MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

INSPECTION GENERALE

DIRECTION DE LA PEDAGOGIE ET DE LA FORMATION CONTINUE (DPFC)

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

Union - Discipline - Travail

DOMAINE DES SCIENCES

PROGRAMMES EDUCATIFS ET GUIDES D'EXECUTION

MATHEMATIQUES

Seconde 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 !

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.	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

TABLE DES MATIERES

MATHEMATIQUES SECONDE C

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

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 scientifique C (Sciences Mathématiques), l'élève doit avoir acquis des compétences lui permettant de traiter une situation relative :

- 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, Coniques);
- 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, Barycentre);
- aux **transformations du plan** (composées de transformations de même nature, Isométries du plan, Similitudes directes du plan, Nombres complexes et transformations du plan)
- 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 la **modélisation d'un phénomène aléatoire** (Dénombrement, Probabilités);
- à **l'organisation et au traitement de données** (Statistique à une variable, Statistique à deux variables);
- 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 34 semaines.

Discipline	Nombre d'heures/semaine	Nombre d'heures/année	Pourcentage par rapport à l'ensemble des disciplines
MATHEMATIQUES	5	170	19,67%

CORPS DU PROGRAMME EDUCATIF MATHEMATIQUES - SECONDE C

COMPETENCE 1

Traiter une situation relative aux calculs algébriques et aux fonctions

THEME 1 : CALCULS ALGEBRIQUES

Leçon 1 : Ensemble de nombres réels

Exemple de situation d'apprentissage
Un élève en classe de seconde C fait des recherches sur les équations et inéquations dans la salle multimédia de son établissement.
Il découvre des équations et des inéquations des types $|x- a| = r$ et $|x- a| < r$ qu'il présente à ses camarades de classe.
Emerveillés par les résultats de cette recherche, ceux-ci décident de s'informer et de résoudre ces équations et inéquations dans IR.

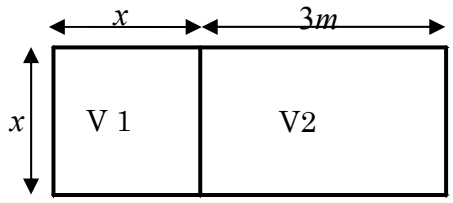
Habiletés	Contenus
Connaître	- la définition d'un majorant d'un ensemble -la définition d'un minorant d'un ensemble -la définition du maximum d'un ensemble -la définition du minimum d'un ensemble -la définition de la valeur absolue d'un nombre réel -la distance de deux nombres réels - les propriétés relatives à la valeur absolue d'un nombre réel
Déterminer	- un majorant d'un sous-ensemble non vide de $\mathbb{R}$ quand c'est possible - un minorant d'un sous-ensemble non vide de $\mathbb{R}$ quand c'est possible - le maximum d'un sous-ensemble non vide de $\mathbb{R}$ quand c'est possible - le minimum d'un sous-ensemble non vide de $\mathbb{R}$ quand c'est possible - l'approximation décimale d'ordre n d'un nombre réel - l'arrondi d'ordre n d'un nombre réel - un encadrement d'un nombre réel
Comparer	- deux nombres réels
Résoudre	- algébriquement une équation du type $\|x - a\| = r$ - graphiquement une équation du type $\|x - a\| = r$ - algébriquement une inéquation du type $\|x - a\| \leq r$ - graphiquement une inéquation du type $\|x - a\| \leq r$
Démontrer	- une propriété en utilisant le raisonnement par l'absurde
Traiter une situation	- faisant appel aux nombres réels

Leçon 2 : polynômes et fonctions rationnelles

Exemple de situation d'apprentissage

Au lycée Moderne 2 de Gagnoa, deux vendeuses (V1 et V2) sollicitent chacune un espace pour vendre. L'espace proposé sur le site par le COGES de l'établissement a la forme indiquée ci-dessous et vaut 10m². La vendeuse V1 s'inquiète car elle a besoin de 4m².

Pour déterminer l'aire accordée à chacune d'elles, le fils de la vendeuse V1 avec l'aide de ses camarades décident d'étudier les polynômes.



.

Habiletés	**Contenus**
Connaître	- la définition d'un polynôme -la définition du degré d'un polynôme - la définition d'une fraction rationnelle -la définition du zéro d'un polynôme -la propriété relative au produit de polynômes -la propriété relative à la somme de polynômes -la propriété relative à l'égalité de deux polynômes -les produits remarquables -le théorème fondamental relatif à la factorisation par $x - \alpha$ -les différentes écritures d'une fraction rationnelle
Reconnaître	-le coefficient d'un polynôme -la forme factorisée d'un polynôme
Vérifier	qu'un nombre réel donné est zéro d'un polynôme
Effectuer	- la somme de deux polynômes - le produit de deux polynômes
Ecrire	la forme canonique d'un polynôme du second degré
Factoriser	- un polynôme en utilisant les égalités remarquables - un polynôme du second degré en utilisant la forme canonique -pour factoriser par $x - a$ (a étant un zéro) et rechercher les zéros en utilisant la méthode coefficients indéterminés -pour factoriser par $x - a$ (a étant un zéro) et rechercher les zéros en utilisant la méthode de la division euclidienne
Etudier	le signe d'un polynôme du second degré (en utilisant une expression déjà factorisée)
Transformer	- les fractions rationnelles par division - les fractions rationnelles par la méthode d'identification
Traiter une situation	- faisant appel aux polynômes ou aux fonctions rationnelles

Leçon 3: Equations et inéquations dans $\mathbb{R}$

Exemple de situation d'apprentissage
Pour le club journal du lycée moderne de Divo, les frais s'élèvent à 600F pour chacun des 250 premiers exemplaires et 400F pour chacun des suivants.
Le prix de vente du numéro est fixé à 500 F.
Le président du club, élève en classe de seconde veut déterminer le nombre minimum d'exemplaires à vendre pour réaliser des bénéfices.
Pour déterminer ce nombre lui et ses camarades décident de résoudre des équations et inéquations dans IR.

Habiletés	**Contenus**
Identifier	-une équation dans $\mathbb{R}$ -une inéquation dans $\mathbb{R}$ -deux équations équivalentes - deux inéquations équivalentes
Résoudre	-des équations et inéquations dans $\mathbb{R}$ dont les membres sont deux polynômes ou deux fractions rationnelles -des équations et inéquations avec valeur absolue
Traiter une situation	faisant appel aux équations et inéquations dans $\mathbb{R}$

Leçon 4: Inéquations dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$

Exemple de situation d'apprentissage
Les élèves de seconde C disposent de 13000 F pour acheter des livres de mathématique et des livres de physique. L'élève qui est allé à la librairie a oublié le prix de chaque livre. Il se rappelle toutefois que : Pour 4 livres de mathématique et 3 livres de physique, il manque 3250F. Pour 3 livres de mathématique et 1 livre de physique, il reste 3250 F.
Forts de ces informations, les élèvent décident de résoudre des équations et inéquations dans IRXIR.

Habiletés	**Contenus**
Connaitre	- le théorème fondamental relatif à l'interprétation géométrique d'une inéquation du premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$
Traduire	- en inéquations de diverses situations concrètes
Résoudre	- graphiquement un système d'inéquations du premier degré dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$
Interpréter	- géométriquement les solutions des systèmes d'inéquations dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$
Traiter une situation	faisant appel aux équations et inéquations dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$

THEME 2 : FONCTION

Leçon 1 : Généralité sur les fonctions

Exemple de situation d'apprentissage

A la sortie détente de la promotion seconde d'un établissement scolaire qui a lieu en 2016 , le jeu suivant a été proposé:

-choisi le dernier chiffre de ton numéro de téléphone ;
-multiple le par deux ;
-ajoute 9 ;
-multiplie le tout par 50 ;
-ajoute 1566 ;
-retranche ton année de naissance.

