MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE L'ALPHABÉTISATION

****

INSPECTION GÉNÉRALE

****

DIRECTION DE LA PÉDAGOGIE
ET DE LA FORMATION CONTINUE

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE
Union-Discipline-Travail

****

DOMAINE DES SCIENCES

PROGRAMME ÉDUCATIF ET GUIDE D'EXÉCUTION

MATHÉMATIQUES

Première C

MOT DE MADAME LA MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

L’école est le lieu où se forgent les valeurs humaines indispensables pour le développement harmonieux d’une nation. Elle doit être en effet le cadre privilégié où se cultivent la recherche de la vérité, la rigueur intellectuelle, le respect de soi, d’autrui et de la nation, l’amour pour la nation, l’esprit de solidarité, le sens de l’initiative, de la créativité et de la responsabilité.

La réalisation d’une telle entreprise exige la mise à contribution de tous les facteurs, tant matériels qu’humains. C’est pourquoi, soucieux de garantir la qualité et l’équité de notre enseignement, le Ministère de l’Éducation Nationale s’est toujours préoccupé de doter l’école d’outils performants et adaptés au niveau de compréhension des différents utilisateurs.

Les programmes éducatifs et leurs guides d’exécution que le Ministère de l’Éducation Nationale a le bonheur de mettre aujourd’hui à la disposition de l’enseignement de base est le fruit d’un travail de longue haleine, au cours duquel différentes contributions ont été mises à profit en vue de sa réalisation. Ils présentent une entrée dans les apprentissages par les situations en vue de développer des compétences chez l’apprenant en lui offrant la possibilité de construire le sens de ce qu’il apprend.

Nous présentons nos remerciements à tous ceux qui ont apporté leur appui matériel et financier pour la réalisation de ce programme. Nous remercions spécialement Monsieur Philippe JONNAERT, Professeur titulaire de la Chaire UNESCO en Développement Curricula ire de l’Université du Québec à Montréal qui nous a accompagnés dans le recadrage de nos programmes éducatifs.

Nous ne saurions oublier tous les Experts nationaux venus de différents horizons et qui se sont acquittés de leur tâche avec compétence et dévouement.

A tous, nous réitérons la reconnaissance du Ministère de l’Éducation Nationale.

Nous terminons en souhaitant que tous les milieux éducatifs fassent une utilisation rationnelle de ces programmes éducatifs pour l’amélioration de la qualité de notre enseignement afin de faire de notre pays, la Côte d’Ivoire un pays émergent à l’horizon 2020, selon la vision du Chef de l’État, SEM Alassane OUATTARA.

Merci à tous et vive l’École Ivoirienne !

République de Côte d'Ivoire
Ministère de l'Éducation Nationale
LE MINISTRE
Kandia CAMARA

LISTE DES SIGLES

A.P.	Arts Plastiques
A.P.C.	Approche Par Compétence
A.P.F.C.	Antenne de la Pédagogie et de la Formation Continue
All.	Allemand
Angl.	Anglais
C.A. F.O.P	Centre d'Animation et de Formation Pédagogique
C.M.	Collège Moderne
C.N.F.P.M.D.	Centre National de Formation et de Production du Matériel Didactique
C.N.M.S	Centre National des Matériels Scientifiques
C.N.R.E	Centre National des Ressources Educatives
C.O.C	Cadre d'Orientation Curriculaire
D.D.E.N.A	Direction Départementale de l'Education Nationale et de l'Alphabétisation
D.E.U.G.	Diplôme d'Etude Universitaire Générale
D.R.E.N.A	Direction Régionale de l'Education Nationale et de l'Alphabétisation
D.P.F.C.	Direction de la Pédagogie et de la Formation Continue
D.R.H.	Direction des Ressources Humaines
E.D.H.C.	Education aux Droits de l'Homme et à la Citoyenneté
E.P.S.	Education Physique et Sportive
Esp.	Espagnol
Fr	Français
FOAD	Formation à Distance
Hist-Géo	Histoire et Géographie
I.G.E.N.	Inspection Générale de l'Education Nationale
I.O.	Instituteur Ordinaire
I.A.	Instituteur Adjoint
L.M.	Lycée Moderne
L.Mun.	Lycée Municipal
M.E.N.A	Ministère de l'Education Nationale et de l'Alphabétisation
Math.	Mathématique
S.V.T.	Sciences de la Vie et de la Terre
P.P.O.	Pédagogie Par Objectif
PHYS-CHIMIE	Physique Chimie
U.P.	Unité Pédagogique

TABLE DES MATIÈRES

Mathématiques Première C

INTRODUCTION

Dans son souci constant de mettre à la disposition des établissements scolaires des outils pédagogiques de qualité appréciable et accessibles à tous les enseignants, le Ministère de l'Éducation nationale vient de procéder au toilettage des Programmes d'Enseignement.

Cette mise à jour a été dictée par :

- La lutte contre l'échec scolaire ;
- La nécessité de cadrage pour répondre efficacement aux nouvelles réalités de l'école ivoirienne ;
- Le souci de garantir la qualité scientifique de notre enseignement et son intégration dans l'environnement ;
- L'harmonisation des objectifs et des contenus d'enseignement sur tout le territoire national.

Ces programmes éducatifs se trouvent enrichis des situations. Une situation est un ensemble de circonstances contextualisées dans lesquelles peut se retrouver une personne. Lorsque cette personne a traité avec succès la situation en mobilisant diverses ressources ou habilités, elle a développé des compétences : on dira alors qu'elle est compétente.

La situation n'est donc pas une fin en soi, mais plutôt un moyen qui permet de développer des compétences ; ainsi une personne ne peut être décrétée compétente à priori.

Chaque programme définit pour tous les ordres d'enseignement, le profil de sortie, le domaine disciplinaire, le régime pédagogique et il présente le corps du programme de la discipline.

Le corps du programme est décliné en plusieurs éléments qui sont :

- La compétence ;
- Le thème ;
- La leçon ;
- Un exemple de situation ;
- Un tableau à deux colonnes comportant respectivement **:**
    - **Les habiletés :** elles correspondent aux plus petites unités cognitives attendues de l'élève au terme d'un apprentissage ;
    - **Les contenus d'enseignement :** ce sont les notions à faire acquérir aux élèves

Par ailleurs, les disciplines du programme sont regroupées en cinq domaines :

- le **Domaine des langues** comprenant le Français, l'Anglais, l'Espagnol et l'Allemand ;
- le **Domaine des sciences et technologie** regroupant les Mathématiques, la Physique-Chimie, les Sciences de la Vie et de la Terre et les TICE ;
- le **Domaine de l'univers social** concernant l'Histoire-Géographie, l'Éducation aux Droits de l'Homme et à la Citoyenneté et la Philosophie ;
- le **Domaine des arts** comportant les Arts Plastiques et l'Éducation Musicale ;
- le **Domaine du développement éducatif, physique et sportif** prenant en compte l'Éducation Physique et Sportive.

Toutes ces disciplines concourent à la réalisation d'un seul objectif final, celui de la formation intégrale de la personnalité de l'enfant. Toute idée de cloisonner les disciplines doit, de ce fait, être abandonnée.

L'exploitation optimale des programmes recadrés nécessite le recours à une pédagogie fondée sur la participation active de l'élève, le passage du rôle de l'enseignant, de celui de dispensateur des connaissances vers celui d'accompagnateur de l'élève.

I. PROFIL DE SORTIE

A la fin du second cycle de l'enseignement secondaire de la série C (Sciences Mathématiques), l'élève doit avoir acquis des compétences lui permettant de traiter des situations relatives :

- aux **calculs algébriques** (Ensemble de nombres réels, Polynômes et fractions rationnelles, Equations et inéquations dans $\mathbb{R}$ et dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$, Systèmes linéaires, Nombres complexes)
- aux **fonctions** (Fonctions et applications, Fonctions et Transformations du plan, Limite et continuité, Dérivation, Etude et représentation graphique de fonction, Suites numériques, Primitives, Fonctions logarithmes, Fonctions exponentielles et puissances, Calcul intégral, Suites numériques, Équations différentielles)
- à **l'organisation et au traitement des données** (Statistiques à une variable, Statistiques à deux variables)
- à la **modélisation d'un phénomène aléatoire** (Dénombrement, Probabilités)
- à la **géométrie du plan** (Vecteurs et points du plan ; Produit scalaire, Droites et cercles dans le plan, Angles inscrits ; Angles orientés et trigonométrie, Géométrie analytique du plan, Barycentre)
- à la **géométrie de l'espace** (Droites et plans de l'espace, Vecteurs de l'espace, Orthogonalité dans l'espace, Géométrie analytique dans l'espace)
- aux **transformations du plan** (Isométries du plan, Similitudes directes du plan, Nombres complexes et transformations du plan)
- à l'**arithmétique**.

II. DOMAINE DES SCIENCES

Le domaine des sciences et technologie est composé de quatre disciplines :

- les mathématiques
- la physique-chimie
- les sciences de la vie et de la terre
- les technologies de l'information et de la communication à l'école (TICE).

Les mathématiques fournissent les outils indispensables à l'étude des autres disciplines du domaine. En effet, les biologistes par exemple étudient l'évolution de certains micro-organismes qui se multiplient rapidement en ayant recourt à des modèles mathématiques.
Les mathématiques sont utilisées en physique, notamment en électricité et en mécanique.

III. REGIME PEDAGOGIQUE

En Côte d'Ivoire, l'année scolaire comporte 32 semaines.

Discipline	Nombre d'heures/semaine	Nombre d'heures/année	Pourcentage par rapport à l'ensemble des disciplines
MATHEMATIQUE	6	204	19,67%

IV. TABLEAU SYNOPTIQUE DES PROGRAMMES DE MATHÉMATIQUES - SÉRIE C

COMPÉTENCE 1

Traiter une situation relative aux calculs algébriques et aux fonctions

N°	THÈMES	SECONDE C	PREMIÈRE C	TERMINALE C
1.	**Thème 1** : Calculs algébriques	**Leçon 1** : Ensemble des nombres réels **Leçon 2** : Polynômes et fractions rationnelles **Leçon 3** : Inéquations et inéquations dans $\mathbb{R}$ **Leçon 4** : Inéquations dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$	**Leçon 1** : Équations et inéquations du second degré dans $\mathbb{R}$ **Leçon 2** : Systèmes d'équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$ et dans $\mathbb{R}^3$	**Leçon** : Nombres complexes
2.	**Thème 2** : Fonctions	**Leçon 1** : Généralités sur les fonctions **Leçon 2**: Étude de fonctions élémentaires	**Leçon 1** : Généralités sur les fonctions **Leçon 2** : Limites et continuité **Leçon 3 :** Extension de la notion de limite **Leçon 4** : Dérivation **Leçon 5** : Étude et représentation graphique d'une fonction **Leçon 6** : Suites numériques	**Leçon 1** : Limites et continuité **Leçon 2** : Dérivabilité et étude de fonctions **Leçon 3** : Primitives **Leçon 4**: Fonctions logarithmes **Leçon 5**: Fonctions exponentielles et fonctions puissances **Leçon 6** : Calcul Intégral **Leçon 7** : Suites numériques **Leçon 8** : Équations différentielles

COMPÉTENCE 2

Traiter une situation relative à l'organisation et au traitement de données.

N°	THÈMES	SECONDE C	PREMIÈRE C	TERMINALE C
1.	**Thème 1** : Organisation et traitement des données	**Leçon** : Statistique à une variable	**Leçon** : Statistique à une variable	**Leçon** : Statistique à deux variables
2.	**Thème 2** : Modélisation d'un phénomène aléatoire		**Leçon 1** : Dénombrement **Leçon 2** : Probabilité	**Leçon** : Probabilité conditionnelle et variable aléatoire

COMPÉTENCE 3

Traiter une situation relative à la géométrie du plan, à la géométrie de l'espace et aux transformations du plan.

