

**MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE**

INSPECTION GENERALE

**DIRECTION DE LA PEDAGOGIE
ET DE LA FORMATION CONTINUE**

**REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
Union-Discipline-Travail**



DOMAINES DES SCIENCES

PROGRAMME EDUCATIFS ET GUIDE D'EXECUTION

MATHEMATIQUES

Première D

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 Curriculaire 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 !



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.	Direction Départementale de l'Education Nationale
D.E.U.G.	Diplôme d'Etude Universitaire Générale
D.R.E.N.	Direction Régionale de l'Education Nationale
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.	Ministère de l'Education Nationale
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

1. TABLE DES MATIERES - MATHEMATIQUES PREMIERE D

N°	RUBRIQUES	PAGES
1.	MOT DE MME LA MINISTRE	2
2.	LISTE DES SIGLES	3
3.	TABLE DES MATIÈRES	4
4.	INTRODUCTION	5
5.	PROFIL DE SORTIE	6
6.	DOMAINE DES SCIENCES	6
7.	REGIME PEDAGOGIQUE	6
8.	TABLEAU SYNOPTIQUE	6
9.	CORPS DU PROGRAMME EDUCATIF	8
10.	GUIDE D'EXÉCUTION	19
11.	PROGRESSION	19
12.	PROPOSITIONS DE CONSIGNES, SUGGESTIONS PEDAGOGIQUES ET MOYENS	20
13.	SCHEMA DU COURS APC	31
14.	EVALUATION EN APC	32

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 général de la série D (sciences expérimentales), l'élève doit avoir acquis des compétences lui permettant de traiter une situation relative :

- aux **calculs algébriques** (Ensemble de nombres réels, Polynômes et fractions rationnelles, Equations et inéquations dans \mathbb{R} , Equations et inéquations dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$, Systèmes linéaires, Nombres complexes),
- aux **fonctions** (Généralités sur les fonctions, Etude de fonctions élémentaires, Fonctions et applications, Fonctions et Transformations du plan, Limites et continuité, Dérivation, Etude et représentation graphique de fonction, Suites numériques, Primitives, Fonctions logarithmes et étude de fonctions faisant intervenir la fonction logarithme népérien, Fonction exponentielle népérienne et étude de fonctions faisant intervenir la fonction exponentielle népérienne, Fonctions exponentielles et fonctions puissances, Calcul intégral, Équations différentielles),
- à l'**organisation et au traitement de données** (Statistique à une variable, Statistique 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, Barycentre),
- à la **géométrie de l'espace** (Droites et plan de l'espace, Orthogonalité dans l'espace),
- aux **transformations du plan** (Utilisation des symétries et translations, Homothéties et Rotations, Composées d'homothéties de même centre et composées de rotations de même centre, Nombres complexes et transformations du plan),

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 34 semaines.

Discipline	Nombre d'heures/semaine	Nombre d'heures/année	Pourcentage par rapport à l'ensemble des disciplines
MATHEMATIQUE	5	170	16,94%

IV. TABLEAU SYNOPTIQUE DES PROGRAMMES DE MATHS DE LA SERIE D

COMPETENCE 1

Traiter une situation relative aux calculs algébriques et aux fonctions

N°	THEME	SECONDE C	PREMIERE D	TERMINALE D
1.	Thème 1 : Calculs algébriques	Leçon 1 : Ensemble de nombres réels Leçon 2 : polynômes et fractions rationnelles Leçon 3 : Equations et inéquations dans \mathbb{R} Leçon 4 : Equations et inéquations dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$	leçon 1 : Equations et inéquations du second degré dans \mathbb{R} leçon 2 : Equations dans \mathbb{R}^2 et dans \mathbb{R}^3	Leçon 1 : Nombres complexes

2.	Thème 2 : Fonctions	Leçon 1 : Généralités sur les fonctions Leçon 2: Etude des fonctions élémentaires	leçon 1: Généralités sur les fonctions leçon 2 : Limite et continuité leçon 3: Dérivabilité leçon 4: Extension de la notion de la limite leçon 5: Etude et représentation graphique d'une fonction leçon 6 : suites numériques	Leçon 1 : Limite et continuité Leçon 2 : Dérivabilité et étude de fonctions Leçon 3 : Primitives Leçon 4: Fonction logarithme népérien et étude de fonctions faisant intervenir la fonction ln Leçon 5: Fonction exponentielle népérienne et étude de fonctions faisant intervenir la fonction exp. Leçon 6 : Calcul Intégral Leçon 7 : Suites Numériques Leçon 8 : Equations différentielles
----	---------------------	--	---	--

COMPETENCE 2

Traiter une situation relative à la modélisation de phénomènes aléatoires, à l'organisation et au traitement des données

N°	THEME	SECONDE C	PREMIERE D	TERMINALE D
3.	Thème 1 : Organisation et traitement des données	Leçon 1 : Statistique à une variable	Leçon 1 : Statistique à une variable	Leçon 1 : Statistique à deux variables
4.	Thème 2 : Modélisation d'un phénomène aléatoire		Leçon 1 : Dénombrement Leçon 2 : Probabilité	Leçon 1 : Probabilité

COMPETENCE 3

Traiter une situation relative à la Géométrie du plan, à la Géométrie de l'espace et aux Transformations du plan

N°	THEME	SECONDE C	PREMIERE D	TERMINALE D
5.	Thème 1 : Géométrie du plan	Leçon 1 : Vecteurs et points du plan Leçon 2 : Produit scalaire Leçon 3 : Droites et cercles dans le plan Leçon 4 : Angles inscrits Leçon 5 : Angles orientés et trigonométrie	Leçon 1 : Barycentre Leçon 2 : Trigonométrie	
6.	Thème 2 : Géométrie de l'espace	Leçon 1: Droites et plan de l'espace	Leçon 1 : Orthogonalité dans l'espace	
7.	Thème 3 : Transformations du plan	Leçon 1 : Utilisation des symétries et translations	Leçon 1 : Composées de transformations du	Leçon 1 : Nombres complexes et

CORPS DU PROGRAMME EDUCATIF MATHÉMATIQUES – PREMIÈRE D

COMPÉTENCE 1

Traiter une situation relative aux calculs algébriques et aux fonctions.

