REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE, SECONDAIRE ET TECHNIQUE

Secrétariat Général
Direction des Programmes Scolaires et Matériel Didactique

Programme éducatif

du Domaine d'Apprentissage des Sciences

Classe de 1ère année
des Humanités Scientifiques

Sous-Domaine d'Apprentissage :

Mathématique

1ère édition

Kinshasa 2021

Conception et réalisation **: Équipe Technique du Projet d'Éducation pour la Qualité et la Pertinence des Enseignements aux niveaux Secondaire et Universitaire**

Ce programme a été conçu avec le soutien de **« LA BANQUE MONDIALE »*.***

PREFACE

La République démocratique du Congo a entrepris la réforme de son Système éducatif, concrétisée par la production des programmes innovés dans le Domaine d'Apprentissage des Sciences (DAS).

Ces programmes sont conçus dans le souci d'amener les apprenants à construire leurs propres connaissances afin d'être utiles à la société après leur cursus scolaire.

Le programme de 1ère année des Humanités Scientifiques est centré sur la mise en activité des élèves par le traitement de situations qui ont un sens pour eux et qui font appel à des savoirs essentiels pour aboutir au développement des compétences.

Nous ne pouvons à notre niveau que remercier et féliciter cette Équipe d'Experts pour le travail de titan abattu et dont les bénéficiaires récolteront les précieux fruits attendus de cette réforme.

Le Ministre de l'Enseignement Primaire, Secondaire et Technique

REMERCIEMENTS

Après la rédaction des programmes du Domaine d'Apprentissage des Sciences (DAS) pour le Cycle Terminal de l'Éducation de Base (CTÉB), l'Équipe Technique de la Direction des Programmes Scolaires et Matériel Didactique chargée de cette mission a produit le nouveau programme de la 1ère année des Humanités Scientifiques.

C'est ici l'occasion de remercier les institutions et les acteurs qui ont contribué à la réussite de cette réforme, à savoir :

- *le Gouvernement de la République pour sa volonté politique d'initier cette réforme.*
- *la Banque Mondiale pour son appui financier au '' Projet d'Éducation pour la Qualité et la Pertinence des Enseignements aux niveaux Secondaire et Universitaire (PEQPESU)''.*
- *le Ministère de l'Enseignement Primaire, Secondaire et Technique pour la partie administrative et de la stratégie de la réforme.*
- *le Staff dirigeant du Projet PEQPESU :*
  - *Madame Raïssa MALU, Chef de l'Unité Technique d'Appui (UTA),*
  - *Monsieur NLANDU MABULA KINKELA, Directeur-Chef de Service des Programmes Scolaires et Matériel Didactique, Superviseur général de l'Équipe Technique,*
  - *Monsieur IBUTCH KADIHULA Valère, Superviseur second de l'Équipe Technique,*
  - *Le Professeur Philippe Jonnaert, Titulaire honoraire de la Chaire UNESCO pour le développement curriculaire à l'Université du Québec à Montréal (Canada), Formateur et Encadreur de l'Équipe Technique.*
  - *Les Experts de l'Équipe Technique :*
    - *NSIALA MPASI Simon*
    - *NKONGOLO KAHAMBU Victor*
    - *KABAKABA TWA BATWA Longin*
    - *NGOYI KABUNDI Rombaut*
    - *MBUYAMBA KAYOLA Sylvain*
    - *SALA WIKHA Hilarion*
    - *MBUYAMBA TSHIUNZA Roger*
    - *SUMBI MAVITA Zéphyrin*
    - *KATSUNGA MUSA Ford*
    - *KALAMBAYI KABEYA Smoon*

- *KASONGA KAYEMBE Max*
- *SIOSIO KIERE Patrick*
- *KILUBUKA MUTU Huguette*
- *TSHILANDA A MAHULA Bernard*
- *BANZA KASONGO Pierre*
- *MALIANI KAWAYA Jeff*
- *MIHALO LENGE MWANA Hubert*
- *TSHIMANGA TSHAMALA Jean*
- *MUTI TUMINAR Nestor*
- *PHAKA NGIMBI Jacques*
- *MAMBA KALENGULA Médard*
- *MBUYI MAKENGA Lucie*
- *MUYIKUA DANA Thely*

- *Les institutions et services : Direction des Programmes Scolaires et Matériel Didactique, Service National de Formation, Inspections Principales Provinciales des Provinces ciblées, Université Pédagogique Nationale (UPN), ISP et écoles secondaires des provinces ciblées Kinshasa.*

La République leur présente ses sincères remerciements.

SIGLES

C.S : Complexe Scolaire
CTEB : Cycle terminal de l'Éducation de Base
CUDC : Chaire UNESCO de développement curriculaire
DAS : Domaine d'apprentissage des sciences
DIPROMAD: Direction des Programmes Scolaires et Matériel Didactique
EB : Éducation de Base
EDAP : École d'Application
EPT : Éducation Pour Tous
FC : Franc Congolais
LINAFOOT: Ligue Nationale de Football
MEPSP : Ministère de l'Enseignement Primaire, Secondaire et Professionnel
MM : Matrice de Mathématiques
Mo : Méga Octet
PEn : Profil d'Entrée
PEQPESU : Projet d'Éducation pour la Qualité et la Pertinence des Enseignements aux niveaux Secondaire et Universitaire
PS : Profil de Sortie
RDC : République Démocratique du Congo
SD : Sous-domaine
SE : Savoir essentiel
SERNAFOR : Service National de la Formation
SSE : Socle de savoirs essentiels
SVT : Sciences de la Vie et de la Terre
TIC : Technologie de l'Information et de la Communication
TP : Travaux Pratiques
UQAM : Université du Québec à Montréal UTEXCO : Usine Textile au Congo

SYMBOLES ET NOTATIONS MATHÉMATIQUES

≥ : supérieur à (supérieur ou égal à)
≤ : inférieur à (inférieur ou égal à)
∑ : somme de
< : strictement inférieur à
> : strictement supérieur à
⇔ : équivaut à
R : l'ensemble des nombres réels
Q : l'ensemble des nombres rationnels
z : l'ensemble des nombres entiers relatifs
N : l'ensemble des nombres naturels
d° : degré de
N* : l'ensemble des nombres naturels non nuls
$\sin\alpha$: sinus de l'angle α
$\cos\alpha$: cosinus de l'angle α
$tg\alpha$: tangente de l'angle α
$cotg\alpha$: cotangente de l'angle α

TABLE DES MATIERES

PREFACE 1
REMERCIEMENTS 2
SIGLES 4
SYMBOLES ET NOTATIONS MATHÉMATIQUES 5
TABLE DES MATIERES... 6
PARTIE I : TEXTES INTRODUCTIFS.. 14
I. INTRODUCTION.. 14
II. APPROCHE PAR LES SITUATIONS 16
2.1 La construction d'une compétence par les élèves 16
2.2 Les savoirs essentiels 17
2.3 Les activités des élèves 17
2.4 L'évaluation.. 17
III. POLITIQUE EDUCATIVE EN REP. DEM. DU CONGO................. 18
III.1 Fondements.. 18
III.2 L'offre de formation 19
3.2.1 Éducation non formelle... 19
3.2.2 L'Enseignement formel... 19
III.3 Le Régime pédagogique 21
III.4 Les langues dans l'enseignement 22
III.5 Le Programmes de formation.. 22
III.6 Les résultats 22
III.7 Les Modalités d'évaluation et sanction des études................... 24
PARTIE II : RÉFÉRENTIELS DU PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES 25
I. Profil d'entrée en 1ère année des Humanités Scientifiques........... 25
A. Conditions administratives d'admission 25
B. Caractéristiques 25
C. Pré-requis 26
II. Profil de sortie de la 1èreannée des Humanités Scientifiques 26
III. Compétences de vie courante 27
IV. Savoirs essentiels.. 27
V. Banque des situations.. 32
PARTIE III : MATRICES DU PROGRAMME.................................... 36

MM3.1 : LANGAGE MATHÉMATIQUE ... 36
A. Savoirs essentiels ... 36
B. Compétence ... 36
C. Exemple de situation ... 36
D. Activités ... 37
1. Langage et langue ... 37
2. Langage mathématique ... 37
3. Proposition mathématique et table de vérité ... 37
4. Connecteurs de proposition ... 38
E. Évaluation ... 38
MM3.2 : GÉNÉRALITÉS SUR LES NOMBRES RÉELS ... 39
A. Savoirs essentiels ... 39
B. Compétence ... 39
C. Exemple de situation ... 39
D. Activités ... 39
1. Notions sur les nombres réels ... 39
2. Ordre et intervalles dans R ... 40
E. Évaluation ... 40
MM3.3 : CALCULS DANS R ... 41
A. Savoirs essentiels ... 41
B. Compétence ... 41
C. Exemple de situation ... 41
D. Activités ... 41
E. Évaluation ... 41
MM 3.4 : VALEUR ABSOLUE ... 43
A. Savoir essentiel ... 43
B. Compétence ... 43
C. Exemple de situation ... 43
D. Activités ... 43
E. Évaluation ... 44
MM3.5 : PROPORTIONNALITÉ ... 45
A. Savoirs essentiels ... 45
B. Compétence ... 45