N°	THÈME	SECONDE C	PREMIÈRE C	TERMINALE C
1.	**Thème 1** : Géométrie du plan	**Leçon 1** : Vecteurs et points du plan **Leçon 2** : Produit scalaire **Leçon 3** : Angles inscrits **Leçon 4** : Angles orientés et trigonométrie	**Leçon 1** : Géométrie analytique du plan **Leçon 2** : Barycentre **Leçon 3** : Angles orientés et trigonométrie	**Leçon 1** : Barycentre et lignes de niveaux **Leçon 2** : Coniques
2.	**Thème 2** : Géométrie de l'espace	**Leçon** : Droites et plans de l'espace	**Leçon 1** : Vecteurs de l'espace **Leçon 3** : Orthogonalité dans l'espace	**Leçon** : Géométrie analytique dans l'espace
3.	**Thème 3** : Transformations du plan	**Leçon 1** : Utilisation des symétries et translations **Leçon 2** : Homothéties **Leçon 3** : Rotations	**Leçon** : Composées de transformations	**Leçon 1** : Isométries du plan **Leçon 2** : Similitudes directes du plan **Leçon 3** : Nombres complexes et transformations du plan

COMPÉTENCE 4

Traiter une situation relative à l'arithmétique.

N°	THÈMES	SECONDE C	PREMIÈRE C	TERMINALE C
1.	**Thème** : Arithmétique			**Leçon 1** : Divisibilité dans $\mathbb{Z}$ **Leçon 2** : Plus petit commun multiple et plus grand commun diviseur de deux entiers relatifs

CORPS DU PROGRAMME ÉDUCATIF
MATHÉMATIQUES - PREMIÈRE C

COMPÉTENCE 1

Traiter une situation relative aux calculs algébriques et aux fonctions

THÈME 1 : CALCULS ALGÉBRIQUES

Leçon 1 : Équations et inéquations du second degré dans $\mathbb{R}$

Une élève en classe de première décide de faire un jardin de tomates dans la grande cour familiale. Pour l'encourager, son père lui offre 20 m de grillage pour la clôture. Elle décide de réaliser son jardin comme l'indique la figure ci-dessous, laissant sans clôture un côté de ce jardin de forme rectangulaire. Elle veut que l'aire du jardin soit de 48 m² en utilisant les 20 m de grillage. **Elle** explique son projet à ses camarades de classe.

Intéressés par ce projet, les élèves de la classe décident de résoudre une équation pour déterminer les dimensions du jardin.

Habiletés	Contenus
Connaitre	- le discriminant d'un polynôme du second degré - le discriminant d'une équation du second degré - les formules donnant les zéros éventuels d'un polynôme du second degré - les formules donnant les solutions éventuelles d'une équation du second degré - l'expression de la somme des solutions éventuelles d'une équation du second degré - l'expression du produit des solutions éventuelles d'une équation du second degré - les règles donnant le signe d'un polynôme du second degré - la forme factorisée d'un polynôme du second degré connaissant ses zéros éventuels
Écrire	un polynôme du second degré sous forme d'un produit de polynômes du premier degré en utilisant le discriminant
Étudier	- le signe d'un polynôme du second degré
Trouver	- une solution d'une équation du second degré en utilisant la somme ou le produit des solutions, l'autre étant donnée
Déterminer	- deux nombres connaissant leur somme et leur produit
Résoudre	- une équation du second degré en utilisant le discriminant - une inéquation du second degré en utilisant le discriminant - graphiquement une équation ou une inéquation du second degré - une équation du type : $\sqrt{p(x)} = q(x)$ ou une inéquation de l'un des types suivants : $\sqrt{p(x)} \leq q(x)$; $\sqrt{p(x)} < q(x)$; $\sqrt{p(x)} \geq q(x)$; $\sqrt{p(x)} > q(x)$ où p est un polynôme de degré inférieur ou égal à 2 et q un polynôme de degré inférieur ou égal à 1 - des équations du type : $ax^4 + bx^2 + c = 0$, où a, b et c sont des nombres réels
Traiter	une situation faisant appel aux équations et inéquations du second degré

Leçon 2 : Systèmes d'équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$ et dans $\mathbb{R}^3$

Exemple de situation d'apprentissage
Trois élèves d'une classe de première font des recherches sur les hydrocarbures. Ils découvrent le texte suivant :

« Un mélange de méthane, d'acétylène et d'oxygène est introduit dans un eudiomètre. Le mélange initial occupe un volume de 70 cm^3. Après le passage d'une étincelle, il se produit une réaction. Au retour dans les conditions normales, il reste dans l'eudiomètre 30 cm^3 de dioxyde de carbone et 10 cm^3 d'oxygène ».
Impressionnés par les résultats de cette expérience, ils veulent déterminer les volumes respectifs des gaz qui composent le mélange initial.
Pour cela, ils décident avec l'aide de leurs camarades de classe de rechercher une méthode leur permettant de calculer ces volumes.

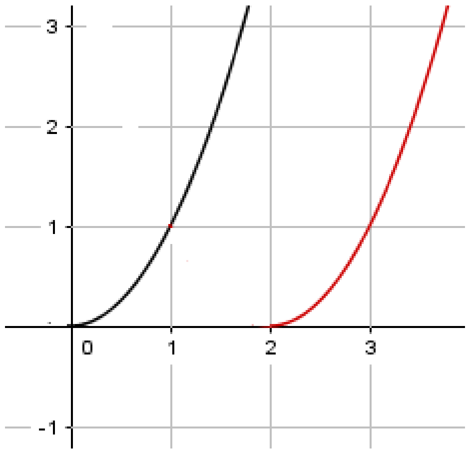
Habiletés	**Contenus**
Connaitre	**-** la formule du déterminant d'un système de deux équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$ - la propriété sur l'unicité de la solution d'un système de deux équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$
Calculer	le déterminant d'un système de deux équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$
Traduire	- diverses situations concrètes en système d'équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$ - diverses situations concrètes en système d'équations linéaires dans $\mathbb{R}^3$
Justifier	- l'existence et l'unicité de la solution d'un système de deux équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$ en utilisant le déterminant - qu'un système de deux équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$ admet une infinité de solutions ou aucune solution
Résoudre	- un système de deux équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$ - un système de trois équations linéaires dans $\mathbb{R}^3$, ayant une unique solution par substitution ou par la méthode du pivot de Gauss
Traiter	une situation faisant appel aux systèmes d'équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$ ou dans $\mathbb{R}^3$

THEME 2 : FONCTIONS

Leçon 1 : Généralités sur les fonctions

Exemple de situation d'apprentissage

Pendant une expérience en classe, un ordinateur donne différentes trajectoires d'un objet mobile sur son écran.
Le professeur affirme qu'il existe une transformation qui permet de passer d'une des courbes à l'autre.
Curieux, les élèves décident d'étudier et construire l'image d'une courbe par une transformation.



Habiletés	Contenus
Connaitre	- la définition de la restriction d'une fonction sur une partie non vide - la définition d'une application - la définition d'une application injective - la définition d'une application surjective - la définition d'une application bijective et de sa réciproque - la définition d'une fonction supérieure ou inférieure à une autre sur un intervalle donné - la définition de la somme, du produit et du quotient de deux fonctions - la définition de la composée de deux fonctions - les fonctions associées à une fonction f : $x \longmapsto f(x-a)$; $x \longmapsto f(x)+b$; $x \longmapsto f(x-a)+b$; $x \longmapsto f(-x)$; $x \longmapsto -f(x)$; $x \longmapsto -f(-x)$; $x \longmapsto \|f(x)\|$ - les propriétés relatives à la représentation graphique de fonctions et translation - les propriétés relatives à la représentation graphique de fonctions et symétries - la propriété relative à la représentation graphique d'une fonction bijective et celle de sa réciproque
Reconnaitre	- l'image d'une représentation graphique d'une fonction par une translation ou par une symétrie - la représentation graphique d'une fonction bijective
Construire	- les représentations graphiques des fonctions associées à une fonction f : $x \longmapsto f(x-a)$; $x \longmapsto f(x)+b$; $x \longmapsto f(x-a)+b$; $x \longmapsto f(-x)$; $x \longmapsto -f(x)$; $x \longmapsto -f(-x)$; $x \longmapsto \|f(x)\|$ - la courbe représentative de la bijection réciproque d'une bijection f dans un repère orthonormé, connaissant la courbe représentative de f.
Comparer	- deux fonctions connaissant leurs représentations graphiques - deux fonctions connaissant leurs formules explicites
Déterminer	- l'ensemble de définition de la somme ; du produit ; du quotient ou de la composée de deux fonctions. - la formule explicite de la somme ; du produit ; du quotient ou de la composée de deux fonctions.
Justifier	qu'une application est injective, surjective ou bijective
Interpréter	graphiquement une inéquation du type $f(x) \leq g(x)$ sur un intervalle donné
Résoudre	une inéquation du type $f(x) \leq g(x)$
Traiter	une situation faisant appel à des fonctions

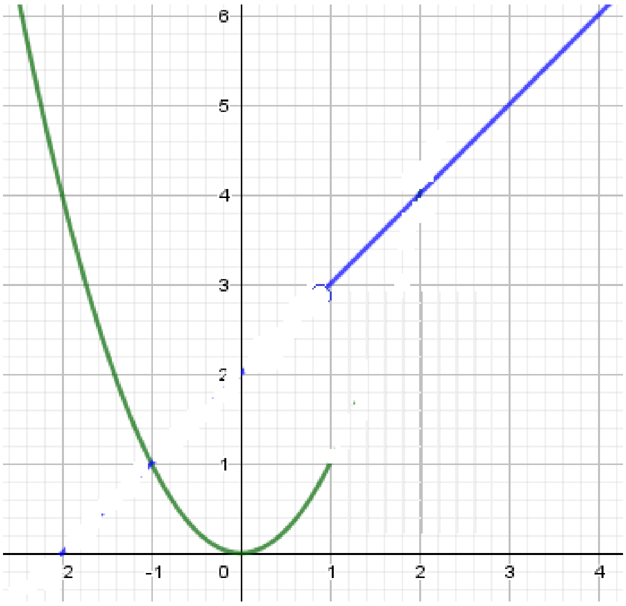
Leçon 2 : Limites et continuité.

Exemple de situation d'apprentissage

Pendant une séance de cours en informatique qu'organise le club mathématiques, les élèves d'une classe de première
scientifique apprennent à tracer des courbes à l'aide de l'ordinateur.
Ainsi, pour la fonction f définie par :

$$\begin{cases} f(x) = x^2 si\ x \in \ ]-\infty, 1] \\ f(x) = x + 2\ si\ x \in]1, +\infty[\end{cases}$$

Ils observent sur l'écran de leur ordinateur une figure morcelée en deux au point d'abscisse 1 $(voir\ figure)$. Cherchant à expliquer cette particularité de la courbe, un membre du club les renvoie aux notions de continuité.
Curieux d'en savoir plus, les élèves décident de connaitre les définitions et propriétés relatives aux limites et continuité et de les utiliser pour justifier le saut au point d'abscisse 1.