Cette compétence se décline en deux thèmes :

Thème 1 : Calculs algébriques

Thème 2 : Fonctions

THEME 1 : CALCULS ALGÈBRIQUES

Leçon 1.1 : Equations et inéquations du second degré dans \mathbb{R}

Un élève en classe de 1^{ère} D décide de faire un jardin de tomate dans la grande cour familiale. Pour l'encourager son père lui offre 20 m de grillage pour la clôture. Il décide de réaliser son jardin comme l'indique la figure ci-dessous, laissant sans clôture un côté de ce jardin de forme rectangulaire. Il veut que l'aire du jardin soit de 48m² en utilisant les 20 m de grillage. Il 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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
Ecrire	-un polynôme du second degré sous forme d'un produit de polynômes du premier degré en utilisant le discriminant
Etudier	- 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 donné
Déterminer	- deux nombres connaissant leur somme et leur produit
Résoudre	<ul style="list-style-type: none"> -une équation du second degré en utilisant le discriminant -une inéquation du second degré en utilisant le discriminant

	<ul style="list-style-type: none"> -graphiquement une équation ou une inéquation du second degré - une équation du type : $\sqrt{p(x)} = q(x)$, - une inéquation du type : $\sqrt{p(x)} \leq q(x)$ <p>où p est un polynôme de degré inférieur ou égal à 2 et q un polynôme de degré inférieur ou égal à 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - des équations du type : $ax^4 + bx^2 + c = 0$, où a, b et c sont des nombres réels
Traiter une situation	faisant appel équations et inéquations du second degré

Leçon 1.2 : Equations dans \mathbb{R}^2 et dans \mathbb{R}^3

Exemple de situation d'apprentissage

Trois élèves d'une classe de première D 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 d'apprendre avec l'aide de leurs camarades de classe à résoudre des systèmes d'équations dans \mathbb{R}^3 .

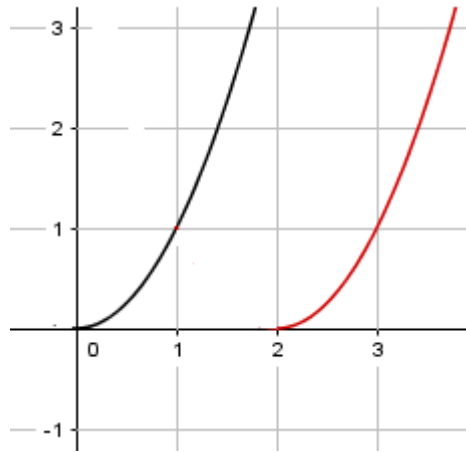
Habilités	Contenus
Identifier	- le déterminant d'un système linéaire de deux équations dans \mathbb{R}^2
Connaitre	-la propriété sur l'unicité de la solution d'un système linéaire de deux équations dans \mathbb{R}^2
Calculer	- le déterminant d'un système linéaire de deux équations dans \mathbb{R}^2
Traduire	- diverses situations concrètes en équations dans \mathbb{R}^2 - diverses situations concrètes en équations 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
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 équations dans \mathbb{R}^2 ou dans \mathbb{R}^3

THEME 2 : FONCTIONS

Leçon 1.3 : 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.



HABILETES	CONTENUS
Connaître	<ul style="list-style-type: none"> - 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 : $x \mapsto f(x - a)$, $x \mapsto f(x) + b$, $x \mapsto f(x - a) + b$, $x \mapsto f(-x)$, $x \mapsto -f(x)$, $x \mapsto -f(-x)$, $x \mapsto f(x)$ - 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
Reconnaître	<ul style="list-style-type: none"> - l'image d'une représentation graphique d'une fonction par une translation ou par une symétrie - la représentation graphique d'une fonction bijective
Construire	<ul style="list-style-type: none"> - les représentations graphiques des fonctions associées à la fonction f : $x \mapsto f(x - a)$, $x \mapsto f(x) + b$, $x \mapsto f(x - a) + b$, $x \mapsto f(-x)$, $x \mapsto -f(x)$, $x \mapsto -f(-x)$, $x \mapsto f(x)$. - la courbe représentative de la bijection réciproque d'une bijection f dans un repère orthonormé, connaissant la courbe représentative de f.
Comparer	<ul style="list-style-type: none"> - deux fonctions connaissant leurs représentations graphiques - deux fonctions connaissant leurs formules explicites
Déterminer	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Interpréter	- graphiquement l'inéquation $f(x) \leq g(x)$ sur un intervalle donné
Résoudre	- l'inéquation $f(x) \leq g(x)$
Traiter une situation	- faisant appel à des fonctions

Leçon 1.4 : Limites et continuité.

Exemple de situation d'apprentissage

Pendant une séance de cours en informatique qu'organise le club scientifique, les élèves d'une classe de première D apprennent à tracer des courbes à l'aide de l'ordinateur

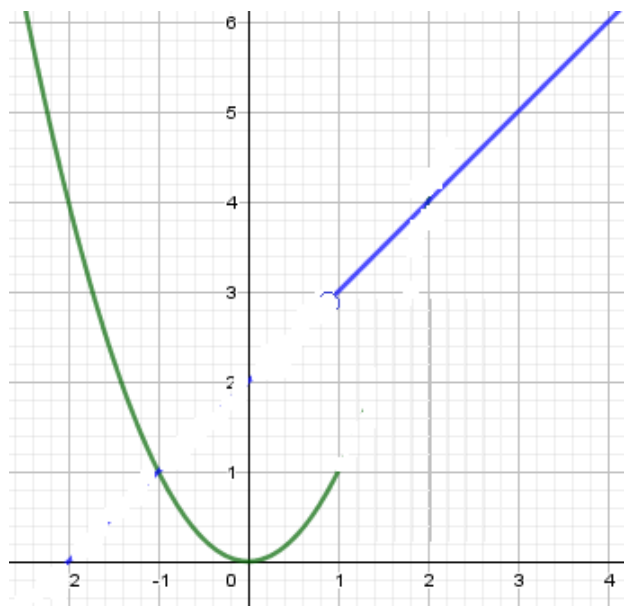
Ainsi pour la fonction f définie par :

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

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 connaître les définitions et propriétés relatives aux limites et continuité et de les utiliser pour justifier le saut au point d'abscisse 1.