C. Exemple de situation ... 45
D. Activités ... 45
1. Rapport ... 45
2. Proportion ... 46
E. Évaluation ... 46
MM3.6 : EXPONENTIATION DANS R ... 47
A. Savoirs essentiels ... 47
B. Compétence ... 47
C. Exemple de situation ... 47
D. Activités ... 47
1. Puissances à exposants entiers ... 47
2. Radicaux d'indice 2 ... 47
E. Évaluation ... 47
MM3.7 : OPÉRATIONS SUR LES POLYNÔMES ... 49
A. Savoirs essentiels ... 49
B. Compétence ... 49
C. Exemple de situation ... 49
D. Activités ... 49
1. Identités remarquables ... 49
2. Développement ... 49
3. Factorisation ... 50
E. Évaluation ... 50
MM3.8 : DIVISION EUCLIDIENNE DES POLYNOMES DANS R ... 51
A. Savoirs essentiels ... 51
B. Compétence ... 51
C. Exemple de situation ... 51
D. Activités ... 52
1. Le théorème fondamental de la division euclidienne de deux polynômes ... 52
2. Règle de calcul du quotient et du reste d'une division euclidienne ... 52
3. Divisibilité d'un polynôme p(x) par x– a et quotients remarquables ... 52
E. Évaluation : ... 53

MM3.9 : FONCTIONS DU 1ER DEGRÉ À UNE VARIABLE DANS R. 54
A. Savoirs essentiels ... 54
B. Compétence ... 54
C. Exemple de situation ... 54
D. Activités ... 55
1. Fonction linéaire ... 55
2. Fonction affine ... 55
3. Croissance et décroissance des fonctions linéaires ou affine 55
E. Évaluation ... 56
MM3.10 : ÉQUATION DU 1ER DEGRÉ DANS R ... 57
A. Savoirs essentiels ... 57
B. Compétence ... 57
C. Exemple de situation : ... 57
D. Activités ... 57
1. Résolution algébrique ... 57
2. Résolution graphique ... 58
E. Évaluation ... 58
MM3.11 : SYSTÈME DE DEUX ÉQUATIONS DU 1ER DEGRÉ À DEUX INCONNUES DANS R ... 59
A. Savoirs essentiels ... 59
B. Compétence ... 59
C. Exemple de situation ... 59
D. Activités ... 59
1. Résolution algébrique d'un système de deux équations du 1er degré à deux inconnues dans **R** ... 59
2. Résolution graphique d'un système de deux équations du 1er degré à deux inconnues dans R ... 60
3. Résolution d'un problème conduisant à un système de deux équations du 1er degré à deux inconnues dans **R** ... 60
E. Évaluation ... 60
MM3.12 : INÉQUATIONS DU 1ER DEGRÉ DANS R ... 62
A. Savoir essentiel ... 62
B. Compétence ... 62
C. Exemple de situation ... 62

D. Activités 62
E. Évaluation 63
MM3.13 : SYSTÈME D'INÉQUATIONS DANS R 64
A. Savoir essentiel 64
B. Compétence 64
C. Exemple de situation 64
D. Activités 64
E. Évaluation 65
MM3.14 : ISOMÉTRIES PLANES 66
A. Savoir essentiel 66
B. Compétence 66
C. Exemple de situation 66
D. Activités 67
1. Définition et caractéristiques d'une isométrie plane 67
2. Critères d'isométrie de deux triangles 67
E. Évaluation 67
MM3.15 : HOMOTHÉTIE 69
A. Savoirs essentiels 69
B. Compétence 69
C. Exemple de situation 69
D. Activités 69
E. Évaluation 70
MM 3.16 : VECTEURS 71
A. Savoirs essentiels 71
B. Compétence 71
C. Exemple de situation 71
D. Activités 72
E. Évaluation 72
MM3.17 : OPÉRATIONS SUR LES VECTEURS 74
A. Savoirs essentiels 74
B. Compétence 74
C. Exemple de situation 74
D. Activités 74

E. Évaluation 75
MM3.18 : SIMILITUDE DES TRIANGLES 76
A. Savoir essentiel 76
B. Compétence 76
C. Exemple de situation 76
D. Activités 76
E. Évaluation 77
MM 3.19 : RELATIONS MÉTRIQUES DANS UN TRIANGLE RECTANGLE 78
A. Savoir essentiel 78
B. Compétence 78
C. Exemple de situation 78
D. Activités 78
E. Évaluation 78
MM3.20 : RAPPORT DE SECTION 80
A. Savoir essentiel 80
B. Compétence 80
C. Exemple de situation 80
D. Activités 80
E. Évaluation 81
MM3.21 : DISTANCE ET DROITES DANS UN PLAN 82
A. Savoirs essentiels 82
B. Compétence 82
C. Exemple de situation 82
D. Activités 83
E. Évaluation 83
MM3.22 : BISSECTRICE D'UN ANGLE 85
A. Savoir essentiel 85
B. Compétence 85
C. Exemple de situation 85
D. Activités 85
E. Évaluation 86
MM3.23 : PARTAGE D'UN SEGMENT EN PARTIES ÉGALES 87

A. Savoirs essentiels 87
B. Compétence 87
C. Exemple de situation 87
D. Activités 87
E. Évaluation 88
MM3.24 : CERCLES ET DROITES 89
A. Savoirs essentiels 89
B. Compétence 89
C. Exemple de situation 89
D. Activités 89
1. Tangente en un point d'un cercle 89
2. Tangentes issues d'un point extérieur à un cercle 90
E. Évaluation 90
MM3.25 : CERCLE TANGENT À DEUX CERCLES 91
A. Savoir essentiel 91
B. Compétence 91
C. Exemple de situation 91
D. Activités 91
E. Évaluation 91
MM3.26 : DROITES PARTICULIÈRES D'UN TRIANGLE 93
A. Savoirs essentiels 93
B. Compétence 93
C. Exemple de situation 94
D. Activités 94
1. Médianes d'un triangle 94
2. Médiatrices d'un triangle 94
3. Bissectrices d'un triangle 94
4. Hauteurs d'un triangle 95
E. Évaluation 95
MM3.27 : CERCLE TRIGONOMÉTRIQUE ET UNITÉS D'ARCS 96
A. Savoirs essentiels 96
B. Compétence 96
C. Exemple de situation 96

D. Activités 96
E. E. Évaluation 97
MM3.28 : RAPPORTS TRIGONOMÉTRIQUES 98
A. Savoirs essentiels 98
B. Compétence 98
C. Exemple de situation 98
D. Activités 98
E. Évaluation 99
MM3.29 : ORGANISATION DES DONNÉES 100
A. Savoirs essentiels 100
B. Compétence 100
C. Exemple de situation 100
D. Activités 100
E. Évaluation 101
MM3.30 : GESTION DES DONNÉES 102
A. Savoir essentiel 102
B. Compétence 102
C. Exemple de situation 102
D. Activités 102
E. Évaluation 103
MM3.31 : PARAMÈTRES DE POSITION 104
A. Savoir essentiel 104
B. Compétence 104
C. Exemple de situation 104
D. Activités 104
E. Évaluation 105
BIBLIOGRAPHIE 106
A. Documents généraux de référence 106
B. Ouvrages et manuels consultés 107
C. Webographie 108

PARTIE I : TEXTES INTRODUCTIFS

I. INTRODUCTION

La République Démocratique du Congo s'est résolument engagée dans la voie de la modernisation de son système éducatif et d'une manière particulière, dans la production des programmes éducatifs modernisés du Domaine d'Apprentissage des Sciences (DAS) au Cycle Terminal de l'Éduction de Base et des Humanités Scientifiques. L'Éducation de Base constitue le socle commun qui oriente toutes les études ultérieures. Elle poursuit l'Objectif de Développement Durable n°4 (ODD4) selon lequel tous les enfants avec leurs spécificités doivent s'intégrer dans une école ouverte et inclusive.

Au terme de huit années de scolarité obligatoire et gratuite de l'Éducation de Base, conformément à la Loi-cadre n ° 14/004 du 11 février 2014 de l'Enseignement National, les enfants sont capables de s'intégrer dans la vie active de la communauté et disposent des outils et des connaissances pour ce faire ou sont suffisamment formés pour continuer avec succès un cursus scolaire.