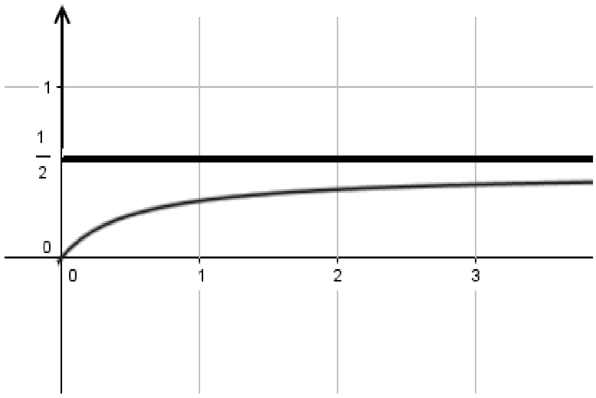
Habiletés	Contenus
Connaitre	- la définition d'une fonction continue en un point - la définition d'une fonction continue sur un intervalle - les propriétés relatives à la continuité d'une fonction en un point - les limites des fonctions de référence - les opérations sur les limites des fonctions en un point - les propriétés relatives à la continuité des fonctions somme, produit, quotient en un point
Noter	- la limite d'une fonction en un point - la limite à gauche d'une fonction en un point - la limite à droite d'une fonction en un point
Reconnaître	graphiquement qu'une fonction est continue en un point
Justifier	qu'une fonction est continue en un point
Calculer	- les limites éventuelles de certaines fonctions en un point en utilisant les opérations sur les limites des fonctions en un point - la limite à gauche, la limite à droite en un point d'une fonction.
Étudier	- la continuité d'une fonction en un point en utilisant la limite à gauche, la limite à droite en ce point - la continuité d'une fonction en un point en utilisant les propriétés sur la somme ; produit ; quotient des fonctions continues en ce point
Traiter	une situation faisant appel aux limites et à la continuité d'une fonction en un point

Leçon 3 : Extension de la notion de limite

Exemple de situation d'apprentissage

Au cours de leurs recherches sur internet, des élèves d'une classe de première découvrent que l'équation de la trajectoire d'un objet mobile dans le plan muni d'un repère orthonormé est :
$f(t) = \frac{t}{2t+1}$ où $t \ \in \ [0; +\infty[$.
Ils constatent que pour des valeurs de plus en plus grandes de t, la trajectoire de ce mobile se

rapproche de la droite d'équation $y = \frac{1}{2}$ comme l'indique le graphique ci-contre.
Ils veulent donc expliquer ce résultat.
Ils s'organisent pour faire des recherches.



Habiletés	Contenus
Connaitre	- la limite infinie d'une fonction en un point - la notion d'asymptote verticale - la limite à l'infini d'une fonction - la notion d'asymptote horizontale - la limite à l'infini des fonctions de référence : $x \longmapsto c$; $x \longmapsto x$; $x \longmapsto x^2$; $x \longmapsto x^3$; $x \longmapsto \sqrt{x}$; $x \longmapsto \frac{1}{x}$ - la limite à l'infini des fonctions $x \longmapsto x^n; x \longmapsto \frac{1}{x^n}$ $(n \in \mathbb{N}^*)$ - la limite à gauche ou à droite en un point a de : $x \longmapsto \frac{1}{x-a}$ - la limite à gauche ou à droite en un point a de : $x \longmapsto \frac{1}{(x-a)^n}$ $(n \in \mathbb{N}^* \setminus \{1\})$ - les propriétés relatives aux opérations sur les limites à l'infini - la propriété relative à la limite à l'infini d'une fonction polynôme - la propriété relative à la limite à l'infini d'une fonction rationnelle
Interpréter	- graphiquement une limite infinie d'une fonction en un point (asymptote verticale) - graphiquement une limite finie d'une fonction à l'infini (asymptote horizontale)
Calculer	- les limites à l'infini des fonctions polynômes et des fonctions rationnelles - les limites aux bornes de l'ensemble de définition d'une fonction - la limite à droite (respectivement à gauche) en un point a d'une fonction rationnelle non définie en a.
Justifier	- qu'une droite d'équation $x = a$ est asymptote verticale à la représentation graphique d'une fonction donnée - qu'une droite d'équation $y = b$ est asymptote horizontale à la représentation graphique d'une fonction donnée
Traiter	une situation faisant appel à l'extension de la notion de limite

Leçon 4 : Dérivation

Exemple de situation d'apprentissage

La coopérative de la promotion première de l'établissement que tu fréquentes, gère une broyeuse de manioc. Cette machine peut broyer jusqu'à 25 tonnes de manioc par semaine.
Une étude, sur le fonctionnement et la recette hebdomadaire de la broyeuse, faite par ton professeur de mathématiques révèle que le bénéfice en milliers de francs, réalisé s'exprime par :
$b(x) = -x^2 + 40x - 225$ où x est la quantité en tonnes de manioc broyé par semaine.
Dans le but de faire des prévisions pour le bal de fin d'années, tes camarades de classe et toi souhaitez savoir le bénéfice maximal et la quantité de manioc qu'il faudra pour avoir ce bénéfice.
Ensemble vous décider de faire des recherches dans ce but.

HABILETES	CONTENUS
Connaitre	- la définition du nombre dérivé en un point d'une fonction - la définition de la fonction dérivée sur un intervalle ouvert - les fonctions dérivées des fonctions de référence - la propriété de la fonction dérivable sur un intervalle ouvert - la propriété de la dérivabilité et de la continuité en un point - les propriétés sur les opérations des fonctions dérivables (somme, produit, inverse, quotient). - la propriété de la fonction dérivée des fonctions du type $x \longmapsto f(ax + b)$, où f est une fonction de référence. - les propriétés sur la dérivée et sens de variation - la propriété sur l'extremum relatif d'une fonction
Noter	- le nombre dérivé d'une fonction en un point - la dérivée d'une fonction sur un intervalle ouvert
Déterminer	- une équation de la tangente à une courbe en un point donné - le sens de variation d'une fonction sur un intervalle donné en utilisant le signe sa dérivée - un extremum d'une fonction en utilisant sa dérivée - la fonction dérivée d'une fonction sur un intervalle ouvert donné -des fonctions dérivées en utilisant les opérations sur les fonctions dérivables et les dérivées des fonctions : $x \longmapsto ax + b$; $x \longmapsto \sqrt{x}$; $x \longmapsto x^n$ $(n \in \mathbb{N}^*)$; $x \longmapsto \frac{1}{x}$; $x \longmapsto \frac{1}{x^n}$ $(n \in \mathbb{N}^*)$; $x \longmapsto \cos(x)$; $x \longmapsto \sin(x)$; $x \longmapsto \tan(x)$
Calculer	le nombre dérivé d'une fonction en un point
Construire	la tangente en un point de la courbe représentative d'une fonction sans utiliser une équation de cette tangente
Interpréter	graphiquement le nombre dérivé en un point
Traiter	une situation faisant appel à la dérivation

Leçon 5 : Etude et représentation graphique d'une fonction

Exemple de situation

Une ménagère produit x galettes par jour. Sa fille, en classe de première, a modélisé en fonction du nombre x de galettes, le coût de production $C(x)$ journalier estimé en FCFA par : $C(x) = 0{,}004x^2 + 30x + 1000$. Elle vend ces galettes à 40 F CFA l'unité. Chaque jour, elle réussit à écouler toute sa production. Mais elle constate qu'elle fait souvent des pertes selon de nombre de galettes produites.

La fille explique la situation que vit sa mère à ses camarades de classe.
Les élèves décident d'étudier et de représenter la fonction bénéfice B définie par : $B(x) = 40x - C(x)$ pour déterminer les valeurs de x pour lesquelles la ménagère fait des bénéfices.

Habiletés	Contenus
Connaitre	- la définition d'une fonction paire - la définition d'une fonction impaire - la définition d'une fonction périodique - la propriété relative à la représentation graphique d'une fonction paire, d'une fonction impaire, d'une fonction périodique - les propriétés relatives à l'axe de symétrie de la représentation

	graphique d'une fonction - les propriétés relatives au centre de symétrie de la représentation graphique d'une fonction
Reconnaitre	- la représentation graphique d'une fonction paire - la représentation graphique d'une fonction impaire - la représentation graphique d'une fonction périodique - le centre de symétrie à partir de la représentation graphique d'une fonction - l'axe de symétrie à partir de sa représentation graphique d'une fonction
Déterminer	- le tableau de variation d'une fonction définie par sa formule explicite sur son ensemble de définition - les extrémums éventuels d'une fonction définie par sa formule explicite sur son ensemble de définition - la période d'une fonction périodique - les asymptotes verticales, horizontales ou obliques de la représentation graphique d'une fonction définie par sa formule explicite sur son ensemble de définition
Interpréter	- graphiquement la parité d'une fonction - graphiquement la périodicité d'une fonction - graphiquement la limite nulle à l'infini de $x \longmapsto f(x) - (ax + b)$, (asymptote oblique)
Construire	- la représentation graphique d'une fonction polynôme de degré inférieur ou égal à 3 - la représentation graphique d'une fonction homographique - la représentation graphique d'une fonction de type $x \longmapsto ax + b + \frac{c}{dx+e}$ - la représentation graphique de chacune des fonctions circulaires : $x \longmapsto cos(x)$; $x \longmapsto sin(x)$; $x \longmapsto tan(x)$; $x \longmapsto sin(ax + b)$; $x \longmapsto cos(ax + b)$ - la représentation graphique d'une fonction paire, périodique ou impaire sur son ensemble de définition, connaissant son ensemble d'étude
Justifier	- qu'une droite donnée par une équation cartésienne est asymptote à la représentation graphique d''une fonction
Démontrer	- qu'une fonction est paire ou impaire - qu'une fonction est périodique - qu'une droite d'équation $x = a$ est un axe de symétrie de la courbe représentative d'une fonction - qu'un point donné est centre de symétrie de la courbe représentative d'une fonction
Résoudre	- graphiquement des équations de type $f(x) = g(x)$ ou des inéquations de type $f(x) \leq g(x)$
Traiter	une situation faisant appel à l'étude et à la représentation graphique d'une fonction

Leçon 6 : Suites numériques

Exemple de situation d'apprentissage
Le père d'un élève en classe de première a placé la somme de 200000 francs dans une banque au nom de ce dernier dès sa naissance à un taux de 3% par an. Il ne pourra toucher à la somme qu'à 18 ans.
L'élève, impatient, désire savoir ce qu'il aura au terme des 18 ans.
Pour l'aider, les élèves de sa classe s'organisent pour étudier les suites numériques.

Habiletés	Contenus
Connaitre	- la définition d'une suite numérique - la définition d'une suite arithmétique - la définition d'une suite géométrique - l'expression du terme général d'une suite arithmétique en fonction d'un terme quelconque de cette suite - l'expression du terme général d'une suite géométrique en fonction d'un terme quelconque de cette suite - la somme de n termes consécutifs d'une suite arithmétique - la somme de n termes consécutifs d'une suite géométrique - la propriété relative au sens de variation d'une suite numérique
Reconnaitre	- une suite définie par une formule explicite - une suite définie par une formule de récurrence
Calculer	- des termes d'une suite. - une somme de termes consécutifs d'une suite arithmétique - une somme de termes consécutifs d'une suite géométrique - un terme de rang quelconque d'une suite arithmétique connaissant un terme et la raison - un terme de rang quelconque d'une suite géométrique connaissant un terme et la raison
Représenter	graphiquement des termes d'une suite définie par une formule de récurrence
Déterminer	- la raison d'une suite arithmétique - la raison d'une suite géométrique
Justifier	- qu'une suite est croissante, décroissante, constante - qu'une suite est arithmétique - qu'une suite est géométrique
Traiter	une situation faisant appel aux suites numériques

COMPÉTENCE 2

Traiter une situation relative à la modélisation d'un phénomène aléatoire, à l'organisation et au traitement des données

THÈME 1 : ORGANISATION ET TRAITEMENT DE DONNÉES

Leçon : Statistique à une variable

Exemple de situation d'apprentissage
L'équipe de course à pieds d'un lycée a un nouvel entraîneur. Celui-ci vient de recevoir le tableau ci-dessous indiquant le temps mis par chacun des membres de l'équipe lors de la dernière épreuve de 10 km.