Tu obtiens un nombre de trois chiffres dont les deux derniers représentent ton âge.

Emerveillés par le résultat les élèves décident d'étudier les généralités sur les fonctions et de calculer l'image directe d'un réel.

Habiletés	**Contenus**
Connaître	- la définition d'une fonction -les diverses déterminations d'une fonction - la définition de l'ensemble de définition d'une fonction - la définition de l'image directe d'un ensemble - la définition de l'image réciproque d'un ensemble - la définition du maximum d'une fonction - la définition du minimum d'une fonction - la définition du sens de variation d'une fonction - la définition de deux fonctions égales sur un intervalle - la définition de la représentation graphique d'une fonction
Reconnaitre	-une fonction - qu'une courbe peut être la représentation graphique d'une fonction -graphiquement sur un intervalle qu'une fonction admet un maximum, un minimum -graphiquement qu'une fonction est croissante sur un intervalle -graphiquement qu'une fonction est décroissante sur un intervalle - graphiquement qu'une fonction est constante sur un intervalle
Lire	-graphiquement l'image d'un nombre réel par une fonction -graphiquement les antécédents l'image directe puis l'image réciproque d'un intervalle
Déterminer	-l'ensemble de définition d'une fonction -graphiquement l'image directe puis l'image réciproque d'un intervalle par une fonction
Calculer	- algébriquement l'image puis les antécédents puis les antécédents d'un nombre réel par une fonction
Démontrer	-que deux fonctions sont égales sur un sous-ensemble $\mathbb{R}$ -algébriquement qu'un nombre donné est maximum ou minimum d'une fonction
Traiter une situation	- faisant appel aux fonctions

Leçon 2: Etude de fonctions élémentaires

Exemple de situation d'apprentissage

Un projectile est lancé à un point du sol au sommet d'une montagne par un dispositif construit à cet effet. Le professeur de mathématique qui a assisté à l'expérience informe que l'altitude du projectile, en mètres, repérée par rapport au niveau de l'eau en bas de la montagne, est exprimé en fonction du temps écoulé, en seconde, depuis son départ par $h(t)= -40t^2$

Un élève curieux qui a bien écouté le professeur veut connaître, la hauteur de la montagne, l'altitude maximum du projectile et le temps au bout duquel le projectile atteindra l'eau.

Les élèves qui partagent cette curiosité décident d'étudier la fonction h et de la représenter.

Habiletés	**Contenus**
Identifier	-une fonction affine par intervalle
Reconnaitre	les fonctions élémentaires
Représenter	-les fonctions élémentaires ($x \mapsto x^2$; $x \mapsto x^3$; x/**Error!** ;x/**Error!** ; $x \mapsto \lvert x \rvert$; $x \mapsto E(x)$) - la fonction $x \mapsto \lvert ax + b \rvert$
Calculer	- la partie entière d'un nombre réel
Etudier	- le sens de variations des fonctions élémentaires
Dresser	- le tableau de variations d'une fonction élémentaire
Utiliser	- les fonctions élémentaires pour étudier les fonctions du type $x \mapsto ax^2, x \mapsto \frac{a}{x} (a \in \mathbb{R})$
Traiter une situation	- faisant appel aux fonctions élémentaires

COMPETENCE 2

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

THEME 1 : ORGANISATION ET TRAITEMENT DES DONNEES

Leçon 1: Statistique

Exemple de situation d'apprentissage

Le professeur de géographie de la classe de seconde du lycée Moderne de SAN PEDRO demande à ses élèves de faire un exposé sur le niveau de vie des habitants d'un quartier de la commune. Les élèves disposent des informations suivantes.

Résulats de l'enquète réalisée dans ce quartier

Document 1 : Etat d'une population	***Document 2 : Revenus annuels en milliers de F CFA***
Une population est dite *pauvre* si le revenu annuel par personne est inférieur à 180 000 F CFA. Une population est dite *extrêmement pauvre* si elle est pauvre et que plus de la moitié de la population a un revenu inférieur au revenu annuel par personne.	130; 130; 130; 130; 130; 140; 140; 140; 140; 140; 140; 140; 140; 140; 140; 150; 150; 150; 150; 150

Pour déterminer le niveau de vie de cette population, les élèves décident d'organiser les données du document 2 dans un tableau et faire des calculs.

Habiletés	**Contenus**
Connaître	- la définition de l'effectif cumulé croissant - la définition de l'effectif cumulé décroissant - la définition de la fréquence cumulée croissante - la définition de la fréquence cumulée décroissante - la médiane d'une série statistique à caractère continu - les classes de même amplitude - une classe modale - la moyenne d'une série statistique à caractère continu - la définition de la médiane - la formule de l'écart moyen - la formule de la variance - la formule de l'écart type
Dresser	- le tableau des effectifs cumulés croissants - le tableau des effectifs cumulés décroissants
Construire	- le polygone des effectifs cumulés croissants - le polygone des effectifs cumulés décroissants
Déterminer	- la médiane d'une série statistique par lecture graphique
Regrouper	- les données d'une série statistique en classes de même amplitude
Calculer	- l'écart moyen - la variance - l'écart type - médiane
Interpréter	- les différents paramètres de position - les différents paramètres de dispersion
Traiter une situation	- faisant appel à la statistique

COMPETENCE 3

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

THEME 1 : GEOMETRIE DU PLAN

Leçon 1 : Vecteurs et points du plan

Exemple de situation d'apprentissage

Le professeur de mathématique de la classe de seconde C du lycée moderne de Grand Bassam propose l'activité suivante à ses élèves :

Dans une équipe de deux personnes, l'une dispose de la figure 1 et l'autre de la figure 2.

La personne qui a la figure 1 donne des informations à l'autre pour placer les points P et en utilisant les vecteurs **Error!***et* **Error!**

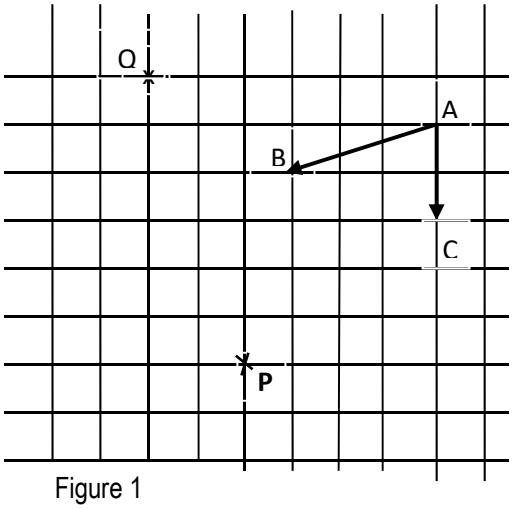


Figure 1

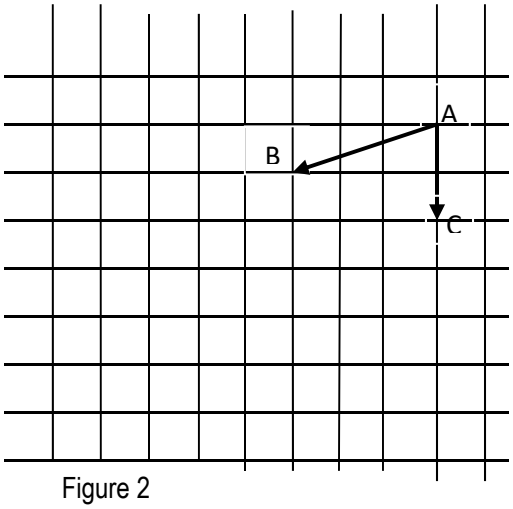


Figure 2

Un bonus est attribué à chaque équipe qui réussit l'activité.