Cela suppose aussi une réforme curriculaire structurelle en profondeur qui assure la cohérence entre les différents niveaux d'apprentissage en élaborant un curriculum de manière holistique.

L'Éducation de Base devient ainsi le pilier du système éducatif congolais, un socle commun sur lequel les niveaux post Éducation de Base doivent s'appuyer.

Ainsi, depuis septembre 2016, l'Équipe Technique du Projet d'Éducation pour la Qualité et la Pertinence des Enseignements aux niveaux Secondaire et Universitaire, sous la direction d'un Consultant International, s'est attelé inlassablement à la rédaction des programmes innovés du Domaine d'Apprentissage des Sciences pour le Cycle Terminal de l'Éducation de Base et pour les Humanités Scientifiques.

Tous les Programmes Éducatifs du Domaine d'Apprentissage des Sciences accompagnés de leurs Guides en Appui, tant pour le Cycle Terminal de l'Éducation de Base (CTEB) que pour les Humanités Scientifiques sont rédigés, expérimentés, validés et généralisés dans toutes les écoles de la République.

Les nouveaux Programmes ainsi produits fondent leur enseignement-apprentissage sur une nouvelle approche didactique des mathématiques et des sciences qui fait des élèves des acteurs sociaux autonomes, cultivés et ingénieux, des acteurs compétents dans des situations variées.

Les savoirs scientifiques procurent une certaine autonomie, une certaine capacité de communiquer, une certaine maîtrise face à des situations concrètes.

Les mathématiques et les sciences apprises aux humanités sont utiles à chacun pour gérer sa vie quotidienne, pour accéder à un emploi et l'exercer ou pour aborder des études supérieures, sans oublier la formation qu'il lui faudra de plus en plus poursuivre au cours de la vie adulte. Elles fournissent aux apprenants un exemple d'expression concise, exempte d'ambiguïté, susceptible de leur apprendre à penser logiquement, à être précis, à avoir une compréhension spatiale.

Du point de vue de leur structure, tous les programmes éducatifs du Domaine d'Apprentissage des Sciences comportent les mêmes éléments :

- **une introduction** qui situe le cadre général de la réforme de ces programmes du DAS aux humanités scientifiques;
- **un profil d'entrée** qui détermine les préalables que doit réunir l'élève avant d'entamer la classe concernée;
- **un profil de sortie** qui définit les compétences que l'élève a développées à l'issue de ses apprentissages ;
- **des compétences de vie courante** que l' élève doit développer lors des apprentissages en vue de leur utilisation dans la vie pratique;
- **une liste de savoirs essentiels** que l'enseignant opérationnalise afin d'aider l'élève à construire, dans de bonnes conditions, les connaissances au cours d'un apprentissage scientifique solide. Cette liste de savoirs essentiels, conçue selon les standards internationaux, tient compte du volume horaire prescrit par le régime pédagogique ;
- **une banque de situations** qui organise, en grandes catégories, les familles de situations illustrées de façon synthétique par des exemples de situations. Une banque de situations permet à l'enseignant de trouver les éléments nécessaires à la contextualisation des contenus des apprentissages scolaires dans des situations concrètes ;
- **des matrices** qui sont des cadres bien structurés pour le traitement compétent des situations. Elles comportent les éléments ci-après :
  - un code et un titre ;
  - un ou plusieurs savoirs essentiels ;

- une compétence : chaque activité est reliée à une compétence que l'élève devra développer ; l'élève construit des connaissances et développe des compétences à travers ses actions en situation ;
- un exemple de situation : chaque compétence est suivie d'un exemple de situation dans laquelle l'élève devra être actif pour développer progressivement la compétence à travers le traitement qu'il effectue de la situation ;
- un tableau de spécification décrivant le traitement que l'élève doit réaliser de la situation présentée ;
  Deux dimensions sont prises en compte : les actions de l'élève et les contenus sur lesquels portent ces actions ;
- une évaluation : des exemples d'items sont proposés aux élèves pour vérifier la maîtrise de nouveaux savoirs essentiels leur proposés. En outre, il est suggéré le traitement d'une situation similaire pour vérifier l'acquisition de la compétence par le traitement des situations de la même famille.

II. APPROCHE PAR LES SITUATIONS

2.1 La construction d'une compétence par les élèves

D'une manière générale, un élève, comme toute personne, construit ses compétences en traitant efficacement des situations.

Par exemple, ce matin, chacun a été confronté à la situation de devoir arriver à temps à l'école. Il a fallu partir à temps du domicile, utiliser le moyen de transport approprié en fonction de la distance à parcourir, choisir un itinéraire en fonction de différents paramètres : le trafic, l'état de la route, la pluie à certaines périodes…Finalement, c'est parce qu'il a traité efficacement cette situation que tel élève est arrivé à temps à l'école. Et c'est parce qu'il a bien géré cette situation qu'il peut être déclaré compétent face à ce type de situations.

Pour que les élèves développent réellement des compétences en sciences, le programme leur propose de nombreuses situations à traiter. Ces situations sont présentées dans une *banque de situations* qui les organise en grandes catégories, les familles de situations. Pour chacune de ces familles de situations, des exemples sont proposés. Dès lors, les compétences nommées dans le programme sont élaborées en fonction des situations à traiter.

C'est en ce sens, que l'approche développée dans le programme est centrée sur des situations pour que l'élève développe des compétences :

c'est une *approche par les situations comme moyen pour s'assurer du développement de compétences par les élèves*.

2.2 Les savoirs essentiels

Pour développer des compétences, l'élève doit s'appuyer sur différentes *ressources*. Une ressource est un moyen qu'il utilise pour traiter une situation.

Par exemple, afin de partir de la maison pour arriver à temps à l'école, l'élève doit pouvoir lire l'heure. « Lire l'heure » est une ressource qu'il utilise pour traiter cette situation.

Dans un contexte scolaire, les situations suggérées doivent permettre aux élèves d'utiliser des ressources qui relèvent des savoirs essentiels des disciplines.

Par exemple pour traiter une situation en Mathématiques, l'élève doit utiliser des savoirs essentiels qui relèvent des disciplines des mathématiques. Dès lors, en s'appuyant sur les standards internationaux qui décrivent ce que les élèves doivent apprendre, des listes de savoirs essentiels sont établies.

2.3 Les activités des élèves

Pour traiter les situations qui sont suggérées dans le programme, l'élève doit être actif, il agit en posant une *action sur un savoir essentiel*. Toutes les actions que l'élève peut poser en classe sur des savoirs essentiels, sont décrites dans des tableaux de spécification.

Grâce aux situations, aux actions et aux savoirs essentiels, l'élève est actif ; il agit concrètement en classe. C'est parce qu'il agit sur les savoirs essentiels; et traite efficacement des situations, qu'il construit des connaissances et développe des compétences.

2.4 L'évaluation

L'évaluation des apprentissages porte sur deux dimensions : la vérification de la maitrise des savoirs essentiels et la vérification de la compétence de l'élève :

- Exemples d'items. Quelques exemples d'items sont proposés pour permettre à l'enseignant de vérifier dans quelle mesure l'élève maitrise bien les savoirs essentiels décrits dans l'activité.

- *Traitement de la situation similaire.* Des activités sont également proposées pour vérifier dans quelle mesure l'élève se montre capable de traiter la situation ou une autre situation proche de celle qui a été proposée dans l'activité.

III. POLITIQUE EDUCATIVE EN REP. DEM. DU CONGO

III.1 Fondements

Par Politique Éducative, il faut comprendre un certain nombre de choix fondamentaux qui guident l'éducation, par la détermination des finalités, des buts et des objectifs généraux de l'enseignement au niveau du pouvoir politique. Cette détermination de la politique éducative constitue l'ensemble des problèmes primordiaux de tout système éducatif. Ces problèmes sont liés à la fonction sociale de l'école et relèvent d'une philosophie de l'éducation et d'une conception de la culture. Ainsi, une politique éducative est fortement ancrée dans les valeurs qui caractérisent une nation. Dans ce contexte, la République Démocratique du Congo s'est dotée, depuis le 17 septembre 2015, d'une politique éducative inscrite dans «La lettre de politique éducative». Cette dernière est inspirée de la Loi Cadre de l'Enseignement National (2014), du Document de la Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté II (DSCRPII), de la déclaration de Dakar sur l'EPT(Dakar 2000) et les cibles pour l'atteinte de l'ODD4 (INCHEON, 2015), des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). Un regard a également été porté sur les éléments de diagnostic du Rapport d'État du Système Éducatif National (RESEN2014) et des stratégies sous-sectorielles de l'enseignement primaire, secondaire, technique et professionnel, de l'enseignement supérieur et universitaire ainsi que celle de l'éducation non formelle. Il est à noter que la Loi Cadre elle-même a tenu compte de beaucoup d'autres instruments juridiques internationaux dûment ratifiés par la République Démocratique du Congo entre autres :

- La Déclaration Universelle des Droits de l'Homme ;
- La Déclaration des Droits de l'Homme et des Peuples ;
- L'Acte constitutif de l'UNESCO ;
- La Convention relative aux Droits de l'Enfant ;
- La Déclaration mondiale sur l'Éducation pour Tous ;
- La Charte Africaine des Droits de l'Homme et des Peuples ;
- La Charte Panafricaine de la Jeunesse ;
- L'Accord de Florence ;

- La Constitution de la République Démocratique du Congo en ses articles12, 14, 37, 43, 44, 45, 46, 123, 202, 203 et 204 ;
- La Loi portant protection de l'enfant ainsi que des recommandations des états généraux de l'éducation tenus à Kinshasa en février 1996.