Nom	Temps (en min)
Agnero	53
Aka	51
Akalé	66
Allou	63

Nom	Temps (en min)
Goly	51
Gnali	60
Kassi	49
Koffi	46

Nom	Temps (en min)
Pakora	51
Sery	57
Seyo	62
Tiékoura	50

Amani	59
Ballo	61
Camara	48
Dago	41
Ehouman	47
Fallé	46

Kouamé	44
Kouman	43
Lath	52
Lamine	39
Lohess	42
Manouan	53

Traoré	43
Vanié	47
Yao	48
Yéo	56
Zadi	49
Zatto	61

Soucieux d'améliorer les performances de l'équipe, l'entraîneur expose ses décisions suivantes à l'équipe.
« Je vais vous partager en cinq équipes de niveau équivalent (selon le temps mis lors de votre dernière épreuve) et de même effectif. Pour exposer les raisons de mon choix, je vais faire un affichage présentant une représentation graphique sous forme d'un histogramme.
Chacun des sportifs sera situé par rapport aux autres avec le classement, ainsi qu'une mise en évidence du premier quart, de la moitié et du troisième quart et des temps correspondants ».
Les élèves des classes de première faisant partie de l'équipe sont impatients de savoir dans quelles équipes ils seront et quelle est la situation de chacun par rapport aux autres.
Ils se mettent ensemble pour répondre à ces préoccupations.

HABILETES	CONTENUS
Connaitre	- la définition de la densité d'une classe - la définition de la classe modale d'une série statistique regroupée en classes d'amplitudes différentes ou non - la définition de quartiles d'une série statistique regroupée en classes de même amplitude ou non - la définition de l'écart interquartile d'une série statistique regroupée en classes
Regrouper	les modalités en classes de même amplitude ou non
Déterminer	la classe modale d'une série statistique regroupée en classes d'amplitudes différentes
Calculer	- la densité d'une classe - les paramètres de position d'une série statistique regroupée en classes de même amplitude ou non : la moyenne, la médiane, les quartiles - les paramètres de dispersion d'une série statistique regroupée en classe de même amplitude ou non : la variance, l'écart-type, l'écart interquartile
Construire	- l'histogramme des effectifs et des fréquences d'une série statistique regroupée en classes de même amplitude ou non - les polygones des effectifs et des fréquences d'une série statistique regroupée en classes de même amplitude ou non - les polygones des effectifs cumulés et des fréquences cumulées d'une série statistique regroupée en classes de même amplitude ou non - des courbes cumulatives
Interpréter	- les caractéristiques de position - les caractéristiques de dispersion
Traiter	une situation faisant appel à la statistique

THÈME 2 : MODÉLISATION D'UN PHÉNOMÈNE ALÉATOIRE

Leçon : Dénombrement

Exemple de situation d'apprentissage

Pour préparer un exposé sur les banques, les élèvent d'une classe de première prennent des informations auprès d'une banque. Selon ces informations, une banque dispose de guichets automatiques où certains clients peuvent faire des retraits d'argent à l'aide d'une carte magnétique. Chaque carte magnétique a un code secret connu seulement du titulaire de la carte. Ce code secret est une suite de quatre chiffres du système décimal.
Exemples de codes : 0375 ; 9918 ; 2400.
Curieux, les élèves décident de déterminer le nombre de cartes magnétiques que la banque peut distribuer à ses clients.

Ils s'organisent pour apprendre les techniques et les formules de dénombrement.

HABILETES	CONTENUS
Connaitre	- la définition d'un ensemble fini - la définition de la réunion de deux ensembles finis - la définition de l'intersection de deux ensembles finis - la définition du complémentaire d'un ensemble - la définition de deux ensembles disjoints - la définition du cardinal d'un ensemble fini - la définition d'un p-uplet, d'un arrangement, d'une permutation, d'une combinaison - la définition du produit cartésien d'ensembles finis - le nombre de p-uplets d'un ensemble à n éléments - le nombre d'arrangements à p éléments d'un ensemble à n éléments $(n \geq p)$ - le nombre de permutations d'un ensemble à n éléments - le nombre de combinaisons à p éléments d'un ensemble à n éléments $(n \geq p)$ - la propriété relative au cardinal de la réunion de deux ensembles finis - la propriété relative au cardinal du complémentaire - la propriété du cardinal du produit cartésien d'ensembles finis
Choisir	une des notions p-uplet, arrangement, permutation, combinaison pour résoudre un problème de dénombrement
Dénombrer	- en utilisant une des notions p-uplet, arrangement, permutation, combinaison - en utilisant un arbre de choix, un tableau à double entrée, un diagramme ou un comptage
Calculer	- le cardinal d'un ensemble fini - le cardinal du produit cartésien d'ensembles finis - $n!$; C_n^p ; A_n^p $(p \leq n)$
Traiter	une situation faisant appel aux dénombrements

Leçon 2 : Probabilité

Exemple de situation d'apprentissage

Un jeu organisé à la kermesse de l'école consiste à lancer une fois un dé parfait numéroté de 1 à 6 et à noter le numéro de la face supérieure.

On dit qu'on a le jackpot lorsqu'on obtient 6. Le Jackpot donne droit à $10\ 000$ F.

Au cours d'une discussion, une élève d'une classe de première, affirme qu'on a peu de chance d'avoir le numéro du jackpot qu'un autre numéro. Son camarade de classe qui vient de décrocher le jackpot n'est pas du même avis.

Afin de les départager, les autres élèves de la classe décident d'effectuer des calculs de probabilité.

HABILETES	CONTENUS
Connaître	- la définition d'une probabilité sur un ensemble fini - le vocabulaire des probabilités : expérience aléatoire, évènement, évènement certain, éventualité, évènement élémentaire, évènement contraire, évènement impossible, probabilité d'un évènement, évènement (A ou B), évènement (A et B), univers, évènements incompatibles, équiprobabilité. - les propriétés $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$; $p(\bar{A}) = 1 - p(A)$
Dénombrer	- les cas possibles d'une expérience dans le cas d'une expérience conduisant à un nombre fini d'éventualités

	- les cas favorables d'un évènement dans le cas d'une expérience conduisant à un nombre fini d'éventualités
Calculer	la probabilité d'un évènement
Traiter	une situation faisant appel à la probabilité

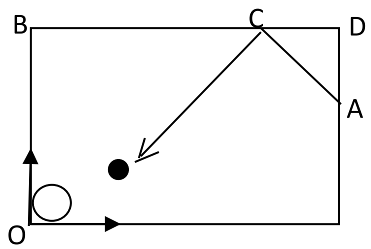
COMPÉTENCE 3

Traiter des situations relatives à la géométrie du plan, à la géométrie de l'espace et aux transformations du plan.

THÈME 1 : GÉOMÉTRIE DU PLAN

LEÇON 1 : Géométrie analytique du plan

Exemple de situation d'apprentissage
Un jeu à l'ordinateur consiste à lancer une balle du point A comme l'indique la figure ci-dessous.
La balle doit percuter le bord [BD] en un point C et se loger dans le trou au point O.
Des élèves de 1ère C passionnés par ce jeu souhaitent déterminer les différentes directions qui permettent de réussir à ce jeu. Pour cela, ils décident de faire une figure et d'établir à l'aide des vecteurs normaux que deux droites données par leurs équations cartésiennes sont perpendiculaires.

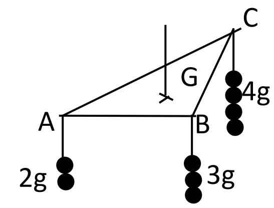


HABILETES	CONTENUS
Connaitre	- la définition d'un vecteur normal à une droite - la propriété de vecteurs normaux aux droites parallèles - la propriété de deux droites perpendiculaires - la propriété de caractérisation d'une droite définie par un point et un vecteur normal - l'équation cartésienne de la droite définie par un point et un vecteur normal - l'expression de la distance d'un point à une droite donnée - la propriété liant deux droites parallèles ou perpendiculaires connaissant leurs vecteurs normaux
Déterminer	- les coordonnées d'un vecteur normal à une droite dont une équation cartésienne est donnée - une équation cartésienne d'une droite définie par un point et un vecteur normal
Justifier	- que deux droites données par leurs équations cartésiennes sont parallèles, en utilisant leurs vecteurs normaux - que deux droites données par leurs équations cartésiennes sont perpendiculaires, en utilisant leurs vecteurs normaux
Calculer	la distance d'un point à une droite donnée
Traiter	une situation faisant appel à la géométrie analytique du plan

LEÇON 2 : Barycentre

Exemple de situation d'apprentissage

Une suspension est constituée d'un triangle ABC de masse négligeable et de masses fixés en chacun de ses sommets. On se propose de déterminer en quel point G, accrocher la suspension pour qu'elle soit en équilibre.



Issa, élève en **classe de première**, affirme que le point G vérifie : $2\,\overrightarrow{GA} + 3\,\overrightarrow{GB} + 4\,\overrightarrow{GC} = \vec{O}$.
Pour vérifier cette affirmation, les élèves de sa classe décident de déterminer à partir de la figure **la position exacte du point G.**

HABILETES	CONTENUS
Connaitre	- la définition d'un point pondéré - la condition d'existence du barycentre - la définition de barycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés - la définition d'isobarycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés - la définition de lignes de niveau - la propriété du barycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés - la propriété d'isobarycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés - la propriété de l'homogénéité du barycentre (multiplication des coefficients par un scalaire). - la propriété de conservation du barycentre par projection - le théorème des barycentres partiels - la propriété de l'ensemble des barycentres de deux points - la propriété de réduction de la somme $a\overrightarrow{MA} + b\overrightarrow{MB} = (a+b)\overrightarrow{MG}$; $a+b \neq 0$ - la propriété de réduction de la somme $a\overrightarrow{MA} + b\overrightarrow{MB} + c\overrightarrow{MC} = (a+b)\overrightarrow{MG}$; $a+b+c \neq 0$ - la propriété des coordonnées du barycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés.
Reconnaître	- la condition d'existence du barycentre - l'isobarycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés - à partir d'une égalité vectorielle qu'un point est barycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés. - en utilisant le partage d'un segment en des segments de même longueur vu en 3e, le barycentre de 2 points pondérés
Noter	le barycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés
Traduire	par une égalité vectorielle qu'un point est barycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés
Calculer	les coordonnées du barycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés
Exprimer	- à partir de la lecture graphique, qu'un point donné d'une droite graduée est le barycentre de 2 points pondérés - à partir d'une relation vectorielle qu'un point donné d'une droite graduée est le barycentre de 2 points pondérés - à partir d'une relation vectorielle qu'un point donné du plan est le barycentre de 3 points du plan

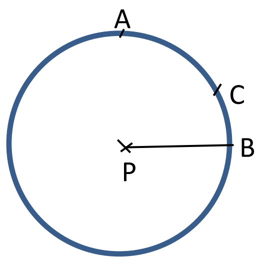
Construire	- en utilisant une égalité vectorielle, le barycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés - en utilisant le partage d'un segment vu en 4ème, le barycentre de 2 points pondérés - en utilisant la réduction vectorielle, le barycentre de 3 ou 4 points pondérés - en utilisant les barycentres partiels, le barycentre de 3 ou 4 points pondérés - les lignes de niveau de l'application : $M \longmapsto a\,\overrightarrow{MA}^2 + b\,\overrightarrow{MB}^2$; $a + b \neq 0$ - les lignes de niveau de l'application : $M \longmapsto \frac{MA}{MB}$
Simplifier	les relations vectorielles en utilisant la réduction vectorielle
Justifier	qu'un point donné est barycentre de 3 points pondérés donnés en utilisant une égalité vectorielle
Déterminer	- à partir d'une figure, le barycentre de 2 ou de 3 points pondérés - à partir d'une figure l'isobarycentre de 2 ou de 3 points pondérés - des nombres réels α et β pour que G soit barycentre des points pondérés (A, α) et (B, β); A , B et G étant trois points alignés donnés - un ensemble de points en utilisant la formule de réduction - la nature et les éléments caractéristiques des lignes de niveau : $M \longmapsto a\,\overrightarrow{MA}^2 + b\,\overrightarrow{MB}^2 \;\; a + b \neq 0$ - la nature et les éléments caractéristiques des lignes de niveau de l'application : $M \longmapsto \frac{MA}{MB}$
Démontrer	- qu'un point est barycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés - que des points sont alignés - que des droites sont concourantes
Résoudre	- des problèmes de concours des droites en utilisant les barycentres partiels - des problèmes d'alignement des points en utilisant les barycentres partiels
Traiter	une situation faisant appel au barycentre

LEÇON 3 : Angles orientés et trigonométrie

Exemple de situation d'apprentissage

Les élèves d'une classe de première, ont en charge l'aménagement de l'espace pour la kermesse du lycée. Pour cela, ils disposent de la figure ci-contre.
Par rapport à l'arbre situé au point P et à la boutique située au point B, ils veulent faire installer les stands E, F, G et H à des points bien précis tout autour de l'espace comme les points A et C. Ils établissent le tableau suivant qu'ils présentent aux élèves de terminale C chargés d'installer les stands.

