Chapitre 1 : Similitudes planes directes	.Déterminer l'application affine associée à l'application complexe $z \mapsto az + b$, $(a, b) \in$ CI . .Déterminer les éléments caractéristiques et l'expression analytique d'une similitude plane directe. .Déterminer la forme complexe d'une similitude plane directe à partir de ses éléments caractéristiques. .Déterminer l'image de figures simples (droite, cercle) par une similitude plane directe.	

Contenus	Objectifs	Commentaires
Thème 3: Organisation des données (123h)		
Chapitre 1: Suites numériques 1 **Raisonnement par récurrence.**	.Utiliser le raisonnement par récurrence pour établir certaines propriétés.	Les suites arithmétiques et géométriques ne seront pas reprises mais seront utilisées au cours des différentes activités ; par exemple pour étudier la convergence d'une suite de la forme $u_{n+1} = au_n+b$ avec $a \neq 1$, on étudie la convergence de la suite $v_n = u_n - \frac{b}{1-a}$
2 Convergence d'une suite. Propriétés de convergence des suites. Suites divergentes. Exemples de suites de la forme : $u_n = a^n$, $u_n = n$ □ , $u_{n+1} = f(u_n)$ et $u_{n+1} = a\, u_n + b u_{n-1}$ (□, a et b réels).	.Démontrer qu'une suite est convergente. .Utiliser la propriété : toute suite croissante (resp. décroissante) et majorée (resp. minorée) est convergente. .Utiliser la propriété : si $u_{n+1} = f(u_n)$, (u_n) convergente de limite l et f continue en l alors $f(l) = l$.	
Théorèmes de comparaison des suites : Si à partir d'un certain rang : * u_n □ v_n et n lim□□ u_n = + □ alors n □□ v_n = + □. lim * |$v_n - L$| □ u_n et si n li□m□ u_n = 0 alors lim□□ $v_n = L$. n * u_n □ v_n et si n lim□□ $u_n = L$ et n □□ $v_n = L'$ alors L □ L'. lim * u_n □ v_n □ w_n et n lim□□u_n = n lim□□ w_n = L alors lim□□ $v_n = L$. n	.Utiliser les théorèmes de comparaison lors de la résolution des problèmes	Ces propriétés seront admises.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Chapitre 2: Fonctions logarithmes. **1 Fonction logarithme népérien** Définition. Premières propriétés algébriques. Dérivée. Limites. Représentation graphique. **2 Fonction logarithme de base a.**	.Définir la fonction logarithme népérienne .Utiliser les propriétés de la fonction logarithme népérien lors de la résolution des problèmes. .Utiliser la dérivée de la fonction qui à $x \mapsto \ln \circ u(x)$. .Utiliser les limites suivantes : $\lim_{x \to 0} x^{\alpha} \ln x = 0$; $\lim_{x \to +\infty} \frac{\ln x}{x^{\alpha}} = 0$; avec $\alpha > 0$; $\lim_{x \to 0} \frac{\ln(x+1)}{x} = 1$; $\lim_{x \to 1} \frac{\ln x}{x-1} = 1$. .Représenter graphiquement la fonction logarithme népérien. Etudier et représenter la fonction logarithme de base a ($a \in IR_+^* - \{1\}$.)	On introduira la fonction logarithme népérien comme la primitive sur IR^*_+ de la fonction $x \mapsto \frac{1}{x}$ qui s'annule en $x = 1$. la fonction logarithme de base a ($a \in IR_+^* - \{1\}$ sera définie par $\log_a(x) = \frac{\ln x}{\ln a}$.On insistera sur le cas particulier où $a = 10$.
Chapitre 3: Propriétés des fonctions continues ou dérivables sur un intervalle. Théorème des valeurs intermédiaires. Fonction réciproque. Dérivée d'une application composée, de la réciproque d'une bijection. Notation : $\frac{df}{dx}$; $\frac{d^2f}{dx^2}$.	.Déterminer l'image d'un intervalle par une fonction continue. .Reconnaître et utiliser le théorème des valeurs intermédiaires .Utiliser la continuité et la stricte monotonie pour montrer qu'une application f est une bijection d'un intervalle I sur f(I). .Déterminer et utiliser les fonctions dérivées d'une fonction composée ou de la réciproque d'une fonction si elle existe.	Les démonstrations des différentes propriétés et théorèmes ne sont exigibles.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Chapitre 4: Fonction exponentielle. Définition. Représentation graphique. Propriétés algébriques. Dérivée. Limites. Fonctions : $x \mapsto a^x$, $a \in IR_+^* - \{1\}$.	.Définir la fonction exponentielle de base e. .Utiliser les propriétés de la fonction exponentielle de basse e lors de la résolution des problèmes. .Utiliser la dérivée de : $x \mapsto e^{u(x)}$. . Utiliser les limites suivantes : Pour $\alpha \in IR$, $\lim\limits_{x \to +\infty} \frac{x^\alpha}{e^x} = 0$; $\lim\limits_{x \to +\infty} \frac{e^x}{x^\alpha} = +\infty$; $\lim\limits_{x \to +\infty} x^\alpha e^{-x} = 0$; $\lim\limits_{x \to 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$. .Déterminer la fonction réciproque de la fonction exponentielle de base a (a $\in$ IR+* – {1}.). .Etudier et représenter la fonction exponentielle de base a (a $\in$ IR+* – {1}.).	La fonction exponentielle de base a ($a \in IR_+^* - \{1\}$ sera introduites par : $a^x = e^{x \ln a}$
Chapitre 5: Exemples d'étude de fonctions. Représentation graphique. Résolutions d'équations et d'inéquations. Point d'inflexion.	.Utiliser la représentation graphique pour résoudre une équation, une inéquation. .Rechercher les directions asymptotiques, les asymptotes. .Déterminer la position de la courbe par rapport aux asymptotes. .Déterminer la position d'une courbe par rapport à sa tangente en un point donné. Etudier des exemples de fonctions rationnelles, irrationnelles, trigonométriques, logarithmiques et exponentielles avec ou sans paramètre.	.L'utilisation du paramètre se fera dans des cas simples.