Ces différents instruments juridiques constituent le socle des orientations fondamentales de l'Enseignement National

La Politique Éducative tient également compte de l'évolution des systèmes de l'enseignement supérieur et universitaire, tel qu'exprimé par « L'Accord de Florence (1950) et son Protocole-Annexe de Nairobi de 1976, relatifs à l'importation d'objets de caractère éducatif, scientifique ou culturel ».

En plus, les programmes éducatifs de Mathématiques et des Sciences prennent en considération la promotion du genre et de l'inclusion sociale.

III.2 L'offre de formation

3.2.1 Éducation non formelle

Toute personne ayant atteint 18 ans d'âge sans avoir accédé à l'enseignement primaire bénéficie d'une formation sous forme d'éducation non formelle :

- L'alphabétisation des adultes ;
- L'enseignement spécialisé aux enfants vivant avec handicap ou déscolarisés ;
- Le centre de rattrapage scolaire ;
- Le recyclage des formateurs ;
- La formation permanente continue.

3.2.2 L'Enseignement formel

La durée d'une année scolaire (dans l'enseignement primaire, secondaire et professionnel) est de 222 jours au maximum et 180 jours au minimum qui représentent 900 heures de présence à l'école. Une séquence didactique dure cinquante minutes au tronc commun comme au cycle long.

3.2.2.1 L'Enseignement secondaire

La mission de l'Enseignement secondaire consiste à transférer chez l'élève des connaissances générales et spécifiques afin de lui permettre d'appréhender les éléments du patrimoine national et international.

3.2.2.2 La mission de l'enseignement secondaire

- Développer chez les élèves l'esprit critique, la créativité et la curiosité intellectuelle ;
- Préparer l'élève soit à l'exercice d'un métier ou d'une profession, soit à la poursuite des études supérieures et/ou universitaires selon ses intérêts et ses aptitudes.

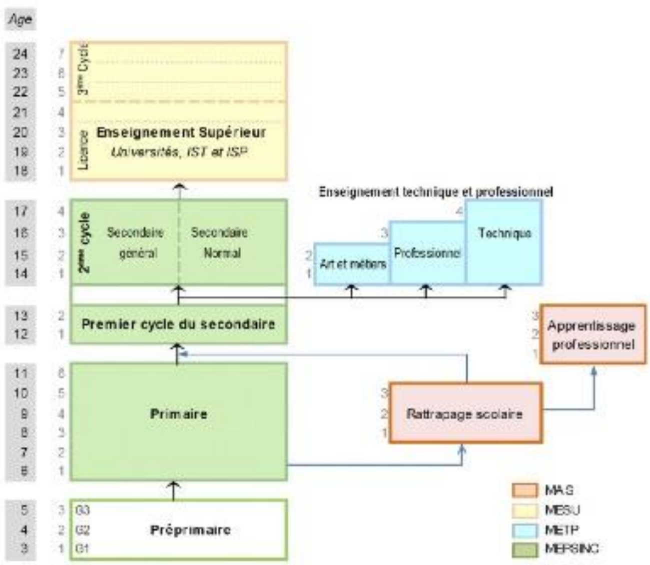
Par ailleurs, il est important de noter que :

1. Le Secondaire général dure deux ans et constitue un tronc commun dispensant des connaissances générales dans plusieurs domaines. Désormais, ce secondaire général constitue le Cycle Terminal de l'Éducation de Base(CTÉB).

2. Les humanités générales durent quatre ans (deux ans de cycle moyen et deux ans de cycle supérieur) et organisent plusieurs sections (pédagogique, littéraire, scientifique, etc.) subdivisées en options (Pédagogie Générale, Normale, Éducation Physique, Latin-Philosophie et Latin-Grec, Mathématique-Physique, Chimie-Biologie, etc.).

3. Les humanités techniques et professionnelles sont organisées en cycle court d'une durée de trois ans et en cycle long de quatre ans.

Figure 1 : Structure du système d'éducation et de formation



III.3 Le Régime pédagogique

Domaines	Sous-domaines	Disciplines	Nombre d'Heures/ semaine 1ère année des HSC		Nombre d'Heures/ semaine 2ème année des HSC		% / volume horaire total	
Sciences	Mathématiques	Algèbre & Analyse	3	7	3	7	8,3	19,4
		Géométrie & Trigonométrie	2		2		5,5	
		Dessin scientifique	1		1		2,8	
		Statistique	1		1		2,8	
	Sciences de la Vie et de la Terre	Biologie générale	2	4	2	4	5,6	11,2
		Microbiologie	1		1		2,8	
		Géologie	1		1		2,8	
	Sciences Physiques et TIC	Chimie	3	7	3	7	8,3	19,4
		Physique	3		3		8,3	
		TIC	1		1		2,8	
Totaux pour le domaine des Sciences			**18**		**18**		**50**	**50**
Langues		Français	5	8	5	8	13,7	22
		Anglais	3		3		8,3	
Univers social et environnement		Éducation civique et morale	2	9	2	9	5,6	25,2
		Géographie	2		2		5,6	
		Éducation à la vie	1		1		2,8	
		Histoire	2		2		5,6	
		Sociologie Africaine	2		-		2,8	
		Économie politique	-		2		2,8	
Arts	-	-	-	-	-	-	-	-
Développement personnel		Éducation physique	1	1	1	1	2,8	2,8
Totaux pour les domaines autres que les sciences			**18**		**18**		**50**	**50**
Volume horaire total hebdomadaire			**36**		**36**		**100**	

III.4 Les langues dans l'enseignement

a) Le français est la langue d'enseignement.
b) Les langues nationales : le kikongo, le lingala, le swahili et le tshiluba sont utilisées comme médium (véhicule) d'enseignement et d'apprentissage.
c) Les langues étrangères les plus importantes, eu égard à nos relations économiques, politiques et diplomatiques, sont instituées comme disciplines.

III.5 Le Programmes de formation

Selon la Loi-Cadre, la formation au secondaire privilégie la professionnalisation qui conduit à l'exercice d'un emploi. Cette professionnalisation permet d'éviter l'inadéquation entre le programme d'une filière donnée et la pratique du métier.

Des réformes avec des actions prioritaires sont mises en branle pour atteindre le développement du Système éducatif de notre pays. Parmi ces actions prioritaires nous citons:

- Le renforcement de la formation initiale à travers la structure des humanités pédagogiques ; cela implique :
  - la définition des référentiels de formation ;
  - la révision des curricula;
  - la révision du temps des apprentissages scolaires;
- le renforcement de la formation continue des enseignants du primaire et du secondaire;
- la généralisation de l'utilisation des langues nationales comme médium d'enseignement au 1er cycle du primaire et au premier niveau d'alphabétisation;
- l'introduction du concept «Éducation de Base ».

III.6 Les résultats

L'Enseignement national vise comme résultats la maitrise et le contrôle de la science et de la technologie comme facteurs essentiels de la puissance économique de la RD Congo en assurant aux élèves une formation intellectuelle leur faisant acquérir des connaissances et développer des compétences utiles à la résolution des problèmes dans leur milieu de vie et dans le monde.

Aussi, à travers l'éducation à la gestion, à la paix et à la citoyenneté, le système cherche à ancrer chez le jeune congolais, les valeurs de civisme et de moralité. La vision du Gouvernement pour le développement du Secteur de l'éducation (résultat attendu de la réforme) est la construction d'un Système Éducatif inclusif et de qualité contribuant efficacement au développement national.

C'est ainsi que le développement du Système Éducatif de la RD Congo s'appuie sur les trois axes stratégiques ci-dessous :

1. La création des conditions d'un système éducatif de qualité ;
2. La promotion d'un Système d'Éducation équitable au service de la croissance et de l'emploi ;
3. L'instauration d'une gouvernance transparente et efficace.