Points	Positions
E	45° à gauche de B
F	60° à droite de B
G	90° à gauche de B
H	75° à gauche de B



Les élèves de terminale C leur disent qu'ils peuvent mieux se faire comprendre en utilisant les angles orientés. Ils décident donc de s'informer davantage sur les angles orientés et la trigonométrie.

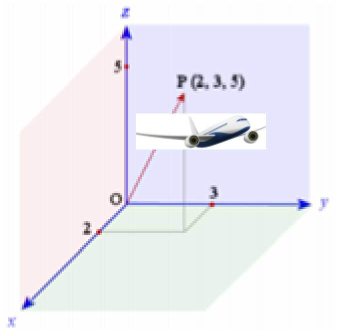
HABILETES	CONTENUS
Connaître	- la définition des mesures d'un angle orienté - la définition de la somme et de la différence d'angles orientés - la définition du double d'un angle orienté - la définition du cosinus d'un angle orienté - la définition du sinus d'un angle orienté - la définition de la tangente d'un angle orienté - la définition des fonctions circulaires : $x \longmapsto \cos x$; $x \longmapsto \sin x$; $x \longmapsto \tan x$ - la propriété sur les mesures des angles $(\widehat{k\vec{u},\vec{v}})$; $(\widehat{\vec{u},k\vec{v}})$; $(\widehat{k\vec{u},k\vec{v}})$; $k \in \mathbb{R}^*$. - la propriété de Chasles - la propriété sur les mesures des angles : $(\widehat{\vec{u},\vec{v}})$ et $(\widehat{\vec{v},\vec{u}})$ - les propriétés sur le double d'un angle orienté. - la propriété des angles inscrits orientés : $\left(\widehat{\overrightarrow{\mathrm{OA}},\overrightarrow{\mathrm{OB}}}\right) = 2\left(\widehat{\overrightarrow{\mathrm{MA}},\overrightarrow{\mathrm{MB}}}\right)$ - la propriété sur la condition nécessaire et suffisante de quatre points cocycliques - les relations entre les lignes trigonométriques d'un même angle ; - les formules d'addition : $\cos(a-b)$; $\cos(a+b)$; $\sin(a-b)$; $\sin(a+b)$ - les formules de duplication et de linéarisation : $\cos(2a)$; $\sin(2a)$; $cos^2(a)$; $sin^2(a)$ - la réduction de : $a\cos(x) + b\sin(x)$
Déterminer	- la mesure principale d'un angle orienté dont on connaît une mesure - sur le cercle le sinus, le cosinus, la tangente d'un nombre réel - les antécédents dans $\mathbb{R}$ d'un point du cercle trigonométrique - les lignes trigonométriques des angles remarquables à partir de celles des angles de mesures : 0 ; $\frac{\pi}{6}$; $\frac{\pi}{4}$; $\frac{\pi}{3}$ et $\frac{\pi}{2}$ - les lignes trigonométriques de : $-x$, $x+\pi$, $\pi - x$, $\frac{\pi}{2} - x$, $\frac{\pi}{2} + x$ à partir de x
Vérifier	que deux mesures sont du même angle orienté
Calculer	- le cosinus, le sinus et la tangente d'un angle orienté - la mesure principale d'une somme d'angles orientés
Placer	- le point image d'un nombre réel sur le cercle trigonométrique - les points images des solutions des équations sur le cercle trigonométrique. - les points images des solutions des inéquations sur le cercle trigonométrique.
Résoudre	- les équations du type : $\cos(x) = \cos(a)$ - les équations du type : $\sin(x) = \sin(a)$ - les équations du type : $\tan(x) = \tan(a)$, $a \in \mathbb{R} - \left\{k\frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}\right\}$ - les équations du type : $a\cos(x) + b\sin(x) + c = 0$; $(a \neq 0$ et $b \neq 0)$ - des équations se ramenant simplement aux cas précédents. - les inéquations du type : $\cos(x) \leq a$ ou $\cos(x) \geq a$, $a \in \mathbb{R}$ - les inéquations du type : $\sin(x) \leq a$ ou $\sin(x) \geq a$, $a \in \mathbb{R}$ - les inéquations du type : $\tan(x) \leq a$ ou $\tan(x) \geq a$, $a \in \mathbb{R}$ - des inéquations se ramenant simplement aux cas précédents.
Démontrer	- que trois points sont alignés en utilisant l'angle orienté double. - qu'un point appartient à un cercle en utilisant la propriété des angles inscrits. - que quatre points sont cocycliques - des égalités
Traiter	une situation faisant appel aux angles orientés et à la trigonométrie

THÈME 2 : GÉOMETRIE DE L'ESPACE

LEÇON 1 : Vecteurs de l'espace

Exemple de situation d'apprentissage

Une élève en classe de première passionnée d'aviation veut savoir comment déterminer la position d'un avion dans l'espace. Son professeur de mathématique affirme que pour pouvoir repérer un objet quelconque dans l'espace, il faut nécessairement trois composantes. Curieux, les élèves de sa classe décident d'étudier le repérage des objets de l'espace.



HABILETES	CONTENUS
Connaitre	- la définition de deux vecteurs colinéaires - la définition de deux vecteurs orthogonaux - la définition de vecteurs coplanaires, de vecteurs non coplanaires - la définition d'une base orthogonale, d'une base orthonormée - la définition d'un repère, d'un repère orthonormé - la définition de coordonnées d'un vecteur dans une base donnée. - la définition du produit scalaire de deux vecteurs - la propriété relative aux coordonnées de la somme de deux vecteurs dans une base ; - la propriété relative aux coordonnées du produit d'un vecteur par un nombre réel dans une base - l'expression du produit scalaire dans une base orthonormée - l'expression de la norme d'un vecteur dans une base orthonormée - l'expression traduisant la condition d'orthogonalité de deux vecteurs dans une base orthonormée - l'expression de la distance de deux points dans un repère orthonormé - les propriétés du produit scalaire de deux vecteurs de l'espace
Déterminer	- les coordonnées d'un vecteur dans une base donnée. - un repère de l'espace - les coordonnées d'un point dans un repère donné.
Calculer	- le produit scalaire de deux vecteurs de l'espace dans une base orthonormée - la norme d'un vecteur de l'espace dans une base orthonormée. - les coordonnées d'un vecteur dans une base donnée - la distance de deux points dans un repère orthonormé.
Démontrer	- que trois vecteurs sont coplanaires - que trois vecteurs sont non coplanaires - qu'un triplet de vecteurs est une base - que deux vecteurs de l'espace sont colinéaires

	- que deux vecteurs de l'espace sont orthogonaux
Traiter	une situation faisant appel aux vecteurs de l'espace.

LEÇON 2 : Orthogonalité dans l'espace

Exemple de situation d'apprentissage

En passant devant un chantier de construction, deux élèves en classe de première scientifique entendent le chef de chantier donner des instructions pour que les planchers des différents étages en construction soient parallèles. Cela confère une solidité au bâtiment.
Un des élèves affirme que cela est possible si chaque droite représentant un pilier est orthogonale à toutes les droites d'un plancher donné.
Son camarade soutien qu'il suffit que chaque droite représentant un palier soit orthogonale à deux droites sécantes d'un plancher donné.
Cette discusssion se poursuit en classe.
Pour les départager, les élèves décident d'étudier l'orthogonalité dans l'espace et d'apprendre à démontrer qu'une droite est orthogonale à un plan.

HABILETES	CONTENUS
Connaitre	- la définition **de deux** droites orthogonales - la définition de l'orthogonalité d'une droite et un plan - la définition de la projection orthogonale sur une droite, sur un plan - la définition d'une distance d'un point à un plan - la définition de deux plans perpendiculaires - les propriétés de deux droites orthogonales - les propriétés de deux droites parallèles - la propriété de l'orthogonalité d'une droite et un plan - la propriété de deux plans perpendiculaires - les propriétés caractéristiques de deux plans perpendiculaires - la propriété d'une distance d'un point à un plan - la propriété relative au projeté orthogonal du milieu d'un segment
Reconnaître	- sur une figure donnée que deux droites sont orthogonales - sur une figure donnée qu'une droite et un plan sont orthogonaux - sur une figure donnée que deux plans sont perpendiculaires - le projeté orthogonal d'un point ; d'une droite ou d'un segment - l'image du milieu d'un segment par la projection orthogonale sur un plan
Déterminer	- l'image d'un point ; d'une droite ou d'un segment par une projection orthogonale sur un plan
Démontrer	- que deux droites sont parallèles - que deux droites sont orthogonales - qu'une droite est parallèle à un plan - qu'une droite est orthogonale à un plan - que deux plans sont perpendiculaires - que deux plans sont parallèles

	- qu'un point est milieu d'un segment
Traiter	- une situation faisant appel à l'orthogonalité dans l'espace.

THÈME 3 : TRANSFORMATIONS DU PLAN

LEÇON : Composées de transformations du plan

Exemple de situation d'apprentissage
Lors d'une exposition sur le bâtiment à Abidjan, des élèves d'une classe de 1ère C ont visité les stands avec leur professeur de mathématique, lui-même passionné d'architecture. Ils observent la photographie d'une maison et sont émerveillés devant la répétition de certaines figures géométriques. Leur professeur affirme que l'architecte a utilisé une image de base et la composée de deux transformations pour obtenir cette œuvre architecturale.
Impressionnés par cette prouesse, les élèves décident d'apprendre à construire l'image d'un point par la composée de deux transformations et de démontrer des propriétés en utilisant la composée de deux transformations.

HABILETES	CONTENUS
Connaître	- la nature et les éléments caractéristiques de la composée de deux translations - la nature et les éléments caractéristiques de la composée de deux symétries orthogonales d'axes parallèles - la nature et les éléments caractéristiques de la composée de deux symétries orthogonales d'axes sécants - la nature et les éléments caractéristiques de la composée de deux homothéties de même centre - la nature et les éléments caractéristiques de la composée de deux homothéties de centres différents - la nature et les éléments caractéristiques de la composée de deux rotations de même centre - la nature et les éléments caractéristiques de la composée de deux rotations de centres différents
Reconnaître	- des images de points par la composée de deux rotations de même centre ou de centres différents à partir d'une figure donnée - des images de points par la composée de deux homothéties de même centre ou de centres différents à partir d'une figure donnée - des images de points par la composée de deux translations à partir d'une figure donnée
Déterminer	- la translation, si elle existe, transformant une configuration en une autre. - les coordonnées de l'image d'un point par une translation (expression analytique) - la nature et le vecteur de la composée de deux translations ; - la nature et les éléments caractéristiques de la composée de deux symétries orthogonales d'axes parallèles ou d'axes sécants. - la nature et les éléments caractéristiques de la composée de deux rotations de même centre ou de centres différents - la nature et les éléments caractéristiques de la composée de deux homothéties de même centre ou de centres différents - les coordonnées de l'image d'un point par une symétrie orthogonale d'axe parallèle à l'un des axes de coordonnées. - les coordonnées de l'image d'un point par une symétrie orthogonale d'axe la première bissectrice.