Habilités	Contenus
Connaitre	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - la continuité des fonctions somme, produit, quotient en un point.
Noter	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Etudier	<ul style="list-style-type: none"> - 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 1.5 : 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 jour.

Une étude, sur le fonctionnement et la recette journaliers 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 de manioc broyé par jour.

Dans le but de faire des prévisions pour le bal de fin d'années, toi et tes camarades de classe souhaitent savoir le bénéfice maximal et la quantité de manioc qu'il faut pour avoir ce bénéfice. Pour cela ils décident d'étudier la dérivation.

HABILETES	CONTENUS
Connaitre	<ul style="list-style-type: none"> - la définition du nombre dérive 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 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 $g(x)=f(ax + b)$ 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	<ul style="list-style-type: none"> - le nombre dérivé d'une fonction en un point - la dérivée d'une fonction sur un intervalle ouvert
Déterminer	<ul style="list-style-type: none"> - 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: $x \rightarrow ax + b$, $x \rightarrow \sqrt{x}$, $x \rightarrow x^n$ ($n \in \mathbb{N}^*$), $x \rightarrow \frac{1}{x}$, $x \rightarrow \cos x$, $x \rightarrow \sin x$, $x \rightarrow \tan x$, $x \rightarrow \frac{1}{x^n}$ ($n \in \mathbb{N}^*$)
Calculer	<ul style="list-style-type: none"> - le nombre dérivé d'une fonction en un point ,
Construire	<ul style="list-style-type: none"> - la tangente en un point de la courbe représentative d'une fonction sans utiliser une équation de cette tangente.
Interpréter	<ul style="list-style-type: none"> - graphiquement le nombre dérivé en un point.
Traiter une situation	<ul style="list-style-type: none"> - faisant appel à la dérivation

Leçon 1.6 : Extension de la notion de limite

Exemple de situation d'apprentissage

<p>Au cours de leurs recherches sur internet, des élèves d'une classe de première D découvrent que l'équation de la trajectoire d'un objet mobile dans le plan muni d'un repère orthonormé est :</p> $f(t) = \frac{t}{2t+1} \text{ où } t \in [0, +\infty[.$ <p>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.</p> <p>Ils veulent donc expliquer ce résultat.</p> <p>Ils s'organisent pour étudier les limites d'une fonction</p>	
---	--

Habilités	Contenus
Connaitre	<ul style="list-style-type: none"> - 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 : $x \rightarrow c$, $x \rightarrow x$, $x \rightarrow x^2$, $x \rightarrow x^3$, $x \rightarrow \sqrt{x}$, $x \rightarrow \frac{1}{x}$ - la limite à l'infini des fonctions $x \rightarrow x^n$, $x \rightarrow \frac{1}{x^n}$, $n \in \mathbb{N}^*$ - la limite à gauche ou à droite en un point a de : $x \rightarrow \frac{1}{x-a}$, - la limite à gauche ou à droite en un point a de : $x \rightarrow \frac{1}{(x-a)^n}$ - 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	<ul style="list-style-type: none"> -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	<ul style="list-style-type: none"> -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 a d'une fonction rationnelle non définie en a.
Justifier	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - faisant appel à l'extension de la notion de limite

Leçon 1.7 : Etude et représentation graphique d'une fonction

Exemple de situation

Une ménagère produit x galettes par jour. Sa fille, en classe de 1^{ère}, 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 FCF 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 de représenter la fonction Bénéfice $B(x) = 40x - C(x)$ pour déterminer les valeurs de x pour lesquelles la ménagère fait des bénéfices.

Habilités	Contenus
Connaitre	<ul style="list-style-type: none"> - la définition d'une fonction paire - la définition d'une fonction impaire - la propriété relative à la représentation graphique d'une fonction paire, d'une fonction impaire
Reconnaitre	<ul style="list-style-type: none"> - la représentation graphique d'une fonction paire - la représentation graphique d'une fonction impaire - le centre de symétrie d'une fonction à partir de sa représentation graphique - l'axe de symétrie d'une fonction à partir de sa représentation graphique
Déterminer	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - les asymptotes verticales, horizontales ou obliques d'une fonction définie par sa formule explicite sur son ensemble de définition
Interpréter	<ul style="list-style-type: none"> - graphiquement la parité d'une fonction - graphiquement la limite nulle à l'infini de $x \rightarrow f(x) - (ax + b)$, (asymptote oblique)
Construire	<ul style="list-style-type: none"> - 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 $x \mapsto ax + b + \frac{c}{dx + e}$ - la représentation graphique d'une fonction paire ou impaire sur son ensemble de définition, connaissant sa représentation sur son ensemble d'étude
Justifier	<ul style="list-style-type: none"> - qu'une droite donnée par une équation cartésienne est asymptote à la représentation graphique d'une fonction
Démontrer	<ul style="list-style-type: none"> - qu'une fonction est paire ou impaire. - 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	<ul style="list-style-type: none"> - graphiquement des équations ou des inéquations de type : $f(x) = g(x)$, $f(x) \leq g(x)$.
Traiter une situation	<ul style="list-style-type: none"> - faisant appel à l'étude et à la représentation graphique d'une fonction

Leçon 1.8 : 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.