Dans le domaine particulier de l'enseignement/apprentissage des sciences, les contenus sont regroupés en trois sous-domaines :

- Dans le sous-domaine des Sciences de la Vie et de la Terre, l'enfant va à la découverte du monde réel ; il prend conscience qu'il appartient à un monde plus vaste qu'il doit comprendre, transformer, respecter, protéger et préserver.

- Dans le sous-domaine des Sciences Physiques et de Technologies de l'Information et de la Communication (SPTIC), l'enfant comprend les lois fondamentales qui régissent notre univers, ce qui lui permet d'agir sur cet univers et de saisir la complexité et la beauté de la démarche scientifique. En outre, l'enfant comprend la nécessité des objets techniques qui l'entourent, ce qui lui permet de s'en approprier les démarches de conception, d'étude et de fabrication. Grâce aux TIC, l'enfant comprend les profonds changements apportés par l'Informatique dans nos vies et dans le monde de travail ; il utilise les méthodes et les outils de programmation ainsi que les techniques pour résoudre les problèmes de la vie quotidienne.

- Le sous-domaine des Mathématiques qui constitue un outil pour les autres disciplines scientifiques, permet à l'enfant de structurer sa pensée et de modéliser les phénomènes naturels. Les Mathématiques permettent en outre à l'enfant de développer son imagination, le goût de la recherche, de la découverte et de la résolution des problèmes.

III.7 Les Modalités d'évaluation et sanction des études

Dans le Système éducatif de la RD Congo, il existe trois sortes d'évaluations :

- Évaluation prédictive (test d'intérêt et d'orientation) ;
- Évaluation formative (activités complémentaires, interrogations, examens semestriels) ;
- Évaluation certificative (examens et tests de fin de cycle) ;

A l'enseignement secondaire, la fin des études est évaluée et sanctionnée de la façon ci-après :

- le Cycle de l'Éducation de Base par un *Examen National* (évaluation certificative) sanctionné par l'obtention d'un certificat ou d'un brevet dont les modalités sont fixées par l'Autorité de tutelle de l'Enseignement Primaire, Secondaire et Professionnel ;
- le Cycle court de l'Enseignement professionnel par des examens (évaluations certificatives), un stage et un jury professionnel sanctionné par l'obtention d'un diplôme d'aptitude professionnelle ;
- le Cycle long de l'Enseignement général, normal et technique par un Examen d'État (évaluation certificative) qui aboutit à l'obtention d'un diplôme d'État.

PARTIE II : RÉFÉRENTIELS DU PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES

Les différents référentiels, profils d'entrée et de sortie, compétences de vie courante, savoirs essentiels et banque de situations, orientent l'ensemble du programme. Ils précisent les éléments essentiels à la planification et à l'organisation du travail par l'enseignant.

I. Profil d'entrée en 1ère année des Humanités Scientifiques

Pour aborder les apprentissages des mathématiques au cycle long des humanités scientifiques, l'élève qui entre en 1ère année des humanités scientifiques doit avoir suivi les programmes éducatifs du CTEB et avoir réuni les préalables ci-après :

A. Conditions administratives d'admission

1) Avoir l'âge compris entre 14 ans et 16 ans.
2) Posséder un numéro d'identification nationale.
3) Avoir réussi la classe de 8èmeannée de l'EB.
4) Avoir la maîtrise de l'expression orale et écrite du français, langue officielle et d'enseignement, et la connaissance de l'anglais.

B. Caractéristiques

L'élève doit faire montre :

1) de l'esprit logique ;
2) de la créativité ;
3) de la curiosité scientifique ;
4) de l'esprit d'initiatives ;
5) de la dextérité manuelle ;
6) du bon usage du matériel et des outils.

C. Pré-requis

1) Construire les nombres naturels, les nombres entiers relatifs, les nombres décimaux et les nombres rationnels.
2) Opérer sur les nombres naturels, les nombres entiers relatifs, les nombres décimaux, les nombres rationnels et sur les expressions littérales.
3) Résoudre et utiliser les équations.
4) Organiser et gérer des données.
5) Configurer et mesurer les éléments de l'espace.

II. Profil de sortie de la 1èreannée des Humanités Scientifiques

Au terme de la première année des humanités scientifiques, l'élève sera capable, en mathématiques, de traiter avec succès et de manière socialement acceptable les situations à travers lesquelles il est confronté :

1. à l'utilisation du langage mathématique ;
2. à la construction des nombres réels ;
3. aux opérations sur les nombres réels ;
4. aux opérations sur les polynômes dans **R** ;
5. aux problèmes liés à l'utilisation des fonctions du 1er à une variable dans **R** ;
6. à la problématique de la résolution des équations et des inéquations du 1er degré à une inconnue dans **R** ;
7. aux problèmes liés à la transformation du plan ;
8. aux opérations sur les vecteurs ;
9. aux problèmes liés à la configuration du plan ;
10. aux problèmes liés aux constructions géométriques dans le plan ;
11. aux problèmes liés à l'utilisation du cercle trigonométrique ;
12. à la problématique de l'organisation et de la gestion des données.

III. Compétences de vie courante

L'enseignant doit s'atteler, dans l'enseignement-apprentissage, au développement des 12 compétences de vie courante chez l'élève. Celles-ci sont regroupées en 4 dimensions d'apprentissage telles que reprises dans le tableau ci-après :

DIMENSION D'APPRENTISSAGE	CATEGORIES DES COMPETENCES DE VIE
Dimension cognitive ou « apprendre à connaître »	Compétences pour apprendre : créativité, pensée critique, résolution des problèmes
Dimension instrumentale ou « apprendre à faire »	Compétences pour l'employabilité : coopération, négociation, prise de décision
Dimension personnelle ou « apprendre à être »	Compétences pour la responsabilisation personnelle : autogestion, résilience, communication
Dimension sociale ou « apprendre à vivre ensemble »	Compétence pour une citoyenneté active : respect de la diversité, empathie, participation

IV. Savoirs essentiels

N°	CATÉGORIE	SOUS-CATÉGORIE	SAVOIRS ESSENTIELS	CODE MATRICE
		ALGEBRE / ANALYSE		
I	LANGAGE MATHÉMATIQUE	Langage mathématique	- Notions ; - Alphabet du langage mathématique : 1ère partie.	MM3.1
II	NOMBRES	Nombres réels	- Notions sur les nombres réels ; - Ordre et intervalles dans **R**;	MM3.2

			- Opérations et propriétés dans **R** ;	MM3.3
			- Valeur absolue d'un réel ;	MM3.4
			- Rapports et proportions ;	MM3.5
			- Puissances à exposants entiers ; - Radicaux d'indice 2.	MM3.6
III	POLYNÔMES DANS **R**	Opérations sur les polynômes	- Développement, Factorisation et Identités remarquables (jusqu'au degré 3) ;	MM3.7
			- Quotient et reste de la division euclidienne des polynômes.	MM3.8
IV	FONCTIONS DANS **R**	Fonctions du 1er degré à une variable dans **R**	- Fonction linéaire ; - Fonction affine.	MM3.9
V	ÉQUATIONS ET INEQUATIONS DANS **R**	1. Équations du 1er degré dans **R**	- Méthodes de résolution d'une équation du 1er degré à une inconnue dans **R** ; - Équations paramétriques du 1er degré.	MM3.10
			- Méthodes de résolution d'un système de deux	MM3.11

			équations du 1er degré à deux inconnues dans **R** ; - Problèmes conduisant à un système de deux équations du 1er degré à deux inconnues dans **R**.	
		2. Inéquations du 1^{er} degré dans **R**	- Méthode de résolution d'une inéquation du 1er degré à une inconnue dans **R** **;**	MM3.12
			- Méthode de résolution d'un système de 2 inéquations du 1er degré à une inconnue dans **R.**	MM3.13
		GÉOMETRIE		
VI	TRANSFORMATIONS DU PLAN	1. Isométries planes	- Procédé de construction des figures par isométrie plane (cas des polygones).	MM3.14
		2. Homothéties	- Notions et propriétés des homothéties ; - Procédé de construction des figures par homothétie.	MM3.15

VII	CALCUL VECTORIEL	1. Vecteurs	- Vecteur et translation Caractéristiques d'un vecteur	MM3.16
		2. Opérations sur les vecteurs	- Somme des vecteurs ; - Produit d'un vecteur par un nombre réel ; - Forme vectorielle du théorème de Thalès.	MM3.17
VIII	CONFIGURATION DU PLAN	Distance et droites parallèles	- Cas de similitude des triangles ;	MM3.18
			- Théorème de Pythagore ;	MM3.19
			- Théorème de Thalès.	MM3.20
DESSIN SCIENTIFIQUE				
IX	DISTANCE ET DROITES DANS LE PLAN	1. Distance et droites	- Distance d'un point à une droite et perpendiculaire abaissée d'un point sur une droite ; - Distance de deux droites parallèles ; - Axe médian de deux droites parallèles ;	MM3.21
			- Bissectrice d'un angle ;	MM3.22
			- Parallèle à une droite par un point extérieur à la droite ;	MM3.23