	- les coordonnées de l'image d'un point par une homothétie. - des lieux géométriques en utilisant la composée de deux translations - des lieux géométriques en utilisant la composée de deux rotations de même centre ou de centres différents - des lieux géométriques en utilisant la composée de deux homothéties de même centre ou de centres différents
Construire	- l'image d'un point par la composée de deux translations - l'image d'un point par la composée de deux symétries orthogonales d'axes parallèles ou d'axes sécants - l'image d'un point par la composée de deux rotations de même centre ou de centres différents - l'image d'un point par la composée de deux homothéties de même centre ou de centres différents
Démontrer	- des propriétés en utilisant la composée de deux translations - des propriétés en utilisant la composée de deux rotations de même centre ou de centres différents - des propriétés en utilisant la composée de deux homothéties de même centre ou de centres différents
Traiter	une situation faisant appel à la composée de deux transformations du plan de même nature

GUIDE D'EXÉCUTION DES PROGRAMMES MATHÉMATIQUES – PREMÈRE C

I. PROGRESSION

Se conformer à la progression en vigueur.

II. PROPOSITIONS DE CONSIGNES, SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES ET MOYENS

COMPÉTENCE 1

THÈME 1 : CALCULS ALGÉBRIQUES

Leçon 1 : Équations et inéquations du second degré dans $\mathbb{R}$

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• **Discriminant d'un polynôme du second degré ou d'une équation du second degré**. • **Formules donnant les zéros (resp. les solutions) éventuels d'un polynôme (resp. d'une équation) du second degré à une inconnue à l'aide du discriminant.** • **Expression de la somme et du produit des solutions d'une équation du second degré.** • **Règle donnant le signe d'un polynôme du second degré suivant le signe de son discriminant et du coefficient du monôme du plus haut degré.** • **Équations et inéquations de l'un des types :** $\sqrt{p(x)} = q(x)$; $\sqrt{p(x)} \leq q(x)$; $\sqrt{p(x)} < q(x)$;	- On établira chaque fois que c'est possible, le lien entre les résultats algébriques et la représentation graphique associée. - Il faudra apprendre aux élèves, dès le début de la leçon à examiner les situations, pour choisir une méthode de résolution des équations ou inéquation du second degré, en justifiant ce choix. Cependant lors d'une évaluation on ne pénalisera pas un élève ayant fait un choix non pertinent, sauf si la méthode a été clairement exigée dans l'énoncé. - On demandera d'écrire sous forme d'un produit de polynômes du 1er degré et non « factoriser » - La résolution des équations et inéquations irrationnelles se fera uniquement sur des exemples simples. Aucune théorie ne sera mise en place. On se contentera de dégager des méthodes.	- Travail en groupe - Travail individuel - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuel - Internet - Revues - Média - Instruments de géométrie

$\sqrt{p(x)} \geq q(x)$; $\sqrt{p(x)} > q(x)$ où p est un polynôme de degré inférieur ou égal à 2 et q un polynôme de degré inférieur ou égal à 1 • **Équation du type :** $\boldsymbol{ax^4 + bx^2 + c = 0}$**,** **où $\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b}$ et $\boldsymbol{c}$ sont des nombres réels**			

Leçon 2 : Systèmes d'équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$ et dans $\mathbb{R}^3$

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• **Systèmes d'équations linéaires dans $\mathbb{R}^2$** - Déterminant - Résolution • **Systèmes d'équations linéaires dans $\mathbb{R}^3$** - Définition - Méthode de résolution par substitution - Méthode du pivot de gauss	- On établira chaque fois que c'est possible, le lien entre les résultats algébriques et la représentation graphique associée. - La méthode du pivot de Gauss est un procédé de résolution par combinaison. Elle nécessite une organisation rigoureuse des calculs mais ne fait pas appel à des connaissances nouvelles. - On étendra à $\mathbb{R}^3$ les méthodes acquises en 2nde C pour les systèmes de $\mathbb{R}^2$ (substitution et combinaison)	- Travail en groupe - Travail individuel - Enquête - *Brainstorming* *Discussion dirigée*	- Manuel - Internet - Revues - Média - Instruments de géométrie

THÈME 2 : FONCTIONS

Leçon 1 : Généralités sur les fonctions

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• **Restriction d'une fonction** - Définition • **Composition de deux fonctions** - Définition - Propriété • **Application** - Définition - Application injective - Application surjective - Application bijective • **Bijection réciproque d'une bijection**	- La notion de restriction, et de composition ne doivent pas faire l'objet de long développement théorique. - Les notions d'applications injectives, surjectives sont délicates, on veillera à les rattacher à des situations graphiques pour faciliter la compréhension. Il ne s'agit pas de faire une étude exhaustive de ces nouvelles notions mais d'en approcher le concept de façon graphique.	- Travail en groupe - Travail individuel - Brainstorming - Discussion dirigée	- Fiche d'exercices - Fiche de travaux dirigés - Manuels - Internet - Revues - Média - Instruments de géométrie

- Définition - Propriété • **Représentation graphique de la bijection réciproque d'une bijection dans un repère orthonormé**. - Propriété • **Comparaison de deux fonctions** • **Opérations sur les fonctions numériques** - Somme, produit et quotient de deux fonctions - Propriétés • **Fonctions associées** $x \longmapsto f(x-a)$; $x \longmapsto f(x)+b$; $x \longmapsto f(x-a)+b$; $x \longmapsto f(-x)$; $x \longmapsto -f(x)$; $x \longmapsto -f(-x)$; $x \longmapsto \lvert f(x)\rvert$.	- Les schémas de calcul ne sont pas au programme. - Sont hors programme, les représentations graphiques des fonctions associées $x \longmapsto f(ax)$ et $x \longmapsto af(x)$ pour $a \neq 1$ et $a \neq -1$ • Les notions seront introduites sous forme de travaux dirigés. • La partie sur les opérations sur les fonctions ne doit pas faire l'objet d'un développement théorique. On insistera sur l'ensemble de définitions des fonctions obtenues. • L'étude des fonctions associées repose essentiellement sur des manipulations graphiques. • On fera ressortir la nature géométrique de la transformation permettant la construction de la courbe représentative		

Leçon 2 : Limites et continuité

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• **Notion de limite en un point** - Définition-propriété - Notation • **Limites de fonctions de référence** • **Opérations sur les limites** • **Limite à gauche, limite à droite** - Propriétés • **Limites de fonctions de référence en un point a** • **Notion de continuité en un point** - Définition - **Critère de continuité en un point**	- Développer une image intuitive de limite en un point, à droite ou à gauche en un point - La définition de limite n'est pas à donner aux élèves - l'unicité de la limite en un point où elle existe, fera l'objet d'une remarque - Les fonctions rencontrées en première C et D sont pour la plupart des fonctions polynômes ou des fonctions rationnelles, il est important que les élèves retiennent les règles sur les limites en un point de ces fonctions. - Pour une fonction définie en un point x_O, la condition d'être continue en x_O est équivalente à celle d'avoir une limite en x_O	- Travail en groupe - Travail individuel - Enquête - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuel - Internet - Revues - Média - Instruments de géométrie

- Continuité des fonctions élémentaires en un point (admis) - Continuité des fonctions polynômes, fonctions rationnelles en un point de leur ensemble de définition - Opérations sur les fonctions continues (admises). ● **Continuité sur un intervalle** **- Définition**	- Initier les élèves au calcul des limites - Introduire la notion de continuité en un point. - Il s'agit d'approcher et développer le concept de limite pour ensuite l'utiliser comme outil dans l'étude de fonction. - On admettra les limites de fonctions de référence en un point; - Deux méthodes permettent le passage de l'approche intuitive aux calculs de limites : c'est l'utilisation d'opérations sur les limites connues et/ou des propriétés de majoration, minoration.		

Leçon 3 : Extension de la notion de limites

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
● **Limite infinie en un point a** -Limite à gauche, limite à droite -Asymptote verticale ● **Limite à l'infini** - Limite finie à l'infini - Asymptote horizontale - Limite infinie à l'infini - Limite à l'infinie des fonctions élémentaires ● **Calcul de limites** - Limites et opérations (propriétés admises) - Limite en un point a d'une fonction rationnelle non définie en a : $x \mapsto \frac{1}{(x-a)^n}$ (n pair ; n impair) - Limites à l'infini d'une fonction polynôme, d'une fonction rationnelle (Propriétés)	- Toutes les notions seront introduites à l'aide d'exemples simples. - On mettra l'accent sur les exercices. - Les représentations graphiques permettront aux apprenants de donner du sens aux notions et de créer une représentation mentale de ses notions. - L'introduction de ses notions sera associée à l'étude et à la représentation graphique de fonctions simples. C'est pourquoi, il est important de finir le chapitre sur la dérivation avant de traiter l'extension de la notion de limite. On admettra les limites de fonctions de référence en l'infini	- Travail individuel - Travail en groupes - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuels - Fiche d'exercices - Fiche de travaux dirigés - Calculatrice scientifique

Leçon 4 : Dérivation

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques

• **Nombre dérivé en un point** - Définition - Interprétation géométrique du nombre dérivé, - Équation de la tangente. • **Dérivabilité et continuité d'une fonction en un point** **- Propriété** • Fonction dérivable sur un intervalle ouvert. - Définition de la fonction dérivée • Fonctions dérivées des fonctions de référence. • Opérations sur les fonctions dérivables (somme, produit, inverse, quotient). • Fonction dérivée de la fonction $x \longmapsto f(ax + b)$, où f est une fonction de référence. • Dérivée et sens de variation à partir du signe de la dérivée. • Extremum relatif d'une fonction	- Pour introduire le nombre dérivé, on pourra s'appuyer sur la recherche de vitesse instantanée d'un mobile à un instant donné à partir de la vitesse moyenne, ou sur la tangente à une courbe en un point, définie comme position limite d'une sécante à cette courbe. - La dérivée de la fonction $x \longmapsto f(ax + b)$, f étant une fonction dérivable, doit être démontrée. Cette propriété sera réinvestie dans l'étude des fonctions trigonométriques ; - La dérivabilité permet de : ✓ trouver le sens de variation d'une fonction, ✓ résoudre des problèmes d'optimisation, ✓ rechercher des extremums éventuels. - Au niveau du sens de variation, donner aussi l'explication sans les dérivées en utilisant la définition (vu en seconde)	- Travail en groupe - Travail individuel - Enquête - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuel - Internet - Revues - Média Instruments de géométrie

Leçon 5 : Étude et représentation graphique d'une fonction

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
- **Parité** - Définition, - Interprétation graphique • **Périodicité** - Définition - Interprétation graphique • **Axe et centre de symétrie** - Définition - interprétation graphique • **Notion d'asymptotes obliques**. • **Étude et représentation graphique de fonctions polynômes de degré inférieur ou égal à 3.** • **Étude et représentation graphique de** : - la représentation graphique de chacune des fonctions circulaires	- Les notions de fonction paire, de fonction impaire, de fonction périodique, d'axe de symétrie et de centre de symétrie seront introduites sous forme de travaux dirigés et seront réinvesties dans des cas pratiques d'étude de fonctions. On se limitera à des exemples simples. - Définir la notion d'asymptote oblique - Les fonctions faisant intervenir des paramètres sont hors programme - Lors des évaluations, les équations des asymptotes obliques seront données aux élèves (pas d'exercices de recherche d'asymptote) - Il sera intéressant de demander aux élèves de faire des esquisses de courbe à partir du tableau de variation de la fonction.	- Travail en groupe - Travail individuel - Enquête - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuel - Internet - Revues - Média - Instruments de géométrie

: $x \longmapsto cos(x)$; $x \longmapsto sin(x)$; $x \longmapsto tan(x)$; $x \longmapsto sin(ax+b)$; $x \longmapsto cos(ax+b)$ - Fonctions rationnelles - Fonctions homographiques - Fonctions du type $x \longmapsto ax + b + \frac{c}{dx+e}$	- La courbe représentant la fonction étudiée se construira à partir de quelques points bien choisis auxquels on associera la pente de la tangente.		