Chaque élève veut participer. Les élèves décident alors d'étudier les combinaisons linéaires de vecteurs par groupes de deux donnent des indications pour placer les points P et Q

Habiletés	Contenus
Connaître	- la définition d'une combinaison linéaire de vecteurs - la définition de deux vecteurs colinéaires - la définition de la norme d'un vecteur -la définition d'un vecteur unitaire - la définition d'une base orthonormée -la définition de la mesure algébrique d'un couple de points -la définition du déterminant d'un couple de vecteurs - la définition d'un repère du plan - les règles de calcul sur les vecteurs - la propriété relative à l'existence et à l'unicité du point M tel $\overrightarrow{OM} = \vec{u}$, où O est un point et $\vec{u}$ un vecteur. - la propriété relative à la colinéarité de deux vecteurs - la propriété fondamentale relative aux coordonnées d'un vecteur - l'expression de la norme d'un vecteur dans une base orthonormée - la caractérisation de la colinéarité de deux vecteurs
Noter	un vecteur en utilisant une lettre minuscule

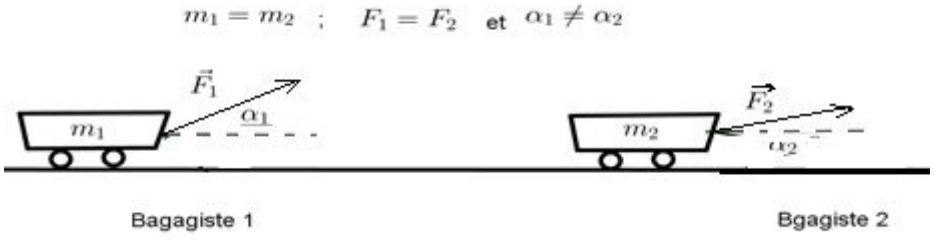
Ecrire	un vecteur comme combinaison linéaire des vecteurs de bases, connaissant les coordonnées ce vecteur dans cette base
Représenter	un vecteur connaissant ses coordonnées
Tracer	une droite connaissant un de ses points et un de ses vecteurs directeurs
Construire	-le point M tel que $\overrightarrow{OM} = \vec{u}$ -un représentant d'une combinaison linéaire de vecteurs
Décomposer	un vecteur en combinaison linéaire de deux vecteurs non colinéaires graphiquement ou algébriquement
Calculer	-le déterminant de deux vecteurs -la norme d'un vecteur dans une base orthonormée
Déterminer	- les coordonnées d'un vecteur ou d'une combinaison linéaire de vecteurs dans une base - une équation cartésienne de droite en utilisant le déterminant de deux vecteurs
Justifier	- que deux droites sont parallèles en utilisant le déterminant de deux vecteurs - que des points sont alignés en utilisant le déterminant de deux vecteurs
Démontrer	- qu'un couple de vecteurs est une base du plan vectoriel V - l'alignement de trois points en utilisant la colinéarité de deux vecteurs - le parallélisme de deux droites en utilisant la colinéarité de deux vecteurs
Simplifier	une expression vectorielle en utilisant la relation de Chasles
Traiter une situation	- faisant appel aux vecteurs et points du plan

Leçon 2 : Produit scalaire

Exemple de situation

Deux porteurs déploient la même force pour tirer ces charrettes de même charge. Un élève de seconde C de passage, constate que l'un d'eux avance péniblement par rapport à l'autre.
Il schématise la situation et cherche à comprendre ce phénomène avec ses camarades de classe.
Ils décident d'étudier le travail de chaque force.

($\alpha_1 et \alpha_2$ et représentent l'angle d'inclinaison de $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$ par rapport à l'horizontal)



Habiletés	**Contenus**
Connaitre	- la définition du produit scalaire de deux vecteurs - la définition du carré scalaire d'un vecteur -les propriétés relatives au produit scalaire de deux vecteurs -la propriété relative au carré scalaire d'un vecteur -la propriété relative à l'interprétation géométrique du produit scalaire - les propriétés relatives aux règles de calculs sur le produit scalaire -le théorème d'Al Kashi -les propriétés relatives aux vecteurs orthogonaux -les relations métriques caractérisant un triangle rectangle -l'expression du produit scalaire dans une base orthonormée
Traduire	- l'orthogonalité de deux droites à l'aide du produit scalaire

Calculer	- le produit scalaire de deux vecteurs connaissant leurs coordonnées dans une base orthonormée - la longueur d'un côté d'un triangle en utilisant le théorème d'Al Kashi - la mesure d'un angle d'un triangle en utilisant le théorème d'Al Kashi
Démontrer	- une propriété en utilisant les règles de calculs du produit scalaire
Déterminer	- la mesure de l'angle de deux vecteurs connaissant leurs coordonnées
Ecrire	- une équation cartésienne d'un cercle dont on connait un diamètre
Traiter une situation	- faisant appel au produit scalaire

Leçon 4 : Angles inscrits

Exemple de situation d'apprentissage
Lors d'un concours de mathématique, un élève a eu la question suivante :
Déterminer l'ensemble des points M du plan tels que : mes $\widehat{AMB}$; = α où A et B sont deux points du plan. Il vient en classe et propose cet exercice à ses camarades.
Ceux-ci, décident de chercher cet ensemble et de le construire.

Habiletés	**Contenus**
Identifier	-deux arcs capables d'un angle donné
Connaître	-la relation entre un angle inscrit et l'angle au centre associé -la propriété relative aux mesures d'un angle inscrit défini par une corde et une demi-tangente et de l'angle au centre associé -la propriété relative aux mesures de deux angles inscrits interceptant le même arc ou deux arcs de même longueur -la propriété relative aux mesures de deux angles inscrits interceptant deux arcs de mêmes extrémités -la propriété relative à la bissectrice d'un angle inscrit et l'arc que cet angle intercepte -la propriété relative à l'aire d'un triangle -le théorème des sinus
Calculer	-des aires, des longueurs et des mesures d'angle en utilisant les formules d'aire ou le théorème des sinus
Déterminer	-la mesure d'un angle en utilisant les propriétés des angles inscrits
Construire	- un arc capable de mesure donnée
Justifier	- une égalité angulaire en utilisant les propriétés des angles inscrits
Traiter une situation	- faisant appel aux angles inscrits non orientés

Leçon 5: Angles orientés et trigonométrie

Exemple de situation d'apprentissage
Lors des journées mathématiques, des élèves d'une classe de seconde C constatent que le cosinus d'un angle est négatif. Perturbés, ils s'informent auprès de leur professeur de mathématique qui affirme qu'il s'agit du cosinus d'un angle orienté.
Les élèves décident alors de s'informer sur les angles orientés et de calculer leur cosinus.

Habiletés	**Contenus**
Connaitre	- la définition de la mesure d'un angle en radian - la définition d'un angle orienté - la définition de la mesure principale d'un angle orienté - la définition du cercle trigonométrique - les propriétés relatives au cosinus, au sinus et à la tangente 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
Reconnaitre	- deux angles orientés opposés
Lire	- la mesure principale d'un angle orienté
Exprimer	- la mesure d'un angle en radian
Convertir	- des mesures d'angles de degré en radian et inversement
Déterminer	- la mesure principale d'un angle orienté dans une configuration donnée - les valeurs du sinus, du cosinus et de la tangente d'un angle orienté dont on

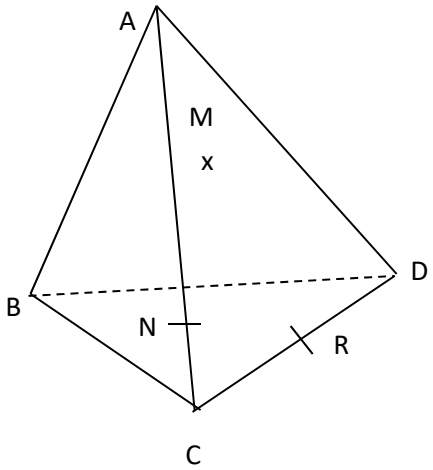
	connait la mesure principale en utilisant le cercle trigonométrique
Construire	- un angle orienté connaissant la mesure principale
Placer	- sur le cercle trigonométrique, le point image d'un angle orienté dont on connait la mesure principale
Traiter une situation	- faisant appel aux angles orientés et à la trigonométrie

THEME 2 : GEOMETRIE DE L'ESPACE

Leçon 1: Droites et plans de l'espace

Exemple de situation d'apprentissage

Un bijoutier doit tailler une pierre précieuse ayant la forme ci-contre. Pour cela il applique la section du tétraèdre par le plan (MNR).
Son fils, élève en classe de seconde, affirme que le plan (MNR) est sécant aux différentes faces de la pyramide.
Il fait une figure du bijou qu'il présente en classe.
Curieux, les élèves décident de déterminer l'intersection du plan (MNR) avec le différentes faces de la pyramide.