			- Segments égaux sur un segment donné.	
		2. Cercles et droites	- Tangente en un point d'un cercle ; - Tangentes issues d'un point extérieur à un cercle ;	MM3.24
			- Cercle tangent à deux cercles donnés.	MM3.25
		3. Droites particulières d'un triangle	- Hauteurs et orthocentre d'un triangle ; - Médianes et centre de gravité d'un triangle ; - Bissectrices et centre du cercle inscrit dans un triangle ; - Médiatrices et centre du cercle circonscrit à un triangle.	MM3.26
TRIGONOMETRIE				
X	CERCLE TRIGONOMÉTRIQUE	Cercle orienté	- Cercle trigonométrique ; - Unités d'arcs ;	MM3.27
			- Nombres trigonométriques d'un angle ; - Relation fondamentale de la trigonométrie.	MM3.28
STATISTIQUE				

XI	ORGANISATION ET GESTION DES DONNÉES	1. Organisation des données	- Concepts de base ; - Tableaux de distribution.	MM3.29
		2. Gestion des données	- Graphiques ;	MM3.30
			- Paramètres de position.	MM3.31

V. Banque des situations

Nº	FAMILLE DE SITUATIONS	EXEMPLES DE SITUATIONS
1.	Situations pour lesquelles l'élève est confronté aux problèmes liés à l'utilisation du langage mathématique.	1.1. Traduction d'un texte de mathématiques (MM3.1) 1.2. Problèmes liés aux implications ou aux équivalences 1.3. Vérification de la véracité d'un énoncé …
2.	Situations pour lesquelles l'élève est confronté à la construction des nombres réels.	2.1 Disposition des objets dans un ordre donné (MM3.2) 2.2 Gestion de l'espace(MM3.2) 2.3 Parcours d'un espace …
3	Situations pour lesquelles l'élève est amené à opérer sur les nombres réels.	3.1. Gestion d'une comptabilité(MM3.5) 3.2. Gestion d'un terrain 3.3. Gestion des espaces (MM3.3), (MM3.6) 3.4. Gestion d'une boutique, d'une station de ravitaillement de carburant, … 3.5. Aménagement des installations sportives, récréatives, … (MM3.3) 3.6. Procédés (MM3.4) …
4	Situations pour lesquelles l'élève est amené à opérer sur les polynômes dans **R**.	4.1. Gestion d'une comptabilité 4.2. Gestion d'un terrain, des espaces, … 4.3. Gestion d'une boutique, d'une station de ravitaillement de carburant, … 4.4. Partage des biens 4.5. Procédés (MM3.7), (MM3.8) …

5	Situations pour lesquelles l'élève est confronté aux problèmes de l'utilisation des fonctions.	5.1. Prix 5.2. Recrutement 5.3. Marchés 5.4. Comparaison des grandeurs 5.5. Fabrication et réparation des bancs 5.6. Variation des températures 5.7. Compétition 5.8. Aménagement d'un terrain 5.9. Production 5.10 Parcours des espaces 5.11 Gestion d'une activité (MM3.9) …
6	Situations pour lesquelles l'élève est confronté à la problématique de la résolution des équations et inéquations dans **R**.	6.1 Partage des biens 6.2 Organisation et gestion d'un tournoi, d'un jeu, … (MM3.11) 6.3 Importation des équipements 6.4 Gestion d'une activité(MM3.10), (MM3.11) 6.5 Mesure et comparaison des grandeurs 6.6 Plan d'une maison 6.7 Âge 6.8 Dénombrement 6.9 Campagne de vaccination 6.10 Assainissement 6.11 Lutte contre les érosions 6.12 Gestion de l'espace (MM3.12), (MM3.13) …
7	Situations pour lesquelles l'élève est confronté aux problèmes liés à la transformation du plan.	7.1 Agrandissement d'une rue, d'un terrain, d'une maison, … 7.2 Mesure et comparaison des grandeurs 7.3 Représentation des figures(MM3.15) 7.4 Procédés (MM3.14) 7.5 Positionnement (MM3.15) …
8	Situations pour lesquelles l'élève est amené à opérer sur les vecteurs.	8.1 Jeu de tirs 8.2 Jeu d'équilibre 8.3 Fabrication des ouvrants (fenêtres et

		portes). 8.4 Fabrication des meubles 8.5 Positionnement (MM3.16) 8.6 Représentation des figures (MM3.17) …
9	Situations pour lesquelles l'élève est confronté aux problèmes liés à la configuration du plan.	9.1 Représentation des figures (MM3.18) 9.2 Gestion des espaces 9.3 Positionnement 9.4 Mesure et comparaison des grandeurs 9.5 Construction d'une maison 9.6 Aménagement des terrains 9.7 Agrandissement d'une rue 9.8 Effets des intempéries (MM3.19) 9.9 Fabrication des étagères (MM3.20) …
10	Situations pour lesquelles l'élève est confronté aux problèmes liés aux constructions géométriques dans le plan.	10.1 Plan d'une maison 10.2 Toiture d'une maison 10.3 Construction d'une route 10.4 Disposition des poteaux pour un éclairage public, pour le transport d'énergie électrique, … 10.5 Urbanisation d'un quartier(MM3.23) 10.6 Représentation des figures (MM3.21), (MM3.22), (MM3.25), (MM3.26) 10.7 Gestion des espaces (MM3.23) 10.8 Jeu de cerceaux (MM3.24) 10.9 Positionnement (MM3.24), (MM3.25), (MM3.26) 10.10 Construction d'une maison (MM3.26) …
11	Situations pour lesquelles l'élève est confronté aux problèmes liés à l'utilisation du cercle trigonométrique.	11.1 Positionnement (MM3.27), (MM3.28) 11.2 Mesure et comparaison des grandeurs (MM3.27) 11.3 Construction de la clôture du jardin de l'école …
12	Situations pour lesquelles l'élève est confronté à la	12.1 Étude de faisabilité 12.2 Collecte et traitement des données

	problématique de l'organisation et de la gestion des données.	(MM3.29) 12.3 Campagne de vaccination 12.4 Élection du gouvernement des élèves 12.5Gestion des données (MM3.30), (MM3.31) …

PARTIE III : MATRICES DU PROGRAMME

MM3.1 : LANGAGE MATHÉMATIQUE

A. Savoirs essentiels

Notion et alphabet du langage mathématique

B. Compétence

Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Notion et alphabet du langage mathématique ».

C. Exemple de situation

A la rentrée scolaire, lors du premier contact avec sa classe, l'enseignant Katana de l'institut Kananga II, à Kananga soumet ses élèves de la 1èreannée B des humanités scientifiques à un test en vue de se rendre compte de leur niveau des connaissances en mathématiques.

Après la passation du test, l'élève Bodo dit à l'enseignant que le langage utilisé dans la question n°5 du test est incompréhensible. L'enseignant lui demande s'il veut parler du langage ou de la langue. L'élève réplique: «Ya-t-il une différence entre un langage et une langue?».

Se saisissant de l'occasion, l'enseignant demande à ses élèves d'aller se documenter afin de répondre à la préoccupation de Bodo lors de la séance suivante. Pour cela, il les invite tous à consulter le dictionnaire, naviguer sur Internet, partager avec les parents, si nécessaire ou avec d'autres personnes ressources qui peuvent les aider à répondre à la question suivante: qu'entend-on par :

- langue?
- langage?
- Langage mathématique?
- Alphabet du langage mathématique?
- Règles grammaticales du langage mathématique?
- proposition mathématique ?