Habilités	Contenus
Connaitre	<ul style="list-style-type: none">- 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
Reconnaitre	<ul style="list-style-type: none">- une suite définie par une formule explicite- une suite définie par une formule de récurrence
Calculer	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none">- graphiquement des termes d'une suite définie par une formule de récurrence
Déterminer	<ul style="list-style-type: none">- la raison d'une suite arithmétique- la raison d'une suite géométrique
justifier	<ul style="list-style-type: none">- qu'une suite est arithmétique- qu'une suite est géométrique
Traiter une situation	<ul style="list-style-type: none">- faisant appel aux suites numériques

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

Thème 1 : Organisation et traitement des données

Leçon 2.1 : 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
Amani	59
Ballo	61
Camara	48
Dago	41
Ehouman	47
Fallé	46

Nom	Temps (en min)
Goly	51
Gnali	60
Kassi	49
Koffi	46
Kouamé	44
Kouman	43
Lath	52
Lamine	39
Lohess	42
Manouan	53

Nom	Temps (en min)
Pakora	51
Sery	57
Seyo	62
Tiéoura	50
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 D 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
Connaître	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - les modalités en classes de même amplitude ou non.
Déterminer	<ul style="list-style-type: none"> - la classe modale d'une série statistique regroupée en classes d'amplitudes différentes.
Calculer	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 cumulés 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 2.2 : Dénombrement

Exemple de situation d'apprentissage

Pour préparer un exposé sur les banques, les élèves d'une classe de 1^{ère} 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 2.3 : 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 D, 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	<ul style="list-style-type: none">- 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 $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$, $p(\overline{A}) = 1 - p(A)$
Dénombrer	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none">- la probabilité d'un évènement
Traiter une situation	<ul style="list-style-type: none">- faisant appel à la probabilité

COMPETENCE 3

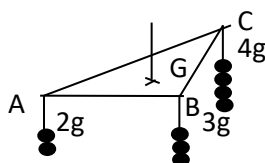
Traiter des situations relatives à la géométrie du plan, à la géométrie de l'espace et aux transformations du plan.

THEME 1 : GEOMETRIE DU PLAN

Leçon 3.1 : Barycentre

Exemple de situation d'apprentissage

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



Un élève en 1^{ère} D, affirme que le point G vérifie $2\overrightarrow{GA} + 3\overrightarrow{GB} + 4\overrightarrow{GC} = \vec{0}$.

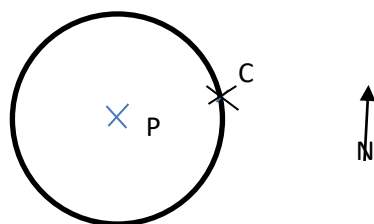
Ses camarades de classe décident de déterminer alors la position exacte du point G.

Habilités	Contenus
Connaitre	- la définition : <ul style="list-style-type: none"> • du barycentre de deux points pondérés ou de trois points pondérés • de l'isobarycentre de deux points pondérés ou de trois points pondérés - les propriétés relatives au barycentre de deux points pondérés ou trois points pondérés - la caractérisation vectorielle du milieu d'un segment - la caractérisation vectorielle du centre de gravité d'un triangle
Reconnaitre	- le barycentre deux ou trois points pondérés, à partir d'une égalité vectorielle - l'isobarycentre de deux ou trois points pondérés, à partir d'une égalité vectorielle
Traduire	- qu'un point est barycentre de deux ou trois points pondérés, à partir d'une égalité vectorielle - qu'un point est isobarycentre de deux ou trois points pondérés, à partir d'une égalité vectorielle
Construire	- le barycentre de deux ou trois points pondérés
Déterminer	- le barycentre de deux ou trois points pondérés - l'isobarycentre de deux ou trois points pondérés - un ensemble de points en utilisant la formule de réduction - 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. - les coordonnées du barycentre de points pondérés donnés dans un repère
Justifier	- qu'un point donné est le barycentre de deux ou trois points pondérés en utilisant une égalité vectorielle - qu'un point donné est le barycentre de trois points pondérés en utilisant les barycentres partiels
Traiter une situation	faisant appel au barycentre

Leçon 3.2 : Angles orientés et trigonométrie

Exemple de situation d'apprentissage

Carte aux trésors



Un homme riche et passionné des mathématiques a laissé une carte et deux trésors bien dissimulés. (voir carte ci-dessus). Il a laissé les instructions suivantes :

- Les trésors T_1 et T_2 sont sur le cercle de centre le puits P et passant par le citronnier C ,
- Pour trouver le trésor T_1 , il faut parcourir le cercle à partir du point C dans le sens contraire des aiguilles d'une montre sachant que $\text{mes } \widehat{T_1PC} = 60^\circ$,
- Pour trouver le trésor T_2 , il faut parcourir le cercle à partir du point T_1 dans le sens des aiguilles d'une montre sachant que $\text{mes } \widehat{T_2PC} = 45^\circ$.

Des élèves en classe 1^{er} D, déterminés à retrouver ces trésors, décident d'étudier les angles orientés et leurs propriétés.

Habiletés	Contenus
Connaître	<ul style="list-style-type: none"> - la définition de la mesure principale d'un angle orienté - la définition de la somme ou de la différence de deux angles orientés- - la définition du cosinus, du sinus ou de la tangente d'un nombre réel - la relation de Chasles - la définition d'une fonction périodique - les propriétés relatives à l'angle orienté nul, à l'angle orienté plat ou à l'angle orienté droit - les formules d'addition, de duplication et de linéarisation - les propriétés du sinus, du sinus du cosinus, de la tangente d'angles associés
Reconnaître	<ul style="list-style-type: none"> - la représentation graphique d'une fonction périodique - la représentation graphique périodique
Représenter	<ul style="list-style-type: none"> - graphiquement les fonctions de types : $x \mapsto \cos x$, $x \mapsto \sin x$, $x \mapsto \tan x$, $x \mapsto \cos(ax + b)$, : $x \mapsto \sin(ax + b)$
Placer	<ul style="list-style-type: none"> - sur le cercle trigonométrique, le point image d'un angle orienté dont on connaît une mesure
Déterminer	<ul style="list-style-type: none"> - la mesure principale d'un angle orienté - une mesure de la somme de deux angles en utilisant la relation de Chasles - à l'aide du cercle trigonométrique, le sinus, le cosinus, la tangente d'un nombre réel. - les lignes trigonométriques de $-x$, $x + \pi$, $\pi - x$, $\frac{\pi}{2} - x$, $\frac{\pi}{2} + x$ à partir de celle de x en utilisant les angles associés - des lignes trigonométriques en utilisant les formules d'addition ou de duplication
Transformer	<ul style="list-style-type: none"> - des expressions trigonométriques en utilisant les formules d'addition ou de duplication - des expressions trigonométriques en utilisant les angles associés
Réduire	<ul style="list-style-type: none"> - l'expression $a \cos x + b \sin x$
Justifier	<ul style="list-style-type: none"> - que deux réels donnés sont des mesures d'un même angle orienté
Résoudre	<ul style="list-style-type: none"> - dans \mathbb{R}, les équations de type : $\cos x = \cos a$, $\sin x = \sin a$, $\tan x = \tan a$, a étant un nombre réel donné - dans \mathbb{R} les équations de type : $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\tan x = a$, a étant un nombre réel donné - dans \mathbb{R} les équations de type : $a \cos x + b \sin x + c = 0$, ($a$ et b sont deux nombres réels non nuls donnés). - graphiquement les inéquations de type : $\cos x \leq a$, $\sin x \leq a$, $\tan x \leq a$ (a est un nombre réel donné).
Traiter une situation	<ul style="list-style-type: none"> - faisant appel à la trigonométrie