Habiletés	**Contenus**
Connaître	-les positions relatives d'une droite et d'un plan -les positions relatives de deux plans -la propriété sur les positions relatives d'une droite et d'un plan - les propriétés sur les positions relatives de deux plans - la propriété sur les positions relatives de deux droites - les propriétés relatives à la détermination d'un plan - les propriétés relatives au parallélisme de deux droites - les propriétés relatives au parallélisme d'une droite et d'un plan - les propriétés relatives au parallélisme de deux plans
Construire	- une section plane d'un solide de l'espace.
Justifier	- que deux droites sont coplanaires - que deux droites ne sont pas coplanaires - qu'une droite est sécante à un plan - qu'une droite est parallèle à un plan - que deux plans sont parallèles - que deux plans sont sécants
Traiter une situation	- faisant appel à la géométrie de l'espace

THEME 3 : TRANSFORMATIONS DU PLAN

Leçon 1 : Utilisation des symétries et translations

Exemple de situation d'apprentissage

En faisant des recherches sur le Net, Un élève a trouvé dans les tamis de Sierpinsky, mathématicien polonais (1882-1969) plusieurs figures de belle facture. Il a copié quelques-unes qui ont retenu son attention pour leur harmonie et les a présentées à ses camarades. Un élève affirme que cette harmonie provient de l'utilisation des symétries et des translations.

Figure 1 :

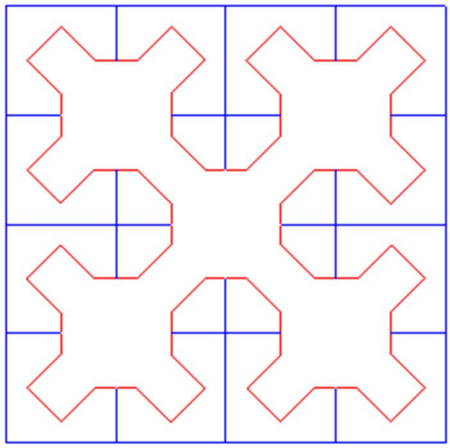
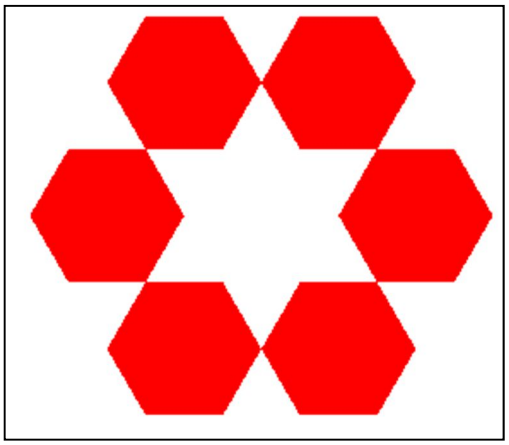


Figure 2



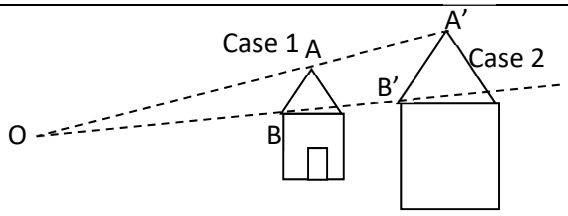
Les élèves de sa classe émerveillés par ces figures, s'organisent pour apprendre à construire, à démontrer et à rechercher un ensemble de points à l'aide des symétries et des translations.

Habiletés	Contenus
Connaitre	- la propriété caractéristique de la translation
Construire	- une figure en utilisant les propriétés des symétries orthogonales - une figure en utilisant les propriétés des symétries centrales - une figure en utilisant les propriétés des translations
Démontrer	- une propriété en utilisant une symétrie ou une translation
Trouver	- un ensemble de points en utilisant une symétrie ou une translation
Traiter une situation	- faisant appel à l'utilisation des symétries et des translations

Leçon 2 : Homothéties

Exemple de situation d'apprentissage

En observant la figure ci-contre réalisé au tableau, un élève affirme que la case 1 a été agrandie et que $\frac{OA'}{OA} = \frac{OB'}{OB}$. Un autre affirme qu'il peut construire la porte en respectant les proportions.
Curieux, ils décident de déterminer les proportions et d'achever la construction.

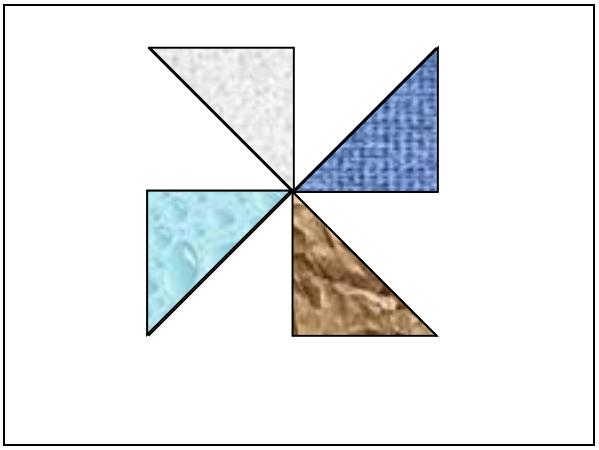


Habiletés	Contenus
Connaître	- la définition d'une homothétie - la propriété relative à l'alignement d'un point, de son image et du centre de l'homothétie - la propriété relative aux points invariants par une homothétie - la propriété fondamentale de l'homothétie - les propriétés relatives aux images de figures simples par une homothétie - les propriétés relatives à la conservation de l'alignement, du parallélisme, de l'orthogonalité, du milieu et des angles orientés par une homothétie - les propriétés relatives à la caractérisation d'une homothétie - la propriété relative à la multiplication des longueurs et des aires par les homothéties
Construire	- l'image d'un point par une homothétie en utilisant la définition - l'image d'une droite, d'un segment, d'une demi-droite, d'un cercle par une homothétie - l'image d'un point par une homothétie définie par l'une de ses caractéristiques
Trouver	- l'image d'un point par une homothétie - le rapport d'une homothétie caractérisée par deux points et leurs images
Démontrer	- que deux droites sont parallèles en utilisant une homothétie - que des droites sont perpendiculaires en utilisant une homothétie - une égalité angulaire en utilisant une homothétie - qu'un point est le milieu d'un segment en utilisant une homothétie
Traiter une situation	- faisant appel aux homothéties ou rotations

Leçon 2: Rotations

Exemple de situation d'apprentissage

A la rentrée, les élèves d'une classe de 2nde C découvrent le tableau ci-dessous dans leur classe. Il est écrit sous la figure la mention suivante : << Ma production est faite par vos camarades à partir des constructions basées sur la notion de rotation >> . Impressionnés, les élèves veulent reproduire la figure à partir de l'un des triangles. Pour cela ils décident de s'approprier les définitions et propriétés relatives à la rotation et de les appliquer pour réaliser différentes figures qui s'y prêtent.