D. Activités

1. Langage et langue

Actions *(de l'élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Consulter	Le dictionnaire pour donner un sens aux termes« langue » et « langage »
Échanger	Avec les parents ou d'autres personnes ressources sur le sens de chacun des termes« langue» et «langage »
Naviguer	sur Internet pour plus d'informations sur les termes «langue» et« langage »
Harmoniser	sa compréhension des termes «langue» et «langage » avec celle des collègues du groupe de travail de la classe
Confronter	La compréhension harmonisée à
Déduire	Les définitions des termes «langue » et« langage»
Présenter	La différence entre « langue» et «langage»

2. Langage mathématique

Actions*(de*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de*
Restituer	La définition d'un langage
Identifier	les deux composantes principales d'un langage
Décrire	l'alphabet (ou signaux) du langage mathématique
	Les règles grammaticales du langage mathématique
Déduire	La définition du langage mathématique

3. Proposition mathématique et table de vérité

Actions*(de*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de*
Restituer	la définition d'une proposition mathématique
Nier	une proposition mathématique
Établir	la table de vérité ou l'arbre des valeurs d'une ou plusieurs (2 ou 3) propositions mathématiques
	la table de vérité ou l'arbre des valeurs de la négation d'une proposition mathématique
Comparer	les tables de vérité de deux ou trois propositions
Caractériser	Deux propositions mathématiques équivalentes

4. *Connecteurs de proposition*

Actions*(de l'élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Énumérer	les connecteurs des propositions
Établir	la table de vérité de chaque connecteur
Énoncer	la réciproque d'une implication
Produire	La table de vérité de la réciproque d'une implication

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

- Quelle différence existe-t-il entre un langage et une langue ?
- Citer quelques signaux de l'alphabet du langage mathématique.
- Traduire la déclaration suivante en utilisant le langage mathématique : « cinquante-six diminué du double de seize vaut vingt- quatre ».
- Établir la table de vérité et l'arbre des valeurs de la proposition :

  « $-1 < -5 < 3$ ».
- Écrire la négation de la proposition suivante « lorsque les vaches ne sont pas bien nourries, elles ne donnent pas beaucoup de lait ».
- Vérifier que « si p et q sont deux propositions, alors la négation de leur conjonction est équivalente à la disjonction de leurs négations c'est-à-dire $(\overline{p \wedge q}) \Leftrightarrow (\bar{p} \vee \bar{q})$.

(2) Situation similaire à traiter

Le français est une langue. Donner quelques signaux du langage utilisé par la langue française et quelques-unes de ses lois grammaticales.

MM3.2 : GÉNÉRALITÉS SUR LES NOMBRES RÉELS

A. Savoirs essentiels

Notions sur les nombres réels, ordre et intervalles

B. Compétence

Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Notions sur les nombres réels, ordre et intervalles ».

C. Exemple de situation

L'enseignant de la classe de 1ère année des humanités scientifiques de l'institut Molende / Matete à Kinshasa a construit une maison d'habitation à quatre chambres qu'il veut paver.

L'offre des carreaux par une fabrique de la place indique l'aire de chaque type de carreaux :

Carreaux	**Type A**	**Type B**	**Type C**	**Type D**
Aire (cm^2)	900	1280	225	360

L'enseignant demande à ses élèves de (d') :

1) Calculer le côté de chacun des carreaux.
2) Dire si les valeurs trouvées des côtés des carreaux de types B et D sont des nombres rationnels. Justifier.
3) Calculer, en se servant d'une calculette, la valeur décimale (à $\mathbf{10^{-2}}$ près) de chaque côté des carreaux.
4) Trouver deux décimaux entre lesquels le côté du carreau de type D est compris.
5) Ordonner de la plus petite à la plus grande les valeurs trouvées au point 1).

D. Activités

1. Notions sur les nombres réels

Actions*(de l'élève)*	**Contenus***(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la définition d'un nombre rationnel
Vérifier	si un nombre donné est rationnel
Restituer	la définition d'un nombre irrationnel
	la définition d'un nombre réel

2. Ordre et intervalles dans R

Actions(*de l'élève*)	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Exprimer	la condition pour qu'un réel soit inférieur à un autre
Citer	les propriétés des opérations dans une inégalité
Exprimer	un encadrement sous forme d'un intervalle et réciproquement
Traiter	la situation

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

a) Citer 2 nombres irrationnels et 2 autres rationnels.

b) Recopier les réels ci-après en suivant un ordre de grandeur croissante :

$\frac{-3}{7}$; $2,3$; $\sqrt{8}$; 0 ; $2.$

c) Vérifier si le nombre $\sqrt{1^2+2^2+3^2}$ est un irrationnel.

d) Est-il possible d'avoir à la fois $x \leq -3$ et $x \geq 1$? Justifier

e) Compléter le tableau suivant par un intervalle ou par un encadrement :

$2 \leq x \leq 5$	$3 \geq x > 1$		
$[2,5]$		$]0,1[$	$[-4,+\infty[$

(2) Situation similaire à traiter

Un rond-point sous forme d'un cercle a une étendue de 31 400 m².
Vérifier si le rayon de ce rond-point est un nombre irrationnel.

MM3.3 : CALCULS DANS R

A. Savoirs essentiels

Opérations et propriétés dans **R**

B. Compétence

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Opérations et propriétés dans **R**»

C. Exemple de situation

Lors d'une leçon de mathématiques, le professeur du C.S. Fakay à Kinkole a accompagné ses élèves de la $1^{ère}$ année des humanités scientifiques au pied des deux murs de l'école écroulés à la suite des dernières pluies. Il porte à leur connaissance que l'un des murs est long de 20 m et a une hauteur de 2 m et que l'autre est long de 10 m et haut de 2,5 m. Il signale également que l'école dispose des briques de 4 dm de long et de 20 cm de hauteur.

Il leur demande de trouver le nombre de briques nécessaires pour remettre en état les deux murs en négligeant l'épaisseur des joints.

D. Activités

Actions (de l'élève)	**Contenus** (sur lesquels portent les actions de l'élève)
Identifier	les différentes opérations pour traiter la situation
Vérifier	que les propriétés de l'addition, de la multiplication et de la division des nombres rationnels sont applicables aux nombres réels
Opérer	sur les nombres réels
Traiter	la situation proposée

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

Calculer :

a) 66 : 0,045 b) $\frac{25}{3} \times \frac{18}{20}$ c) $-23{,}05 \times 10^4$

d) $10\sqrt{5} - 6\sqrt{5} + \sqrt{5}$ e) 35,23 x 1,5 f) 0,64 + 1,8 – 0,078

(2) Situation similaire à traiter

Le Papa de l'élève Kapinga de la $1^{ère}$année des Humanités Scientifiques de l'Institut Sadisana de Kikwit a un jardin de 72 m². Les tomates occupent un sixième de la superficie, les patates les trois sixièmes de la superficie et les haricots les deux huitièmes de la superficie.

a) Calculer la fraction qui représente l'ensemble de ces plantes par rapport à la superficie totale.

b) Déterminer la fraction qui représente la superficie restante.

MM 3.4 : VALEUR ABSOLUE

A. Savoir essentiel

Valeur absolue d'un réel

B. Compétence

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel au savoir essentiel « Valeur absolue d'un réel».

C. Exemple de situation

Après un échange dans un groupe d'élèves de la 1ère année des humanités scientifiques de l'Institut Luka autour des nombres en mathématiques, l'élève Muke présente les nombres réels suivants au tableau :

$$-\frac{1}{2} \quad 7 \quad -\sqrt{2} \quad -\frac{1}{6} \quad -\frac{4}{5} \quad 1{,}4 \quad -\frac{6}{9}$$

$$\frac{4}{5} \quad -1{,}4 \quad \sqrt{2} \quad -\frac{8}{10} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{1}{6} \quad 0 \quad +\frac{1}{2}$$

L'enseignant saisit l'opportunité pour demander aux élèves de sa classe de :

a) Caractériser chaque nombre écrit au tableau, sans signe par rapport au nombre duquel il a été déduit.

b) Dire si le nombre 0 change aussi.

D. Activités

Actions (de l'élève)	**Contenus** (sur lesquels portent les actions de l'élève)
Écrire	quelques nombres réels positifs ou négatifs
Comparer	les nombres qui ont la même partie numérique
Supprimer	le signe de tous les nombres
Comparer	les résultats
Caractériser	chaque résultat obtenu par rapport au nombre duquel il a été déduit
Conclure	sur les résultats concernant les nombres réels qui diffèrent seulement par leurs signes
Restituer	la définition de la valeur absolue d'un nombre réel
Déterminer	les propriétés de la valeur absolue d'un nombre réel
Appliquer	les propriétés de la valeur absolue des nombres réels

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

Déterminer la valeur absolue de chacune des expressions suivantes :

a) $\left|\frac{1}{\pi-4}\right|$

b) $|a-b|+\left|\frac{1}{3}-|2a|\right|$ pour a = –6 et b = 2

c) $\left|x-\frac{1}{x}\right|$ - 3 pour x = –3

d) $\left|\frac{x}{|y|-1}\right|-\left|\frac{6-|y|}{2}\right|$ pour x = – 2 et y = $\frac{2}{3}$

(2) Situation similaire à traiter

Traiter l'exemple de situation proposée ci-dessus.

MM3.5 : PROPORTIONNALITÉ

A. Savoirs essentiels

Rapport et proportion

B. Compétence

Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Rapport et proportion ».