THEME 2 : GEOMETRIE DANS L'ESPACE

Leçon 3.3 : Orthogonalité dans l'espace

Exemple de situation

En passant devant un chantier de construction, deux élèves de 1^{ère} D 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 soutient qu'il suffit que chaque droite représentant un palier soit orthogonale à deux droites sécantes d'un plancher donné.

Cette discussion 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	<ul style="list-style-type: none">- la définition de deux droites orthogonales- la définition d'une droite perpendiculaire à un plan- la définition de deux plans perpendiculaires- la définition de la projection orthogonale sur un plan- les propriétés relatives à l'orthogonalité et au parallélisme dans l'espace- la propriété relative au projeté orthogonal du milieu d'un segment.
Reconnaitre	sur les solides usuels (pavé droit, prisme, tétraèdre, pyramide) :: <ul style="list-style-type: none">- deux droites orthogonales , deux plans perpendiculaires , deux plans parallèles ou une droite perpendiculaire à un plan- 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	<ul style="list-style-type: none">- que deux droites sont orthogonales- que deux plans sont perpendiculaires- qu'une droite est perpendiculaire à un plan- que deux plans parallèles- que deux droites sont parallèles- qu'un point est milieu d'un segment
Traiter une situation	faisant appel à l'orthogonalité dans l'espace

THEME 3 : TRANSFORMATION DU PLAN

Leçon 3.4 : 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 1^{ère} D 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.

Habilités	Contenus
Connaitre	<ul style="list-style-type: none">- la nature et les éléments caractéristique de la composée de deux rotations de même centre- la nature et les éléments caractéristique de la composée de deux homothéties de même centre
Construire	<ul style="list-style-type: none">- l'image d'un point par la composée de deux rotations de même centre- l'image d'un point par la composée de deux homothéties de même centre
Déterminer	<ul style="list-style-type: none">- la nature et les caractéristiques de la composée deux rotations de même centre- la nature et les caractéristiques de la composée de deux homothéties de même centre- des lieux géométriques en utilisant une rotation ou la composée de deux rotations de même centre- des lieux géométriques en utilisant une homothétie ou la composée de deux homothéties de même centre
Démontrer	<ul style="list-style-type: none">- des propriétés en utilisant une rotation ou la composée de deux rotations de même centre- des propriétés en utilisant une homothétie ou la composée de deux homothéties de même centre
Résoudre	<ul style="list-style-type: none">- un problème de construction en utilisant une rotation, la composée de deux rotations de même centre,- un problème de construction en utilisant une homothétie ou la composée de deux homothéties de même centre
Traiter une situation	faisant appel aux composées de transformations du plan

GUIDE D'EXECUTION DES PROGRAMMES MATHÉMATIQUES - PREMIÈRE D

I. PROGRESSION 1^{ère} D 2017-2018 (voir annexe)

II. PROPOSITIONS DE CONSIGNES, SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES ET MOYENS

LEÇON 1 : BARYCENTRE

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
<ul style="list-style-type: none"> • Barycentre de 2 ou 3 points pondérés -définition et notation de point pondéré -définition du barycentre de 2 ou 3 points pondérés et notation - condition d'existence du barycentre • Propriétés -homogénéité (multiplication des coefficients par un scalaire) -réduction de la somme de vecteurs : $a\overline{MA} + b\overline{MB} = (a + b)\overline{MG}$ avec $a + b \neq 0$ -Ensemble des barycentres de deux points A et B -le théorème du barycentre partiel •Isobarycentre -définition -caractérisation vectorielle du milieu d'un segment -caractérisation du centre de gravité d'un triangle •Coordonnées du barycentre 	<ul style="list-style-type: none"> •Utiliser les acquis sur le calcul vectoriel (relation de Chasles, constructions, alignement) •Etablir un lien avec la physique chimie (centre d'inertie) et les statistiques (moyenne pondérée) •les lignes de niveau ne sont pas au programme •la caractérisation du cercle $\overline{MA} \cdot \overline{MB} = 0$ n'est pas au programme. 	<ul style="list-style-type: none"> -Travail individuel -Travail en groupes 	<ul style="list-style-type: none"> -Manuels -Fiche d'exercices -Calculatrice -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie -Internet -Revue

Leçon 2 : Angle orienté et trigonométrie

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
<ul style="list-style-type: none"> •Somme et différence des angles orientés •Relation de Chasles •Définition du sinus du cosinus et de la tangente d'un nombre réel •Propriétés : $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$ $-1 \leq \cos x \leq 1$ $-1 \leq \sin x \leq 1$ •périodicité des fonctions 	<ul style="list-style-type: none"> •Présenter les notions d'angles orientés à partir d'exemples accompagnés de figures et non de façon abstraite •Les fonctions trigonométriques sont des exemples de fonctions périodiques •la représentation graphique de la fonction tangente pourra être faite dans la leçon « Etude de 	<ul style="list-style-type: none"> -Travail individuel -Travail en groupes 	<ul style="list-style-type: none"> -Manuels -Fiche d'exercices -Calculatrice -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie

<p>trigonométriques</p> <ul style="list-style-type: none"> •représentation graphique des fonctions sinus, cosinus et tangente • Formules d'addition : $\cos(a-b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$, $\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$, $\sin(a-b) = \sin a \cos b - \cos a \sin b$, $\sin(a+b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b$ • Formules de duplication: $\cos 2a = \cos^2 a - \sin^2 a$, $\sin 2a = 2 \sin a \cos a$ • Formules de linéarisation: $\cos^2 a = \frac{1 + \cos 2a}{2}$, $\sin^2 a = \frac{1 - \cos 2a}{2}$ • Réduction de $a \cos x + b \sin x$ • équations ou inéquations trigonométriques <p>- Equations du type :</p> <p>$\cos x = \cos a$, $\sin x = \sin a$, $\tan x = \tan a$, avec a étant un nombre réel donné</p> <p>$\cos x = a$ $\sin x = a$ $\tan x = a$</p> <p>$a \cos x + b \sin x + c = 0$ ($a \neq 0$ et $b \neq 0$).</p> <p>- inéquations trigonométriques du type : $\cos x \leq a$, $\sin x \leq b$, $\tan x \leq c$ (a, b, c sont des nombres réels donnés).</p>	<p>fonctions »</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lors des évaluations, privilégier les lectures si nécessaire en fournissant les courbes •Habituer les élèves à l'utilisation du cercle trigonométrique pour retrouver des formules ou résoudre des équations ou inéquations trigonométriques 		<p>-Internet -Revue</p>
--	---	--	-----------------------------

Leçon 3 : Orthogonalité dans l'espace

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
<ul style="list-style-type: none"> •Droites orthogonales: Définitions, propriétés •Droites et plans orthogonaux : -définition - propriétés, orthogonalité et parallélisme •Plans perpendiculaires -définition -propriétés • Distance d'un point à un plan -définition 	<ul style="list-style-type: none"> •Les exercices seront résolus avec des figures comme support à distribuer aux élèves ou à faire dessiner •Veiller à ce que les élèves travaillent sur des figures correctes •Faire remarquer aux élèves que les propriétés du plan ne s'étendent toujours à l'espace notamment en ce qui concerne l'orthogonalité de deux droites ou l'orthogonalité d'une droite et d'un plan par exemple •Commencer d'abord à raisonner sur des solides « simples » comme par exemple les cubes, pavés droits, puis passer progressivement à des solides 	<ul style="list-style-type: none"> -Travail individuel -Travail en groupes - patrons de solides -confection de solides 	<ul style="list-style-type: none"> -Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie -cube, pavé droit, prisme, tétraèdre -photos de solides etc.

<ul style="list-style-type: none"> • Projection orthogonale sur un plan 	<p>plus complexes (prismes, tétraèdres, pyramides)</p> <ul style="list-style-type: none"> •Au cours des évaluations, se limiter à des solides classiques (cube, pavé droit, prisme, pavé droit, tétraèdre, pyramide) •La projection orthogonale sur une droite n'est pas au programme 		
--	---	--	--

Leçon 4 : Composées de transformations du plan

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
<p>-composée de deux translations</p> <ul style="list-style-type: none"> •ROTATIONS -Nature et éléments caractéristiques de la composée de deux rotations de même centre <ul style="list-style-type: none"> •HOMOTHETIES -Nature et éléments caractéristiques de la composée de deux homothéties de même centre 	<ul style="list-style-type: none"> •En seconde, les homothéties ont été définies et étudiées au niveau 1. On a dégagé les premières propriétés. En première D, les rotations et homothéties sont utilisées pour démontrer des propriétés, résoudre des problèmes de construction, trouver des lieux géométriques Lorsque la résolution du problème sollicite la composée de deux rotations ou de deux homothéties de même centre, les transformations doivent être données. (niveau 2). •Sont hors programme : <ul style="list-style-type: none"> -la composée de rotations de centres différents, - la composée d'homothéties de centres différents, - la composée de deux transformations de natures différentes, -les similitudes -toute référence à la notion d'isométrie •Rappel des définitions de niveaux 1 et 2 *<u>Niveau 1</u> <ul style="list-style-type: none"> -se familiariser avec la transformation, -reconnaitre la transformation, -construire l'image d'un point, d'une figure simple par la transformation définie de différentes façons -reconnaitre des figures « homologues » par la transformation <i>Au niveau 1, on pourra également utiliser des transformations pour démontrer, résoudre des problèmes de construction, ou trouver des ensembles de points à condition que cette transformation soit clairement indiquée.</i> *Niveau 2 <ul style="list-style-type: none"> -composer des transformations, 	<ul style="list-style-type: none"> -Travail individuel -Travail en groupes 	<ul style="list-style-type: none"> -Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés

	<ul style="list-style-type: none"> -utiliser des transformations (mais pas leurs composées) pour : -démontrer des propriétés, -résoudre des problèmes de construction, -trouver des lieux géométriques 		
--	--	--	--

Leçon 5 : Equations et inéquations du second degré dans IR

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
<ul style="list-style-type: none"> •Discriminant d'un polynôme du second degré, d'une équation du second degré •Formules donnant les zéros (resp.les solutions) éventuelles 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. •Règles donnant le signe d'un polynôme du second degré suivant le signe du discriminant et du coefficient du monôme du plus haut degré 	<ul style="list-style-type: none"> •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. •Aucune théorie sur la résolution des systèmes n'est exigible •Sont hors programme : <ul style="list-style-type: none"> -tout problème faisant appel à un paramètre -tout problème faisant appel à un changement de paramètre -les inéquations du type : $\sqrt{P(x)} > Q(x)$ -les systèmes de \mathbb{R}^3 n'ayant pas une solution unique 	<ul style="list-style-type: none"> -Travail individuel -Travail en groupes 	<ul style="list-style-type: none"> -Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés

Leçon 6 : Equations dans \mathbb{R}^2 ou dans \mathbb{R}^3

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
<ul style="list-style-type: none"> •Déterminant d'un système de deux équations dans \mathbb{R}^2 •Critère d'existence et d'unicité d'un système de deux équations dans \mathbb{R}^2 	<ul style="list-style-type: none"> • La méthode du pivot de Gauss est un procédé de résolution par combinaison. Elle nécessite une organisation des calculs mais ne fait pas appel à des connaissances nouvelles. • La programmation linéaire est au programme de cette classe 	<ul style="list-style-type: none"> - Travail individuel -Travail en groupes 	<ul style="list-style-type: none"> - Manuels - Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés

Leçon 7 : Généralités sur les fonctions

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
<ul style="list-style-type: none"> •Définition de la restriction d'une fonction •Définition de la composée de deux fonctions • Définition d'une application injective • Définition d'une application surjective •Définition d'une application 	<ul style="list-style-type: none"> •La notion d'extremum sera traitée uniquement sous forme d'exercices •Les schémas de calcul ne sont pas au programme, de même que la notion de fonction majorée ou minorée •La détermination de l'expression de la bijection 	<ul style="list-style-type: none"> -Travail individuel -Travail en groupes 	<ul style="list-style-type: none"> -Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés

bijective ● Définition de la bijection réciproque d'une bijection ● Comparaison de deux fonctions ● Opérations sur les fonctions numériques : somme, produit et quotient de deux fonctions ● Fonctions associées : $x \mapsto f(x-a)$, $x \mapsto f(x)+b$, $x \mapsto f(-x)$, $x \mapsto -f(x)$, $x \mapsto f(x) $, $x \mapsto f(x-a)+b$ ● Parité : définition, interprétation graphique ● Axe et centre de symétrie - définition - interprétation graphique	réciproque d'une fonction donnée par sa formule explicite est hors programme ● Sont hors programme, les représentations graphiques des fonctions associées $x \mapsto f(ax)$ et $x \mapsto af(x)$ pour $a \neq 1$ et $a \neq -1$ ● Les notions seront introduites sous forme de travaux dirigés		
--	---	--	--

Leçon 8 : Limite et continuité

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
● Définition de la continuité d'une fonction en un point ● Limites des fonctions de référence en un point ● Propriétés des opérations sur les limites ● Limite à droite, limite à gauche en un point ● continuité en un point des fonctions : somme, produit quotient et des fonctions de référence : $x \mapsto c$, $x \mapsto x$, $x \mapsto x^2$, $x \mapsto x^3$, $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$	● L'approche intuitive de la notion de limite ne sera pas formalisée ● L'établissement des différentes formes de limites se fera à partir d'exemples bien choisis ● On privilégiera les notations $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ et $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ < >	- Travail individuel - Travail en groupes	- Manuels - Fiche d'exercices - Fiche de travaux dirigés - calculatrice scientifique

Leçon 9 : Dérivation

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
● Nombre dérivé en un point ● Interprétation graphique du nombre dérivé en un point ($f'(a)$ est le coefficient directeur de la tangente en a) ● Fonction dérivable sur un intervalle ● dérivabilité et continuité d'une fonction en un point - Si une fonction est dérivable en un point a alors elle est continue en a. La réciproque est fautive. ● Tableau des dérivées des fonctions de référence : $x \mapsto ax+b$, $x \mapsto \sqrt{x}$, $x \mapsto x^n$ ($n \in \mathbb{N}^*$),	● Pour introduire le nombre dérivé, on pourra s'appuyer sur la problématique : La recherche d'une tangente à une courbe en un point, définie comme position limite d'une sécante à cette courbe. ● Le calcul des dérivées de la puissance d'une fonction dérivable est hors programme ● On ne demandera pas de justifier qu'une fonction est dérivable sur un intervalle ● Pour les problèmes d'optimisation, des indications	- Travail individuel - Travail en groupes	- Manuels - Fiche d'exercices - Fiche de travaux dirigés - calculatrice scientifique

$x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto \cos x$, $x \mapsto \sin x$, $x \mapsto \tan x$, $x \mapsto \frac{1}{x^n}$ $(n \in \mathbb{N}^*)$ <ul style="list-style-type: none"> • Opérations sur les fonctions dérivables : somme, produit, inverse, quotient. • Théorème (admis) donnant le sens de variation d'une fonction dérivable sur un intervalle à partir du signe de sa dérivée. • Extremum relatif d'une fonction. 	seront données pour obtenir la fonction à étudier		
--	---	--	--

Leçon 10 : Extension de la notion de la limite

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
<ul style="list-style-type: none"> • Limite infinie en 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'infini des fonctions élémentaires • Calcul de limites - Limites et opérations (propriétés admises) - limites d'une somme et d'un produit (propriétés) - limite en 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) • continuité des fonctions élémentaire en un point (admis) - Continuité des fonctions polynômes, fonctions rationnelles en un point de leur ensemble de définition - Opération sur les fonctions continues (admises). 	<p>Toutes les notions seront introduites à l'aide d'exemples simples.</p> <p>On mettra l'accent sur les exercices.</p> <p>Les représentations graphiques permettront aux apprenants de donner du sens aux notions et de créer une représentation mentale de ses notions.</p> <p>L'introduction de ses notions sera associée à la l'étude et à la représentation graphique de fonctions simples.</p> <p>C'est pourquoi il est importe de finir le chapitre sur la dérivation avant de traiter l'extension de la notion de limite.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Travail individuel - Travail en groupes 	<ul style="list-style-type: none"> - Manuels - Fiche d'exercices - Fiche de travaux dirigés - calculatrice scientifique