Habiletés	**Contenus**
Connaître	- la définition d'une rotation - la propriété relative aux points invariants par une rotation - la propriété fondamentale de la rotation - les propriétés relatives aux images de figures simples par une rotation - les propriétés relatives à la conservation de l'alignement, du parallélisme, de l'orthogonalité, du milieu et des angles orientés par une rotation - les propriétés relatives à la caractérisation d'une rotation
Construire	- l'image d'un point par une rotation en utilisant la définition - l'image d'une droite, d'un segment, d'une demi-droite, d'un cercle par une rotation
Trouver	- l'image d'un point par une rotation
Démontrer	- que deux droites sont parallèles en utilisant une rotation - que des droites sont perpendiculaires en utilisant une rotation - une égalité angulaire en utilisant une rotation - qu'un point est le milieu d'un segment en utilisant une rotation
Traiter une situation	- faisant appel aux rotations

GUIDE D'EXECUTION DES PROGRAMMES MATHEMATIQUES – SECONDE C

MATHÉMATIQUES ___ PROGRESSION 2nde C ___2017-2018
Volume horaire annuel : 170 heures

	Sem.	3 heures par semaine Leçons	Vol.	2 heures par semaine Leçons	Vol.
Septembre	1	Vecteurs et points du plan	9 h	Ensemble des nombres réels	10h
	2				
Octobre	3				
	4	*Régulation*	2 h		
	5	Utilisation des symétries et translations	7 h		
	6			*Régulation*	2h
Novembre	7	*Régulation*	2 h	Généralités sur les fonctions	8 h
	8	Droites et plans de l'espace	12h		
	9				
Décembre	10				
	11			*Régulation*	2 h
	12	*Régulation*	2 h	Fonctions polynômes et fonctions rationnelles	8 h
Janvier	13	Angles inscrits	6 h		
	14	*Régulation*	2 h		
	15	Angles orientés et trigonométrie	8 h		
	16			*Régulation*	2 h
Février	17	*Régulation*	2 h	Équations et inéquations dans IR	8 h
	18	Produit scalaire	10h		
	19				
Mars	20			*Régulation*	2 h
	21	*Régulation*	2 h	Étude de fonctions élémentaires	10h
	22				
	23	Homothéties	6 h		
Avril	24	*Régulation*	2 h		
	25	Rotations	6 h		
	26				
Mai	27	*Régulation*	2 h	*Régulation*	2 h
	28	Statistique	8 h	Inéquations dans IR×IR	4 h
	29				
	30	*Régulation*	2 h	*Régulation*	2 h
Juin	31	Révisions			20h
	32				
	33				
	34				

NB : La séance de régulation consiste à mener des activités de rémédiation aux erreurs relatives aux contenus de la leçon.
À cette occasion, le professeur mènera également des activités permettant d'évaluer et de renforcer les acquis des élèves.
C'est le cumul du temps de régulation qui fait 1h ou 2h.Le professeur peut en faire des séances de travaux dirigés.

***Remarque* :**

⇨ Le respect de la progression est obligatoire afin de garantir l'achèvement du programme dans le temps imparti et de permettre l'organisation des devoirs de niveau.

⇨ Les volumes horaires indiqués comprennent les cours, les exercices et les travaux dirigés (75%) et IO, IE, DS et comptes rendus (25%)

TABLEAU SYNOPTIQUE DES PROGRAMMES RECADRES DE MATHEMATIQUES - SERIE C

COMPETENCE 1

N°	THEMES	SECONDE C	PREMIERE C	TERMINALE C
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 : Inéquations dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$	Leçon 1 : Equations, inéquations et systèmes linéaires	Leçon 1 : Nombres complexes
2.	Thème 2 : Fonctions	Leçon 1 : Généralités sur les fonctions Leçon 2: Etude des fonctions élémentaires	Leçon 1 : Fonctions et applications Leçon 2 : Fonctions et Transformations du plan Leçon 3 : Limites et continuité Leçon 4: Dérivation Leçon 5: Etude et représentation graphique d'une fonction Leçon 6 : Suites numériques	Leçon 1 : Limites et continuité Leçon 2 : Dérivabilité et Etude de fonctions Leçon 3 : Primitives Leçon 4 : Fonctions logarithmes et étude de fonctions faisant intervenir la fonction ln Leçon 5 : Fonctions exponentielles, fonctions puissances et étude de fonctions faisant intervenir la fonction exp Leçon 6 : Calcul intégral Leçon 7 : Suites numériques Leçon 8 : Équations différentielles

COMPETENCE 2

N°	THEMES	SECONDE C	PREMIERE C	TERMINALE C
1.	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
2.	Thème 2 : Modélisation d'un phénomène aléatoire		Leçon 2 : Dénombrement Leçon 3 : Probabilité	Leçon 1 : Probabilité

COMPETENCE 4

N°	THEMES	SECONDE C	PREMIERE C	TERMINALE C
1.	Thème 1 : Arithmétique			Leçon 1 : Arithmétique

COMPETENCE 3

N°	THEME	SECONDE C	PREMIERE 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
2.	Thème 2 : Géométrie de l'espace	Leçon 1: Droites et plans de l'espace	Leçon 1 : Vecteurs de l'espace Leçon 2 : Orthogonalité dans l'espace	Leçon 1 : 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 1 : Composition de transformations	Leçon 1 : Isométries du plan Leçon 2 : Similitudes directes du plan Leçon 3 : Nombres complexes et transformations du plan

II. PROPOSITIONS DE CONSIGNES, SUGGESTIONS PEDAGOGIQUES ET MOYENS

Recommandations

Leçon 1 : Vecteurs et points du plan

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
•**Vecteurs** -notation : $\vec{u}$ -norme d'un vecteur -vecteur unitaire -combinaison linéaire de vecteurs -vecteurs colinéaires Règles de calcul sur les vecteurs •**Mesure algébrique** - droite orientée -mesure algébrique •**Base et repère** - base du plan vectoriel - Déterminant de deux vecteurs relativement à une base -Caractérisation de la colinéarité de deux vecteurs - Repère du plan	• On fera le lien entre la notion de vecteur et la notion de force • L'on n'abusera pas d'exercices sur le calcul vectoriel formel • En exercice, on pourra caractériser vectoriellement le centre de gravité d'un triangle • Présenter des exemples de centre de gravité en physique-chimie • Les formules de changement de base ne sont pas au programme • La mesure algébrique est introduite ici pour permettre l'interprétation du produit scalaire	Travail individuel Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie -Internet

Leçon 2 : Produit scalaire

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
•**Définition et propriétés** -définition - propriétés -interprétation géométrique •**Propriétés du produit scalaire** - produit scalaire et orthogonalité -caractérisation d'un cercle de diamètre donné à l'aide du produit scalaire •**Relations métriques dans un triangle** -relations métriques caractérisant un triangle rectangle -théorème d'Al Kashi •**Forme analytique du produit scalaire** -expression du produit scalaire de deux vecteurs dans une base orthonormée	• Une fois mise en place la définition et l'interprétation géométrique, mettre les élèves en activité soit pour démontrer des propriétés soit pour faire fonctionner ce nouvel outil au travers d'exercices appropriés et variés. • Lors des exercices convoquant une décomposition de vecteur, le professeur expliquera ce qui a guidé son choix afin d'entrainer les élèves à choisir une bonne décomposition de vecteur pour calculer le produit scalaire • Il faudra être vigilent sur la notation et le vocabulaire : - Vecteur $\overrightarrow{AB}$ - Mesure algébrique $\overline{AB}$ - Distance AB • Le théorème de la médiane n'est pas un savoir exigible. Mais il doit être traité sous forme d'exercices. Lors d'une évaluation, si on souhaite que les élèves l'utilisent, il devra être	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie -Internet

	rappelé dans le sujet. • Lors des évaluations, si on souhaite que les élèves utilisent les égalités suivantes : $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC} = \frac{1}{2}(AB^2 + AC^2 - BC^2)$ et $AB^2 + AC^2 = 2AA'^2 + \frac{1}{2}BC^2$ où A' est le milieu de [BC], elles devront être rappelées dans le sujet. • On utilisera la forme analytique du produit scalaire pour déterminer : -une équation de droite -une équation de cercle		