Leçon 6 : Suites numériques

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• **Définition d'une suite numérique** • **Détermination d'une suite** Suite déterminée par : - Une formule explicite ; - Une formule de récurrence. • **Représentation graphique des termes d'une suite définie par une formule de récurrence** • **Sens de variation d'une suite** • **Suites arithmétiques et Suites géométriques** - Définition - Expression du terme général en fonction d'un terme quelconque et de la raison - Somme de n termes consécutifs.	- Pour introduire les suites, on s'appuiera sur des situations issues de la géométrie ou de la vie économique et sociale - Mettre l'accent sur le vocabulaire et les notations spécifiques aux suites - Le passage entre formule explicite et formule de récurrence ne sera développé que dans le cadre des suites arithmétiques et suites géométriques - On s'efforcera de varier les aspects des représentations graphiques des premiers termes d'une suite définie par une formule de récurrence (spirales, escaliers etc.) - L'objectif de la représentation graphique des premiers termes d'une suite définie par une formule de récurrence n'est pas de construire la courbe de la fonction associée. On facilitera donc le travail soit en donnant la courbe, soit en précisant l'échelle. Dans le cadre d'une évaluation, on donnera la courbe. - On veillera à donner du sens aux différentes lettres figurants dans les formules (nombre de termes, premier terme, dernier terme, raison,…). - L'étude de la convergence est hors programme.	- Travail en groupe - Travail individuel - Enquête - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuel - Internet - Revues - Média - Instruments de géométrie

COMPETENCE 2

THÈME 1 : ORGANISATION ET TRAITEMENT DES DONNÉES

Leçon : Statistique à une variable

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• **Séries statistiques regroupées en classes de même amplitude ou non** **- Définition de la densité d'une classe** **- Définition d'une classe modale** • **Représentations graphiques** - Histogramme - Courbes cumulatives - Polygones des effectifs et des fréquences • **Caractéristiques de position d'une série statistique regroupée en classes** - Moyenne - Médiane (2ème quartile) - Premier quartile et troisième quartile • **Caractéristiques de dispersion d'une série statistique regroupées en classes** - Variance - Écart type **- Écart interquartile**	- Tout le chapitre doit être traité en exercices et en travaux dirigés. - Le professeur fera remarquer que dans les histogrammes, ce sont les aires (et non pas les hauteurs) des rectangles figuratifs qui représentent les effectifs ou les fréquences par classe. - Les élèves ayant calculé en 2ndeC, la moyenne, l'écart type dans le cas des séries à variables discrètes, on fera remarquer qu'il suffit, ici, de remplacer dans les calculs les modalités par les centres des classes. - La détermination graphique de la médiane est un savoir-faire nouveau .On peut la déterminer de deux manières : ✓ abscisse de l'intersection des courbes cumulatives croissante et décroissante ✓ image réciproque de N/2 par une courbe cumulative, N étant l'effectif total. - Les calculs des caractéristiques de dispersion et de la variance, se font soit à l'aide de la calculatrice, soit en construisant un tableau. - L'étude de l'écart-type donne une bonne approche intuitive de la notion de dispersion - On habituera les élèves à interpréter les caractéristiques de position et de dispersion	- Travail en groupe - Travail individuel - Enquête - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuel - Internet - Revues - Média - Instruments de géométrie

THÈME 2 : MODÉLISATION D'UN PHÉNOMÈNE ALÉATOIRE

Leçon 1 : Dénombrement

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• **Cardinal d'un ensemble fini.** - $card(A \cup B) = card(A) + card(B) - card(A \cap B)$ - $card(A \times B) = card(A) \times card(B)$ - $card(A^p) = [card(A)]^p$ $p \in \mathbb{N}^*$ • **Complémentaire d'un ensemble fini** - Définition et notation - Cardinal du complémentaire • **Listes à p éléments : $\boldsymbol{p}$-listes** - Nombre de p-listes d'un ensemble à n éléments (avec répétition) : n^p - Nombre de p-listes d'un ensemble à n éléments (sans répétition) : nombre d'arrangements : $A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!}$, $n \geq p$ - Nombre d'arrangements à $\boldsymbol{n}$ éléments d'un ensemble à n éléments (permutation) : nombre d'arrangements : $A_n^p = n!$ • **Combinaisons** - Nombre de combinaisons à p éléments d'un ensemble à n éléments $C_n^p = \frac{n!}{p!\,(n-p)!}$, $(n \geq p)$ - Propriétés de $C_n^p = \frac{A_n^p}{p!}$	- Utiliser des arbres de choix, des diagrammes, des tableaux etc. - Apprendre à choisir l'outil de dénombrement approprié pour résoudre des problèmes. - Utiliser quelques résultats combinatoires de base - On évitera l'utilisation abusive et mécanique des formules. - La détermination de $card(A \cup B)$ et $card(A \times B)$ se fera sur des exemples concrets. - On reformulera soigneusement les énoncés des exercices chaque fois que c'est nécessaire en relevant les ambigüités ou les implicites.	- Travail individuel - Travail en groupes - Enquête - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuels - Fiche d'exercices - Fiche de travaux dirigés - Calculatrice scientifique - Données économiques, démographique etc.

Leçon 2 : Probabilité

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	SUPPORTS DIDACTIQUES
• **Probabilité** - Définitions et vocabulaire - Définition d'une probabilité dans le cas d'une équiprobabilité - Propriétés	- On introduira le vocabulaire des probabilités au travers de situations concrètes - On apprendra à reconnaître l'univers et les évènements élémentaires d'une expérience aléatoire. - Le choix de l'univers est fondamental et ne modifie pas dans certains cas les résultats des calculs de probabilité.	-Travail individuel -Travail en groupes - Enquête - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuels - Fiche d'exercices - Fiche de travaux dirigés - Calculatrice scientifique - Données économiques, démographique etc.

	- On se placera dans des situations ayant du sens, en particulier on présentera des applications des probabilités en biologie et en économie.		

COMPÉTENCE 3

THÈME 1 : GÉOMÉTRIE DU PLAN

Leçon 1 : Géométrie analytique du plan

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• **Vecteur normal à une droite** - Définition • **Vecteurs normaux de deux droites parallèles** - Propriétés • **Vecteurs normaux de deux droites perpendiculaires** - Propriétés • **Équation cartésienne de la droite définie par un point et un vecteur normal** • **Distance d'un point à une droite** - Calcul de la distance d'un point à une droite dont une équation cartésienne est donnée	- Dans toute la leçon, le plan sera muni d'un repère orthonormé. - Le recours à une figure sera un souci permanent. - On utilisera les propriétés du produit scalaire vues en 2^{nde} C - Pour la formule de la distance, le professeur pourra utiliser le produit scalaire - La notion d'équation normale d'une droite est hors programme	- Travail en groupe - Travail individuel - Enquête - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuel - Internet - Revues - Média - Instruments de géométrie

Leçon 2 : Barycentre

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• **Barycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés** - Définition et notation de point pondéré - Définition du barycentre de $2,3$ ou 4 points pondérés et notations - Condition d'existence du barycentre • **Propriétés** - Homogénéité (multiplication des coefficients par un scalaire)	- Introduire la notion de barycentre en s'appuyant sur les connaissances des élèves. - Commencer par la définition de barycentre de deux points pondérés et étudier les propriétés. - La condition d'existence, l'unité du barycentre de deux points pondérés et les propriétés de réduction devront être démontrées. - La définition et les propriétés du barycentre de 3 ou 4	- Travail en groupe - Travail individuel - Enquête - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuel - Internet - Revues - Média - Instruments de géométrie

- Conservation du barycentre par projection - Réduction de la somme de vecteurs - Ensemble des barycentres de deux points - Théorème des barycentres partiels. • **Coordonnées du barycentre de $2, 3$ ou 4 points pondérés**. • **Isobarycentre** - Définition de l'isobarycentre de 2,3 ou 4 points pondérés - Caractérisation vectorielle du milieu d'un segment ; - Caractérisation du centre de gravité d'un triangle. • **Lignes de niveau** - Définition - Nature des lignes de niveau : * $M \longmapsto a\,\overrightarrow{MA}^2 + b\,\overrightarrow{MB}^2$ $a + b \neq 0$ * $M \longmapsto \frac{MA}{MB}$	points pondérés se déduisent immédiatement de celles du barycentre de 2 points. Aucune démonstration ne sera exigée et la plupart des théorèmes et propriétés pourra être traitée en exercice. - Par contre, la démonstration du théorème du barycentre partiel devra être faite en classe. - On utilisera comme notation : $bar\{(A, a);\ (B, b)\}$ ou bar $\begin{array}{\|c\|c\|}\hline A & B \\ \hline a & b \\ \hline\end{array}$ - On montrera l'utilité de cette dernière notation en particulier, quand on utilisera le théorème des barycentres partiels. - On se limitera exclusivement aux lignes de niveau citées. Aucune démonstration générale ne sera faite.		

Leçon 3 : Angles orientés et trigonométrie

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• **Mesures d'un angle orienté** - Définition des mesures d'un angle orienté - Mesures de $(\widehat{k\vec{u}, \vec{v}})$; $(\widehat{\vec{u}, k\vec{v}})$; $(\widehat{k\vec{u}, k\vec{v}})$; $k \in \mathbb{R}^*$. Somme et différence de deux angles orientés - Relation de Chasles - Double d'un angle orienté - Angle au centre orienté, angle inscrit orienté - Propriété des angles inscrits orientés : M, A et B étant trois points d'un cercle de centre O, $(\widehat{\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}}) = 2(\widehat{\overrightarrow{MA}, \overrightarrow{MB}})$	- Les congruences **sont hors programme** - Les expressions de $cos a$, $sin a$ et $tan(a)$ en fonction de $tan\left(\frac{a}{2}\right)$ sont hors programme**.** - Les équations trigonométriques avec paramètres sont hors programme. - Le théorème de l'angle inscrit sera démontré en utilisant le résultat déjà obtenu en 2nde - Les propriétés suivantes seront démontrées : ✓ Les angles orientés et les tangentes au cercle	- Travail en groupe - Travail individuel - Enquête - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuel - Internet - Revues - Média - Instruments de géométrie

- Condition nécessaire et suffisante de cocyclicité de quatre points. • **Fonctions sinus, cosinus, tangente d'un nombre réel** - Définition du sinus, du cosinus, de la tangente d'un nombre réel. - Propriétés du sinus, du cosinus, de la tangente d'angles orientés associés. • **Formules usuelles de transformation** - Formules d'addition. - Formules de duplication. - Réduction de $a \cos x + b \sin x$. • **Equations trigonométriques** **Equations du type** : $cosx = a$ $sinx = a$ $tanx = a$ $a\ cosx + b\ sinx = c$ $(a \in \mathbb{R},\ b \in \mathbb{R}\ et\ c \in \mathbb{R})$ • **Inéquations trigonométriques** **Inéquations du type** : $cosx \leq a$ ou $cosx \geq a$ $sinx \leq a$ ou $sinx \geq a$ $tanx \leq a$ ou $tanx \geq a$ $(a \in \mathbb{R})$	✓ Le lieu des points M tel que : $(\widehat{\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}}) = 2(\widehat{\overrightarrow{MA}, \overrightarrow{MB}})$, O, A et B étant des points fixés. - La première formule d'addition sera démontrée, on entrainera les élèves à retrouver rapidement les suivantes. - On utilisera le cercle trigonométrique pour permettre de visualiser la plupart des résultats de cette leçon. On s'appuiera sur la connaissance des relations entre les lignes trigonométriques des angles associés. - Les résolutions d'inéquations seront traitées sous forme d'exercices sans excès de complexité. On s'appuiera sur le cercle trigonométrique.		