Leçon 11 : Etude et représentation graphique d'une fonction

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
<ul style="list-style-type: none"> • Notion d'asymptotes obliques. • Etude et représentation graphique de fonctions polynômes de degré inférieur ou égal à 3. • Etude et représentation graphique de : <ul style="list-style-type: none"> - fonctions rationnelles : - fonctions homographiques - fonctions du type $x \mapsto ax + b + \frac{c}{a'x+b'}$ - fonctions sinus, cosinus et tangente 	<ul style="list-style-type: none"> - Définir la notion d'asymptote oblique - Les fonctions faisant intervenir des paramètres sont hors programme - Les fonctions définies par raccordement 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. - La courbe représentant la fonction étudiée se construira à partir de quelques points bien choisis auxquels on associera la pente de la tangente. - Les notions de fonction paire et de fonction impaire seront introduites à partir d'exemples et seront réinvesties dans des cas pratiques d'étude de fonctions. - Dans cette leçon le cumul de réduction d'ensemble d'étude de fonctions à la fois paire (ou impaire) et périodique est à éviter. On se limitera à des exemples simples. 	<ul style="list-style-type: none"> • Travail en groupe • Travail individuel • Enquête • <i>Brainstorming</i> • <i>Discussion dirigée</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Manuel • Internet • Revues • Média • Instruments de géométrie

Leçon 12 : Suites numériques

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
<ul style="list-style-type: none"> • Définition d'une suite numérique • Suite déterminée par <ul style="list-style-type: none"> -une formule explicite, -une formule de récurrence. • Représentation graphique des termes d'une suite • Suites arithmétiques, <ul style="list-style-type: none"> -définition, -expression du terme général en fonction d'un terme quelconque -somme de n termes d'indices consécutifs • suites géométriques : 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 géométriques • Dans la représentation graphique des premiers termes d'une suite définie par une formule de récurrence, il est conseillé de fournir les représentations graphiques des courbes aux élèves 	<ul style="list-style-type: none"> -Travail individuel -Travail en groupes 	<ul style="list-style-type: none"> -Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés -calculatrice scientifique -données économiques, démographique etc.

-définition, -expression du terme général en fonction d'un terme quelconque -somme de n termes d'indices consécutifs	<ul style="list-style-type: none"> • On veillera à donner du sens aux lettres figurant dans les formules (nombre de termes, premier terme, dernier terme, raison,...) • L'étude des variations et la convergence n'est pas au programme. • L'étude des calculs approchés des zéros d'une fonction est hors programme 		
--	---	--	--

Leçon 13 : Statistiques à une variable

Le professeur s'emploiera à former les élèves à la programmation de formule statistique à l'aide de la calculatrice. C'est l'occasion d'initier les élèves à l'utilisation du logiciel Excel sur l'ordinateur.

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
<p>Statistiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Séries statistiques regroupées en classes. • Représentations graphiques <ul style="list-style-type: none"> - l'histogramme - courbes cumulatives - polygones des effectifs et des fréquences • Caractéristiques de position d'une série statistique regroupée en classes. <ul style="list-style-type: none"> - Définition de la moyenne - Définition de la médiane (2^{ème} quartile) - Définition du premier quartile et du troisième quartile • Caractéristiques de dispersion d'une série statistique regroupées en classes. <ul style="list-style-type: none"> - Définition de la variance - Définition de l'écart type 	<p>Tout le chapitre doit être traité en exercices et en travaux dirigés.</p> <p>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.</p> <p>Les élèves ayant calculer en 2^{nde} C, moyenne, 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</p> <p>La détermination graphique de la médiane est un savoir-faire nouveau .on peut la déterminer de deux manières :</p> <ul style="list-style-type: none"> -abscisse de l'intersection des courbes cumulatives croissante et décroissante , -image réciproque de $N/2$ par une courbes cumulatives.(N est l'effectif total). <p>Les calculs des caractéristiques de dispersion et de la variance, se font soit à l'aide de la calculatrice, soit en construisant un tableau.</p> <p>L'étude de l'écart-type donne une</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Travail en groupe • Travail individuel • Enquête • <i>Brainstorming</i> • <i>Discussion dirigée</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Manuel • Internet • Revues • Média <p>Instruments de géométrie</p>

	bonne approche intuitive de la notion de dispersion		
--	---	--	--

Leçon 14 : Dénombrement

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
<ul style="list-style-type: none"> • Cardinal d'un ensemble fini. - $\text{card}(A \cup B) = \text{card}(A) + \text{card}(B) - \text{card}(A \cap B)$ - $\text{card}(A \times B) = \text{card}(A) \times \text{card}(B)$ - $\text{card}(A^p) = (\text{card}A)^p$, $p \in \mathbb{N}^*$ • Listes à p éléments : 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 p éléments d'un ensemble à n éléments (permutation) : nombre d'arrangements : $A_n^n = n!$ • Combinaisons : - nombre de combinaisons à p éléments d'un ensemble à n éléments ($n \geq p$) : $C_n^p = \frac{A_n^p}{p!}$ - propriétés de $C_n^p = \frac{A_n^p}{p!}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des arbres de choix, des diagrammes, des tableaux... • 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 $\text{card}(A \cup B)$ et $\text{card}(A \times B)$ se fera sur des exemples concrets • On reformulera soigneusement les énoncés des exercices chaque fois que c'est nécessaire en relevant les ambiguïtés ou les implicites 	<ul style="list-style-type: none"> - Travail individuel - Travail en groupes 	<ul style="list-style-type: none"> - Manuels - Fiche d'exercices - Fiche de travaux dirigés - calculatrice scientifique - données économiques, démographique etc.

Leçon 15 : Probabilité

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	SUPPORTS DIDACTIQUES
<ul style="list-style-type: none">• Probabilité- Vocabulaire- Définition d'une probabilité dans le cas d'une équiprobabilité- Propriétés	<ul style="list-style-type: none">• 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.• On se placera dans des situations ayant du sens, en particulier on présentera des applications des probabilités en biologie et en économie.	<ul style="list-style-type: none">-Travail individuel-Travail en groupes	<ul style="list-style-type: none">-Manuels-Fiche d'exercices-Fiche de travaux dirigés-calculatrice scientifique-données économiques, démographique etc.