Leçon 4 : Angles inscrits

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
•**Angles inscrits** -relation entre angle inscrit et angle au centre associé -angle inscrit défini par une corde et une demi-tangente -angles inscrits qui interceptent le même arc ou deux arcs de même longueur -arcs capables -angles inscrits interceptant deux arcs de mêmes extrémités -angles et bissectrice •**Lieu géométrique des points M tels que mes$\widehat{AMB}$=θ°** - arcs capables •**Relations métriques dans un triangle** - aire d'un triangle - théorème des sinus	•Les angles inscrits ont déjà été abordés en classe de 3ème , seul le cas de la tangente est nouveau • les quadrilatères inscriptibles et des polygones réguliers ne sont pas exigibles des élèves dans une quelconque évaluation. La construction du pentagone régulier sera traitée en travaux dirigés • On limitera les exercices sur les arcs capables à la construction sans chercher à les utiliser dans des problèmes complexes • On étend en seconde, au cas des angles obtus, la définition du sinus (on rappelle que pour l'instant, les élèves ne connaissent pas les mesures algébrique). On pourra utiliser la calculatrice • On ne se limite pas aux angles remarquables	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie -Internet

Leçon 5: Angles orientés et trigonométrie

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
•**Angle orienté** - angles orientés de deux vecteurs -angles orientés opposés -mesure principale d'un angle orienté •**Trigonométrie** - Cercle trigonométrique : cosinus, sinus et tangente d'un	• La définition générale n'est pas à retenir, on fera construire des angles orientés de mesures données • On confondra volontiers angles égaux et angles de mesures égales ainsi que angles opposés et angles de mesure opposées en	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés

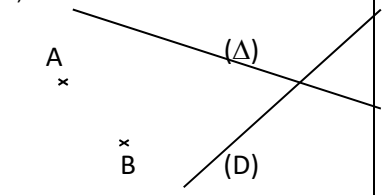
angle orienté	vocabulaire et en écriture. • Les opérations sur les angles orientés ne sont pas au programme • « L'enroulement de la droite numérique » sur le cercle trigonométrique permettra de faire le lien entre mesure en radian d'un angle et longueur d'un arc. • Faire ressortir les effets des translations, des symétries orthogonales et symétries centrales sur les angles orientés		-Instruments de géométrie -Internet

Leçon 6: Droites et plans de l'espace

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
- Positions relatives de deux droites, - Positions relatives d'une droite et d'un plan, - Positions relatives deux plans - section plane •**Etude du parallélisme** - Droites parallèles - Droite parallèle à un plan - plans parallèles	• On mettra l'accent sur les spécificités par rapport à la géométrie plane (droite non concourant et non parallèles •Exclure tout exposé linéaire des axiomes dans l'approche de ce cours •Faire redécouvrir progressivement les axiomes et les théorèmes à l'aide de manipulations sur des maquettes de solides connus •La perspective est l'outil pour illustrer les axiomes et les théorèmes •Le choix des théorèmes admis ou démontrés est laissé à l'initiative du professeur •A travers des exercices de niveau de difficultés progressives, amener l'élève à une justification soignée en donnant les références précises aux propriétés utilisées •Une étude guidée est nécessaire pour la recherche des sections planes	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie -Internet

Leçon 7 : Utilisation des symétries et translations

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• Propriété caractéristique de la translation	•Certaines propriétés des symétries et translations ont été étudiées au premier cycle. En classe de seconde on introduira la propriété caractéristique des translations. Il ne s'agit pas ici de	Travail individuel Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de

	refaire la théorie mais de traiter cette leçon sous forme de travaux dirigés pour consolider les acquis antérieurs et les réinvestir dans des exercices. ● Il s'agit d'utiliser les symétries et les translations pour : ➢ Démontrer une propriété ➢ Construire une figure ➢ Déterminer un ensemble de points. ● Le professeur installera des méthodes de raisonnement ; des méthodologies de construction et de détermination d'un ensemble de points. Exemple : Construis un parallélogramme ABCD tel que C appartienne à (D)et D appartienne à (Δ). (Δ) et (D) sont sécantes.  Mettre en place pour les apprenants les étapes de la démarche sans oublier d'étudier toutes les possibilités.		travaux dirigés -Instruments de géométrie -Internet

Leçon 8: Homothéties

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
●**Homothéties :** -Définition - Propriétés : ➢ Alignement d'un point, de son image et du centre de l'homothétie ➢ Points invariants - Propriété fondamentale -Image de droite, image d'un segment, image d'une demi-droite, image d'un cercle ; -Conservation de l'alignement, du parallélisme, de l'orthogonalité, du milieu et des angles orientés ; -Multiplication des longueurs et des aires ●**Caractérisation d'une homothétie** - Caractérisation d'une homothétie par : ➢ Son centre, un point et son image ➢ Son rapport, un point et son image ; ➢ deux points et leurs images n des distances et des aires	• Les homothéties sont étudiées ici au niveau 1. Niveau 1 : ➢ 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 deux figures homologues par la transformation **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. **Niveau 2** (hors programme): ➢ composer des transformations ➢ Utiliser des transformations (par leurs composées) pour : - Démontrer des propriétés - Résoudre des problèmes de construction - Trouver des lieux géométriques • Les élèves doivent connaître un petit nombre de propriétés essentielles et savoir les mettre en œuvre sur des configurations simples • Dans les évaluations contenant des démonstrations, on indiquera la transformation à utiliser.	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie -Internet

Leçon 8: Rotations

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
●**Rotation** Définition - Propriétés : ➢ Points invariants - Propriété fondamentale -Image de droite, image d'un segment, image d'une demi-droite, image d'un cercle ; -Conservation de l'alignement, du parallélisme, de l'orthogonalité,	●Les rotations sont étudiées ici au niveau 1. **Niveau 2** (hors programme): ➢ composer des transformations ➢ Utiliser des transformations (par leurs composées) pour : - Démontrer des propriétés - Résoudre des problèmes de construction - Trouver des lieux géométriques	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie

du milieu et des mesures des angles orientés ; -conservation des distances et des aires	• Les élèves doivent connaître un petit nombre de propriétés essentielles et savoir les mettre en œuvre sur des configurations simples • Dans les évaluations contenant des démonstrations, on indiquera la transformation à utiliser. • Le mouvement des aiguilles d'une horloge, les palles de ventilateur, fournissent des exemples concrets de mouvement de rotation. Les montages suivants enrichiront la présentation de cette notion : - On colle une figure en carton sur une règle que l'on fait tourner autour d'un point fixe - On superpose une feuille blanche et une feuille de papier calque. On dessine une figure quelconque (triangle…) à étudier sur la feuille blanche. On fait tourner la feuille blanche autour d'une pointe de compas. On dessine la position de départ et la position d'arrivée sur la feuille calque. Ces procédés permettent de maitriser et de visualiser la rotation de la figure autour d'un point, puis d'aborder un programme de construction de l'image d'un point et d'illustrer toutes les propriétés de la rotation. La décomposition de la rotation en deux symétries orthogonales d'axes sécants est hors programme ainsi que l'étude de la réciproque d'une rotation.		-Internet

Leçon 9 : Ensemble de nombres réels

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
•**Nombres irrationnels** -Exemples de nombres irrationnels •**Ordre dans** $\mathbb{R}$ - ordre et opération dans IR -Majorant, minorant, maximum, minimum •**Valeur absolue** -Définition et propriétés -Distance de deux nombres réels	• Au premier cycle ont été utilisés : le raisonnement déductif, le raisonnement par disjonction de cas et le raisonnement par contre exemple. • En seconde un nouveau type de raisonnement apparait : le raisonnement par l'absurde. En guidant les élèves on le fera	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie

-Equation du type $\|x-a\|=r$ -Inéquation du type $\|x-a\|\leq r$ **• Calculs approchés** -Approximation décimale d'ordre n -Arrondi d'ordre n -Encadrement d'un nombre réel	fonctionner dans des exercices, tout au long de l'année, sans en donner un énoncé. Le raisonnement par l'absurde ne fera pas l'objet d'interrogation écrite ni de devoir surveillé au premier trimestre. Il faut donner du temps aux élèves de se familiariser à ce raisonnement. • Lors des travaux dirigés : - laisser vivre différentes stratégies de résolution - Développer la prise d'initiative - Ne pas s'abstenir de confronter les élèves à des tâches complexes - Mettre l'accent sur l'acquisition d'automatismes		-Internet

Leçon 1 0: Polynômes et fractions rationnelles

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
•Généralités sur les polynômes - Définition de polynôme - Degré, coefficient d'un polynôme - Zéro d'un polynôme - Somme et produit de deux polynômes - Factorisation d'un polynôme **•Polynôme du second degré** - forme canonique - factorisation - étude de signe **•Factorisation par x – a** **•Fractions rationnelles** - définition - simplification - signe - différentes écritures	• On ne distinguera pas, au niveau de la seconde, polynôme, fonction polynôme et expression algébrique du polynôme. Il en sera de même pour fonction rationnelle et fraction rationnelle • Au niveau des fractions rationnelles, on se limitera aux cas où f et g sont deux polynômes de degré inférieur ou égale 2	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Calculatrice -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie -Internet -Revue

Leçon 11: Equations et inéquations dans $\mathbb{R}$

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• Equations et inéquations -définition **•Exemples de résolution d'équations** -Exemples de résolution d'équations du second degré -Exemples de résolution d'équations se ramenant au 1er ou 2nd degré	• Se limiter au cas $\frac{f}{g}$ où f et g sont deux polynômes de degré inférieur ou égal à 2 Exemple : $\frac{4}{x^2-4}=\frac{a}{x-2}+\frac{b}{x+2}$ (identification) $\frac{2x^2-3x+1}{x-2}=ax+b+\frac{c}{x-2}$	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Calculatrice -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie

•**Exemples de résolution d'inéquations** -Exemples de résolution d'inéquations du second degré -Exemples de résolution d'inéquations se ramenant au 1er ou 2nd degré	(division euclidienne et identification) • Aucune théorie de résolution n'est à envisager • Pour la résolution d'équations ou d'inéquations du troisième degré, présenter des situations où un zéro est donné • Proposer des problèmes de la vie courante mettant en œuvre la résolution d'équations ou d'inéquations du second degré		-Internet -Revue

Leçon 12: Inéquations dans $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
• Généralités et résolution -Résolution graphique -Régionnement du plan	• En classe de 3ème , l'élève a seulement appris à vérifier qu'un couple(x ;y) est solution d'une inéquation du type : $ax + by + c \leq 0$ • Il s'agit de consolider les acquis de 3ème et de les réinvestir en second dans des situations • La programmation linéaire est au programme de cette classe	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Calculatrice -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie -Internet -Revue

Leçon 13 : Généralité sur les fonctions

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
•**Généralités sur les fonctions** - définition - diverses déterminations d'une fonction - ensemble de définition d'une fonction - image et antécédent d'un nombre réelpar une fonction - image directe par une fonction –image réciproque d'un intervalle par une fonction - représentation graphique d'une fonction - coïncidence de deux fonctions •**Etude graphique d'une fonction** - image et antécédent d'un nombre - image directe et image réciproque d'un intervalle •**Variation d'une fonction** -maximum, minimum d'une fonction -sens de variation d'une fonction	• L'introduction de la notion de fonction pourra être faite à partir d'exemples tirés de la géographie, de la biologie, de la physique et de l'économie. • L'objectif principal de cette partie n'étant pas de représenter graphiquement une fonction, le professeur fournira aux élèves des représentations graphiquement qui serviront de support de travail • Des calculs algébriques pourront éventuellement justifier les différentes déterminations graphiques	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Calculatrice -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie -Internet -Revue

Leçon 14: Etude de- fonctions élémentaires

Contenus	Consignes pour conduire les activités	Techniques pédagogiques	Supports didactiques
•**Etude de** : -Fonctions affines par intervalles - fonction valeur absolue x/|x| - -fonction partie entière x/E(x) -fonctions élémentaires de type : IR $\rightarrow$IR IR$\rightarrow$IR x $\mid\rightarrow x^2$ x $\mid\rightarrow x^3$ IR $\rightarrow$IR IR$\rightarrow$IR x $\mid\rightarrow$**Error!** x$\mid\rightarrow$**Error!** •**Utilisation des fonctions élémentaires pour étudier les fonctions du type :** IR $\rightarrow$IR IR$\rightarrow$IR $x\mid\rightarrow ax^2$ $x\mid\rightarrow$**Error!** où a $\in$IR	• On ne • On se limitera au niveau des valeurs absolue à l'étude et à la représentation de la fonction x $\mid\rightarrow\mid ax+b\mid$ où $a \in$IR, b$\in$IR • Ne pas composer la fonction partie entière avec une autre fonction	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Calculatrice -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie -Internet -Revue

Leçon 15 : Statistique 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
•Cas discret - Effectifs cumulés - Fréquences cumulées • Cas de regroupement par classe de même amplitude •Graphiques -Diagramme en bâton -Histogramme de même amplitude -Diagramme en bâton dans le cas discret - Différents modes de représentation d'une distribution statistique - Diagramme cumulatif • Médiane -définition règles • Regroupement en classes de même amplitude -présentation • Classe modale - définition	• L'objectif est de traiter, représenter et interpréter des exemples de données en statistique. Il faut donc donner une signification concrète aux différentes notions abordées • Faire la mise en place de ces notions à travers des exemples simples. (caractères discret et continu) • • Ces notions ne doivent pas faire l'objet d'un exposé général. Leur mise en place doit s'effectuer à travers l'étude de quelques situations propices à leur approche ? • Consolider des notions vues dans le premier cycle • Pour compléter les exemples de regroupement par classes vus en classe de 3ème , construire des histogrammes ; ceci permet d'ailleurs de répondre aux besoin d'autres disciplines (géographie, etc.…) • Réinvestir la notion d'équation de droite pour déterminer la médiane (cas des séries à caractère continu) • L'emploie du symbole Σ est à éviter • L'utilisation de la calculatrice est encouragée	-Travail individuel -Travail en groupes	-Manuels -Fiche d'exercices -Calculatrice -Fiche de travaux dirigés -Instruments de géométrie -Internet -Revue

Tableau de spécification des évaluations

Compétences	Thèmes	Leçons	Connaître	Comprendre	Appliquer	Traiter une S	Total
C1 (54%)	T1 (36%)	L1	15	3	14	1	33
		L2	10	1	6	1	18
		L3	2	3	12	1	18
		L4	1	7	4	1	13
		L5	8	2	7	1	18
		Total	36	16	43	5	100
	T2 (7%)	L1	9	0	7	1	17
		Total	9	0	7	1	17
	T3 (11%)	L1	0	0	5	1	6
		L2	14	0	12	1	27
		Total	14	0	17	2	33
	Total		59	16	67	8	150
C2 (40%)	T1 (22%)	L1	6	0	10	1	17
		L2	10	2	11	1	24
		L3	4	0	2	1	7
		L4	1	2	5	1	8
		Total	21	4	28	4	56
	T2 (18%)	L1	10	6	7	1	24
		L2	1	1	6	1	9
		Total	11	7	13	2	33
	Total		32	11	41	6	89
C3 (6%)	T2 (6%)	L1	5	3	11	1	20
		Total	5	3	11	1	20
	Total		5	3	11	1	20
Totaux		15	96	30	119	15	259