THÈME 2 : GÉOMÉTRIE DE L'ESPACE

Leçon 1 : Vecteurs de l'espace

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• **Vecteurs, droites et plans** - Vecteurs de l'espace, vecteurs colinéaires, vecteurs orthogonaux - Operations sur les vecteurs de l'espace. - Caractérisation vectorielle d'une droite de l'espace - Caractérisation vectorielle d'un plan - Vecteurs coplanaires - Vecteurs non coplanaires • **Bases et repères** - Base de l'espace, base orthonormée	- On s'appuiera aussi sur les résultats de la géométrie dans l'espace étudiés dans les classes précédentes. - On évitera tout exposé magistral pour favoriser la mise en œuvre des propriétés dans les exercices. - On ne développera pas de calcul formel sur les vecteurs de l'espace. - La notion nouvelle qui apparait est celle de coplanarité (et de non-coplanarité) de trois vecteurs.	- Travail en groupe - Travail individuel - Enquête - *Brainstorming Discussion dirigée*	- Manuel - Internet - Revues - Média - Instruments de géométrie

- Coordonnées d'un vecteur dans une base donnée. - Coordonnées de la somme de deux vecteurs, du produit d'un vecteur par un réel. - Repère de l'espace, repère orthonormé - Coordonnées d'un point dans un repère de l'espace. • **Produit scalaire de deux vecteurs de l'espace** - Définitions - Propriétés - Expression du produit scalaire, de la norme d'un vecteur dans une base orthonormée. - Expression de l'orthogonalité de deux vecteurs dans une base orthonormée. - Expression de la distance de deux points dans un repère orthonormée.	- Les démonstrations de propriétés pourront être faites en exercice. - L'étude des vecteurs de l'espace pourra se faire sous forme de travaux dirigés et de séance d'exercices. • On s'appuiera le plus possible sur des « supports visuels »(esquisses, dessins, maquettes,…). • Pour le produit scalaire, un rappel de la définition dans le plan permettra d'en faire l'extension à l'espace. Les propriétés seront admises pour être immédiatement utilisées en exercices.		

Leçon 2 : Orthogonalité dans l'espace

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• **Droites orthogonales** - Définition - Propriétés • **Droites et plans orthogonaux** - Définition - Propriétés. • **Orthogonalité et parallélisme** - Propriétés • **Projection orthogonale sur un plan, sur une droite** - Définitions - **Propriétés** • **Plans perpendiculaires** - Définition - Propriétés • **Distance d'un point à un plan** - Définition	- Cette leçon sera conduite comme une séance de travaux dirigés. Le professeur devra choisir les activités et les propriétés à démontrer en tenant compte du volume horaire suggéré. - On introduira les notions de droites orthogonales, de droites orthogonales à un plan, à l'aide d'une maquette(…) associée à une représentation en perspective. - La notion de plan médiateur n'est pas exigible mais peut être étudiée en travaux dirigés et ne fera pas l'objet d'évaluation	- Travail en groupe - Travail individuel - Enquête - *Brainstorming* - *Discussion dirigée*	- Manuel - Internet - Revues - Média - Instruments de géométrie

THÈME 3 : TRANSFORMATIONS DU PLAN

Leçon : Composées de transformations du plan

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques

<table>
<tr>
<td>•Translation
- Propriété caractéristique de la translation $\overrightarrow{M'N'} = \overrightarrow{MN}$
- Composée de deux translations
• Rotation
- Nature et éléments caractéristiques de la composée de deux rotations de même centre.
- Nature et éléments caractéristiques de la composée de deux rotations de centres différents.

• Homothétie
- Nature et éléments caractéristiques de la composée de deux homothéties de même centre.
- Nature et éléments caractéristiques de la composée de deux homothéties de centres différents.

• Symétries orthogonales
- Nature et éléments caractéristiques de la composée de deux symétries orthogonales d'axes parallèles ou d'axes sécants.</td>
<td>- La détermination de l'expression analytique d'une translation, d'une symétrie orthogonale ou d'une homothétie se traitera sous forme d'exercices.

- Le recours systématique aux méthodes analytiques est exclu.

- On fera remarquer l'existence d'une transformation réciproque pour les translations, les symétries orthogonales, les rotations et les homothéties.

- On fera remarquer sur un exemple que la composée de deux rotations ou de deux homothéties de centres différents n'est pas commutative.

- Pour les symétries orthogonales d'axe (Δ), on utilisera la notation $S_{(\Delta)}$ au lieu de S_{Δ}.
- Dans les études de composées d'homothéties de centres différents, on guidera l'élève dans la construction du centre, elles se feront en travaux dirigés.</td>
<td>- Travail en groupe

- Travail individuel

- Enquête

- Brainstorming Discussion dirigée</td>
<td>- Manuel
- Internet
- Revues
- Média
- Instruments de géométrie</td>
</tr>
</table>

Tableau de spécification des évaluations

Compétences	Thèmes	Leçons	Connaître	Comprendre	Appliquer	Traiter une S	Total
C1	T1 (24,50%)	L1	7	0	5	1	13
		L2	14	6	23	1	44
		L3	16	0	25	1	42
		Total	37	6	53	3	99
	T2 (12,13%)	L1	17	0	10	1	28
		L2	11	3	6	1	21
		Total	28	3	16	2	49
	T3 (07,67%)	L1	6	2	22	1	31
		Total	6	2	22	1	31
	Total		71	11	91	6	179
C2	T1 (06,68%)	L1	8	1	17	1	27
		Total	8	1	17	1	27
	T2 (35,64%)	L1	7	1	17	1	26
		L2	6	3	9	1	19

		L3	22	2	13	1	38
		L4	10	2	8	1	21
		L5	1	0	15	1	17
		L6	7	3	12	1	23
		Total	53	11	74	6	144
	Total		61	12	91	7	171
C3	T1 (07,92%)	L1	16	2	8	1	27
		L2	3	0	1	1	5
		Total	19	2	9	2	32
	T2 (05,44%)	L1	9	1	11	1	22
		Total	9	1	11	1	22
	Total		28	3	20	3	54
Totaux		16 leçons	160	26	202	16	404

Exemple de fiche de leçon

COMPETENCE 1 : TRAITER UNE SITUATION RELATIVE AUX CALCULS ALGEBRIQUES ET AUX FONCTIONS

THÈME 1 : CALCULS ALGÉBRIQUES
Niveau 1ère C

Leçon 1 : Équations et inéquations du second degré dans $\mathbb{R}$

Volume horaire : 10 h

Durée d'une séance : 55 min

Nombre de séances : 9

Manuel : ……………….
Materiels et supports didactiques : Calculatrice , règle , équerre , compas
Bibliographie:………………………………..

Prérequis :
Polynome du second degré, Zéro d'un polynome, forme canonique, équation, inéquation, Ensemble de validité, solution d'une équation ou d'une inéquation, aire et périmètre d'un rectangle.

Situation d'apprentissage
Une élève en classe de première décide de faire un jardin de tomates dans la grande cour familiale. Pour l'encourager, son père lui offre 20 m de grillage pour la clôture. Elle décide de réaliser son jardin comme l'indique la figure ci-dessous, laissant sans clôture un côté de ce jardin de forme rectangulaire. Elle veut que l'aire du jardin soit de 48 m² en utilisant les 20 m de grillage. Elle explique son projet à ses camarades de classe.

Intéressés par ce projet, les élèves de la classe décident de déterminer les dimensions du jardin.

Compétence 1 : Traiter une situation relative aux calculs algébriques et aux fonctions

THÈME 1 : CALCULS ALGÉBRIQUES
Niveau 1ère C

Leçon 1 : Équations et inéquations du second degré dans $\mathbb{R}$

Séance : $\frac{1}{9}$

Durée d'une séance : 55 min

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Connaitre	- le discriminant d'un polynôme du second degré - le discriminant d'une équation du second degré

Materiel : Calculatrice

Prérequis : Périmètre et aire d'un rectangle, polynôme du second degré, forme canonique

MOMENTS DIDACTIQUES ET DURÉE	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES	ACTIVITÉS DU PROFESSEUR	ACTIVITÉS DES APPRENANTS	TRACE ÉCRITE
Présentation				
-*Prérequis* ***5 min*** *-Mise de la situation à disposition des apprenants* *-appropriation de la situation* ***3 min***	*- Lecture* *- Travail individuel*	Un rectangle a pour longueur L et pour largeur ℓ, Donne une formule du périmètre et de l'aire de ce rectangle -je distribue la situation	Périmètre : 2×(L+ℓ) Aire : L×ℓ -Lecture silencieuse	
Développement				
Phase d'action 7 min	*- Travail individuel*	-je déroule la situation. -Je fais une synthèse, donne le titre et les grandes lignes de la leçon	-Lecture à haute voix -Réponses aux questions que pose le professeur.	
3 min 10 min	*- Travail individuel* *- Travail individuel*	Prérequis Donne la forme canonique de $x^2 + bx + c$ <u>Activité 1</u> On pose $p(x) = 2x^2 - 20x + 48$ 1)Justifie que $p(x) = 2(x^2 - 10x + 24)$ 2) Détermine la forme de $x^2 - 10x + 24$	Réponse attendue $x^2 + bx + c = (x + \frac{b}{2})^2 - \frac{b^2}{4} + c$ Réponse attendue 2) $x^2 - 10x + 24 = \left(x - \frac{10}{2}\right)^2 - \frac{10^2}{4} + 24 = (x-5)^2 - 1$	

		3) Justifie que $p(x) = 2[(x-5)^2 - 1]$ 4) Calcule le nombre : $20^2 - 4 \times 24$	4) $20^2 - 4 \times 24 = 16$	
2 min		Synthèse : cas général $p(x) = ax^2 + bx + c$, avec $a \neq 0$ La forme canonique de p est : $p(x) = a\left[\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}\right]$ Le nombre réel $b^2 - 4ac$ est appelé le discriminant du polynôme du second degré p . On le note Δ.		
Phase de formulation 5min Phase de validation		Soit p le polynôme du second degré tel que $p(x) = ax^2 + bx + c$ avec $a \neq 0$. Qu'appelle-t-on discriminant de p? Exemple : $A(x) = 5x^2 - 3x - 2$ Le discriminant de A est : $\Delta = 3^2 - 4 \times 5 \times (-2)$ $\Delta = 49$.	Réponse attendue : $\Delta = b^2 - 4ac$ est appelé le discriminant du polynôme du second degré p .	
Phase de institutionnalisation 5min				**<u>I-EQUATIONS ET INEQUATIONS DU SECOND DEGRE</u>** 1- Discriminant d'un polynôme ou d'une équation du second degré On considère p le polynôme du second degré tel que $P(x) = ax^2 + bx + c$, avec a ≠ 0, Le nombre $\Delta = b^2 - 4ac$ est appelé le discriminant de p ou de l'équation du second degré $x \in \mathbb{R}, ax^2 + bx + c = 0$

				Exemple Le discriminant de l'équation $x \in \mathbb{R}$, $2x^2 - 20x + 48 = 0$ est $\Delta = 16$.
Évaluation 10 min	*- Travail individuel*	Exercices de fixation 1)On considère le polynôme du second degré t tel que $t(x) = ux^2 + vx + w$ Le discriminant de t est : a) $u^2 - 4vw$ b) $b^2 - 4ac$ c) $v^2 - 4uw$ d) $w^2 - 4vu$ Ecris la lettre qui correspond à la formule exacte. 2) On considère l' équation du second degré $(\mathcal{E})$: $t \in \mathbb{R}$, $-4t^2 - t + 5 = 0$ Le discriminant de $(\mathcal{E})$ est : a) $\Delta = 64$ b) $\Delta = 81$ c) $\Delta = 49$ d) $\Delta = -79$. Ecris le complément correct. **Exercice de renforcement** Dans chacun des cas, calcule le discriminant du polynôme du second degré p : 1) $p(x) = 3x^2 + 18x + 27$ 2) $p(t) = -3t^2 - 2t + 5$ 3) $p(y) = 2y^2 + 2y + 4$	Réponses attendues 1) c) 2) b) $\Delta = 81$ En effet $\Delta = (-1)^2 - 4 \times (-4) \times 5$ $\Delta = 1 + 80 = 81$ Réponses attendues 1) $\Delta = 0$ 2) $\Delta = 64$ 3) $\Delta = -28$	