Contenus	Objectifs	Commentaires

Chapitre 6: Calcul intégral **1 Intégrale d'une fonction continuesur un intervalle.** Définition. Propriétés : relation de Chasles ; linéarité ; positivité ; inégalité de la moyenne. Valeur moyenne d'une fonction. **2 Techniques de calcul intégral.** Intégration par primitivation. Intégration par changement de variable. Intégration par parties. **3 Applications de l'intégration.** Encadrements à l'aide d'intégrales. Calcul d'aires. Calcul de volumes.	.Définir l'intégrale d'une fonction. .Utiliser les propriétés de l'intégrale dans la résolution des problèmes. .Utiliser les techniques de calcul intégral (formules des primitives usuelles, intégration par parties, changement de variables affines) pour calculer des intégrales. .Déterminer une valeur approchée d'une intégrale .Calculer l'aire d'un domaine plan. .Calculer des volumes (pyramide, cône et boule).	La théorie de l'intégrale de Riemann est hors programme. Il est recommandé d'adopter la définition suivante : soit *f* une application continue sur un intervalle I de IR vers IR, pour tout couple (a,b) de I^2, le réel $F(b) - F(a)$ est indépendant du choix de la primitive F. On le note $\int_a^b f(t)\,dt$ et on lit intégrale de *a* à *b* de $f(t)dt$. La fonction : $x \mapsto \int_a^x f(t)\,dt$ est l'unique primitive de *f* sur I prenant la valeur 0 en a. On utilisera la méthode des rectangles pour déterminer une valeur approchée d'une intégrale.
Chapitre 7: Équations différentielles linéaires homogènes du 1^er^ et du 2^ème^ ordre à coefficients constants. Définition. Résolution.	.Définir les équations différentielles linéaires homogènes du 1^er^ et du second ordre à coefficients constants. .Résoudre les équations différentielles linéaires homogènes du 1^er^ et du second ordre à coefficients constants.	Les équations différentielles linéaires avec second membre (non homogènes) ne sont pas au programme.

Contenus	**Objectifs**	**Commentaires**

Chapitre 8: Probabilité sur un ensemble fini **1 Notion de probabilité** Définition Vocabulaire Calcul des probabilités par dénombrement. **2 Probabilité conditionnelle**Définition. Evènements indépendants Produit de *n* espaces probabilisés finis	.Définir une probabilité .Reconnaître le vocabulaire relatif .Déterminer la probabilité d'un événement. .Retrouver quelques propriétés des probabilités et les utiliser. .Utiliser la formule : $P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$, $P(B) \neq 0$. .Reconnaître et utiliser la formule de la probabilité totale. .Reconnaître des événements indépendants .Définir le produit de *n* espaces probabilisés finis	On fera remarquer que la probabilité d'un évènement est toujours comprise entre 0 et 1. Faire le lien entre les statistiques et les probabilités. Pour la loi de probabilité totale, se limiter au plus au cas n = 3. On se limitera au cas *n* = 2. On admettra les résultats généraux
Chapitre 9: Variables aléatoires **1 Notion de variable aléatoire** Définition **2 Loi de probabilité** Espérance mathématique ; variance et écart-type. **3 Fonction de répartition** **4 Loi binomiale** Schéma de Bernouilli; épreuves répétées.	.Définir une variable aléatoire réelle .Déterminer la loi de probabilité d'une variable aléatoire réelle. .Déterminer l'espérance mathématique, la variance, l'écart type d'une variable aléatoire. .Déterminer la fonction de répartition d'une variable aléatoire réelle. Définir et utiliser la loi binomiale.	La fonction de répartition d'une variable aléatoire réelle X est la fonction qui à tout réel *x* assoie le réel $p(X \leq x)$.
Chapitre 10: Séries statistiques à deux variables (doubles) Nuage de points, point moyen. Droites de régression. Coefficient de corrélation.	.Représenter un nuage de point. .Déterminer le point moyen. .Déterminer les équations des droites de régression et tracer ces droites. .Calculer et interpréter le coefficient de corrélation.	Il paraît intéressant de montrer aux élèves l'utilisation des calculatrices scientifiques et programmables, mais les calculatrices programmables ne seront pas utilisées lors des évaluations. Les formules donnant les coefficients des droites de régression peuvent être établies pour trois ou quatre points puis être admises. On estimera que la corrélation est bonne quand la valeur absolue du coefficient de corrélation est comprise entre 0,87 et 1.