Exemple de fiche de leçon

Leçon : Ensemble des nombres réels

Tableau des habiletés /contenus

Habiletés	**Contenus**
Connaître	- la définition d'un majorant d'un ensemble -la définition d'un minorant d'un ensemble -la définition du maximum d'un ensemble -la définition du minimum d'un ensemble -la définition de la valeur absolue d'un nombre réel -la distance de deux nombres réels Les propriétés à la valeur absolue d'un nombre réel
Déterminer	- un majorant d'un sous-ensemble non vide de $\mathbb{R}$ quand c'est possible - un minorant d'un sous-ensemble non vide de $\mathbb{R}$ quand c'est possible

	- le maximum d'un sous-ensemble non vide de $\mathbb{R}$ quand c'est possible - le minimum d'un sous-ensemble non vide de $\mathbb{R}$ quand c'est possible
Résoudre	-algébriquement une équation du type $\|x-a\|=r$ - graphiquement une équation du type $\|x-a\|=r$ - algébriquement une inéquation du type $\|x-a\|<r$ - graphiquement une inéquation du type $\|x-a\|<r$
Démontrer	- une propriété en utilisant le raisonnement par l'absurde - une propriété en utilisant le raisonnement inductif ou déductif
Traiter une situation	Faisant appel aux des nombres réels

CANEVAS DE FICHE DE LEÇON

PAGE DE GARDE

Classe(s) : 2C
Thème : Calculs algébriques
Leçon : Ensemble des nombres réels
Nombre de séances : 7
Séance : 1/7 et 2/7
Durée : 2×55 min

Habiletés	Contenus
Démontrer	une propriété en utilisant le raisonnement par l'absurde

Prérequis
Ensemble des nombres rationnels

Situation :
Un élève en classe de seconde C fait des recherches sur les équations et inéquations dans la salle multimédia de son établissement.
Il découvre des équations et des inéquations des types $|x- a| = r$ et $|x- a| < r$ qu'il présente à ses camarades de classe.
Emerveillés par les résultats de cette recherche, ceux-ci décident de s'informer et de résoudre ces équations et inéquations dans IR.

Matériel	Bibliographie
Règles ; compas ; manuels	

PAGE DU DEROULEMENT DE LA LEÇON

Observations sur le déroulement du cours :

Moment Didactique / Durée	Stratégies Pédagogiques	Activités de l'enseignant	Activités de l'élève	Trace écrite
PRESENTATION ➢ Découverte de la situation d'apprentissage ; ➢ Identification et formulation du problème. DEVELOPPEMENT ➢ Exécution des tâches de la situation d'apprentissage; ➢ Installation des habiletés/contenus EVALUATION : ➢ Vérification des acquis (activité d'application) et rémédiation	Travail de groupe Travail individuel	Présentation de la situation Lecture de la situation (à haute voix et lecture silencieuse) Décodage de la situation (mot difficile) Expliquez le problème posé dans cette situation Pour résoudre ces nouvelles équations et inéquations, que doivent faire les élèves ? Bilan de l'activité : Pour les aider nous étudierons : I- L'ensemble des nombres réels II- Valeurs absolues I- Ensemble des nombres réels I-1 Des nombres irrationnels Activité 1 1- Donner l'écriture décimale de **Error!**et de **Error!**	Un élève interrogé lit Les élèves lisent attentivement la situation Réponse Les élèves ont trouvés de nouvelles équations et cherchent à les résoudre Réponse S'informer sur l'ensemble des nombres réels Résoudre les équations	

(dans le développement); ➢ Consolidation des acquis (situation d'évaluation)		2- Dans le tableau ci-dessous, mettre une croix dans la case qui convient Pourquoi 0,333… appartient-il à Q ? Autre justification x = 0,333.... 10 $x - x$ = 3 $x = \frac{1}{3}$ synthèse *on admet que tout nombre rationnel peut se mettre sous la forme d'un quotient irréductible* **Error!** *où* $a \in \forall$ et b ∈IN* Pourquoi $\sqrt{2}$ n'appartient-il pas à $\mathbb{Q}$? Peut –on mettre $\sqrt{2}$ sous la forme **Error!***?* Activité 2	<u>Réponse</u> Car 0,333… peut se mettre sous la forme **Error!** avec a∈∀ et b ∈∀* Réponse activité On sait que : 0,333 …= $\frac{1}{3}$ Réponse 1) $\sqrt{2}$ ≈1,41421 2) a) $a^2 = 2b^2$ b) a×a =$2b^2$	Principe de la démonstrat

	∈ ∀	∈I D	∈ Q
3			
-5,7			
-10			
Error!			
$-\frac{1}{4}$			
Error!			
0,333 …			
$\sqrt{2}$			

		1) Avec la calculatrice donne l'écriture décimale de $\sqrt{2}$ 2) Supposons qu'ils existent deux entiers a et b tels $\sqrt{2}$ = **Error!** et que le quotient **Error!** est irréductible. a) Justifier que $a^2 = 2b^2$ b) En déduire que a est divisible par 2 puis que b est divisible par 2. Bilan •On appelle proposition une phrase qui est soit vraie soit fausse. Exemple : (P) la proposition « $\sqrt{2}$ est un nombre irrationnel » (non P) « $\sqrt{2}$ est un nombre rationnel » est la négation de (P). •Si (P) est vraie (resp. fausse) alors (non P) est fausse (resp. vraie). •Principe de la démonstration par l'absurde : Pour démontrer qu'une proposition (P) est vraie, on prouve que la négation (non P) est fausse. Pour cela : -on suppose que (non P) est vraie ; -On cherche à en déduire une proposition (Q) que l'on sait fausse. Ainsi lorsqu'on y parvient on aboutit à une contradiction.	a et b étant entiers a est divisible par 2 a=2k avec $k \in \forall$ en remplaçant dans l'égalité ci-dessus on obtient $4k^2 = 2b^2$ Soit $2k^2 = b^2$ avec un raisonnement analogue on montre que q est divisible par 2. On en déduit que 2 est un diviseur commun à a et b . Ce qui est absurde car **Error!** est irréductible. Conclusion : $\sqrt{2}$ ne peut se mettre sous la forme **Error!** donc il est irrationnel	ion par l'absurde : Pour démontrer qu'une proposition (P) est vraie , on prouve que la négation (non P) est fausse. Pour cela : -on suppose que (non P) est vraie ; -On cherche à en déduire une proposition (Q) que l'on sait fausse.

On a démontré que (non P) est fausse, c'est-à-dire que (P) est vraie

Exercices de fixation (connaître la définition d'un nombre rationnel)

Exercice 1

Deux des affirmations ci-dessous sont justes cocher-les

Un nombre donné est un nombre rationnel si :	
a)	Son écriture décimale est illimitée
b)	Son écriture est un quotient
c)	L'on peut trouver a et b tels qu'il s'écrive sous la forme **Error!** où $a \in \forall$ et b $\in$IN*

Exercice 2 (reconnaître les éléments de l'ensemble IR)

Répond par vrai ou par faux

L'ensemble IR contient les nombres rationnels et les nombres irrationnels	
Les nombres irrationnels appartiennent à l'ensemble Q	

		Exercice 3 (reconnaitre les éléments de l'ensemble IR) Range les nombres suivants dans le tableau ci-dessous : π ; $\sqrt{3}$: $-\sqrt{5}$; $2-\sqrt{3}$ Ensemble Q | Ensemble IR Exercice 4 : (exercice de niveau taxonomique 3) Démontrer par l'absurde que : $\sqrt{3}$ est un irrationnel. Situations d'évaluation (Pour la première situation d'évaluation on peut transformer la situation d'apprentissage en situation d'évaluation)		

•