C. Exemple de situation

Afin d'organiser les activités d'autofinancement de son école, le chef d'établissement de l'Institut de la Gombe à Kinshasa demande aux élèves de la 1èreannée des humanités scientifiques de calculer les quantités nécessaires de produits à acheter pour fabriquer de l'engrais afin de fertiliser le jardin scolaire de 30 m de large sur 40 m de long.

Les élèves se documentent et récoltent les informations suivantes : pour fertiliser un hectare de leur type de sol, il faut avoir 50 kg d'azote, 80 kg de phosphore et 60 kg de potassium.

L'enseignant de la classe récupère la situation et leur demande de déterminer :

- La quantité d'azote et de potassium nécessaire pour être mélangée à 40 kg de phosphore.
- La masse totale du fertilisant que l'école pourra utiliser sur le jardin scolaire.

D. Activités

1. Rapport

Actions*(de l'élève)*	**Contenus***(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la définition du rapport d'un nombre x par rapport à un nombre y
Écrire	des rapports égaux à un rapport donné
Citer	les propriétés des rapports de deux nombres réels
Utiliser	le rapport des nombres réels dans des situations de vie courante

2. Proportion

Actions(*de l'élève*)	**Contenus**(*sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la définition d'une proportion
Établir	les propriétés d'une proportion
Traiter	la situation

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

1) Restituer la définition d'une proportion
2) Déterminer la valeur numérique de x dans chacune des proportions des nombres suivants pris dans l'ordre donné :

a) 13, 4, 28, x b) 2, x, x, 8 c) $\frac{3}{4}$, x, $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{3}$

3) Montrer les équivalences suivantes :

a) $\left(\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\right) \Leftrightarrow \left(\frac{a\pm b}{b}=\frac{c\pm d}{d}\right)$

b) $\left(\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\right) \Leftrightarrow \left(\frac{a+ab}{b}=\frac{c+cd}{d}\right)$

c) $\left(\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\right) \Leftrightarrow \left(\frac{a+2b}{a-2b}=\frac{c+2d}{c-2d}\right)$

(2) Situation similaire à traiter

Le Chef d'établissement de l'institut Shabani de la commune de Mont Ngafula à Kinshasa envisage de procéder au ravalement des murs de son école. Il se rappelle qu'on obtient une couleur mauve avec 21 kg de colorant rouge pour 35 kg de colorant bleu.

Il dispose de 5 boîtes de colorant rouge de 420 kg chacune et 5 boîtes de 700 kg de colorant bleu chacune.

a) Dire si en mélangeant les quantités dont dispose le chef d'établissement on peut obtenir la même teinte qu'avec les quantités de départ.

b) Justifier les réponses.

MM3.6 : EXPONENTIATION DANS R

A. Savoirs essentiels

Puissances à exposants entiers et radicaux d'indice 2

B. Compétence

Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Puissances à exposants entiers et radicaux d'indice 2 ».

C. Exemple de situation

Pour mieux couvrir entièrement la surface de sa table carrée de travail à l'école, l'enseignant de maths de la 1èreannée des humanités scientifiques du Collège Kivuvu de Bandundu a besoin d'un tissu carré de 225 dm² d'aire.

Il demande à ses élèves de calculer la longueur de tissu qu'il doit commander auprès du magasinier de son quartier et de vérifier si la longueur trouvée résout son problème.

D. Activités

1. Puissances à exposants entiers

Actions *(de l'élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la définition de la puissance n^{ième} d'un réel a
Citer	les différentes règles de calcul des puissances à exposants entiers
Appliquer	les règles de calcul des puissances dans des situations de la vie courante

2. Radicaux d'indice 2

Actions*(de l'élève)*	**Contenus***(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la définition de la racine carrée d'un réel positif donné
Citer	les différentes règles de calcul des racines carrées
Rendre	entier un dénominateur donné sous la forme radicale
Appliquer	les règles de calcul des racines carrées dans des situations

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

1) Simplifier l'écriture des nombres suivants :

a) $\frac{2^2\times3\times5^2}{2\times3^2\times5^2}$ b) $\left(\frac{2}{3}\right)^2\times\frac{9}{4}$ c) $\frac{10}{(2\times5)^2}$

2) Écrire sous la forme $a\times10^n$les nombres suivants :

$$A = 3\times10^4\times0{,}5\times10^{-2}B = \frac{2\times10^5}{4\times10^3}$$

3) Exprimer en fonction de $\sqrt{3}$ ou $\sqrt{5}$les nombres suivants :

$\sqrt{20}$; $\sqrt{75}$; $\sqrt{45}$; $\sqrt{48}$

4) Écrire les quotients suivants avec un dénominateur entier :

$\frac{2}{\sqrt{7}}$; $\frac{5}{\sqrt{10}}$; $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{50}}$

(2) Situation similaire à traiter

Traiter l'exemple de situation ci-dessus.

MM3.7 : OPÉRATIONS SUR LES POLYNÔMES

A. *Savoirs essentiels*

Développement, factorisation et identités remarquables

B. *Compétence*

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Développement, factorisation et identités remarquables ».

C. *Exemple de situation*

L'enseignant de la classe de $1^{ère}$année des humanités scientifiques de l'Institut Masembo dans la commune de Ngaliema à Kinshasa, a échangé avec son Directeur d'école. Lors d'une séquence didactique de mathématiques, il rapporte que l'effectif actuel des élèves de l'école représente le cube, augmenté du quadruple du carré diminué de quatre-vingt-une fois l'effectif de cette école au premier jour de l'année scolaire, diminué de 324.

L'enseignant demande aux élèves d'exprimer cette situation sous forme d'un polynôme à factoriser.

D. *Activités*

1. *Identités remarquables*

Actions (de l'élève)	**Contenus** (sur lesquels portent les actions de l'élève)
Exprimer	algébriquement le carré, le cube, le quadruple d'un nombre quelconque x
Rappeler	les formules du carré, du cube d'un binôme ; du produit des binômes conjugués

2. *Développement*

Actions (de l'élève)	**Contenus** (sur lesquels portent les actions de l'élève)
Restituer	la définition du développement d'une expression algébrique
Développer	un produit des polynômes
Réduire	les termes semblables
Utiliser	les produits remarquables pour développer des expressions algébriques

3. *Factorisation*

Actions (de l'élève)	**Contenus** (sur lesquels portent les actions de l'élève)
Restituer	la définition de la factorisation d'une expression algébrique
Identifier	un facteur commun à tous les termes d'un polynôme
Exploiter	les principes de décomposition pour factoriser un trinôme du 3ème degré
Traiter	la situation proposée

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

1) Développer :

a) $(a \pm b)^2$ b) $(a - b)(a + b)$ e) $(2x + 5)^2$ f) $(x - 3)^3$

c) $(a \pm b)^3$ d) $(6 - y)(y + 6)$ g) $(3x - 5)(2x^2 + 7x + 1)$

2) Factoriser :

a) $a^2 \pm 2ab + b^2$ b) $a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$

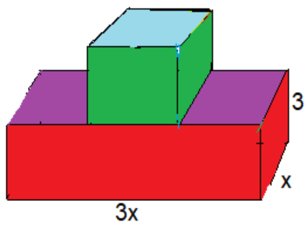
c) $2x^3 - 3x^2 + x$ d) $4x^2 - 4x + 4$ $a^3 \pm b^3$

e) f) d) $(x + 5)(x^2 - 3x + 7) - (x + 5)(2x + 1)$

(2) Situation similaire à traiter

Le menuisier du CS Kitondolo, dans la province du Kwilu, fabrique un solide en bois en forme de parallélépipède rectangle, surmonté d'un cube tel que représenté ci-dessous. a) Exprimer le volume de ce solide en fonction des dimensions données sur le dessin.

b) Factoriser le polynôme exprimant ce volume.



MM3.8 : DIVISION EUCLIDIENNE DES POLYNOMES DANS R

A. *Savoirs essentiels*

Quotient et reste de la division euclidienne des polynômes dans **R**.

B. *Compétence*

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Quotient et reste de la division euclidienne des polynômes dans **R** ».

C. *Exemple de situation*

Avant d'entrer en classe, Katalay et Kadima, deux élèves de la 1ère année des humanités scientifiques du C.S. Bompikiliki de MPASA dans la Ville de Kinshasa, ont eu une discussion qu'ils ont amenée en classe auprès de leur enseignant de Mathématiques.

Katalay soutient qu'on peut diviser un polynôme par un autre polynôme ; Kadima soutient que les seules opérations possibles sur les polynômes sont l'addition et la multiplication. L'enseignant profite de cette discussion pour demander à ses élèves de d'effectuer les divisions euclidiennes suivantes et d'en trouver le quotient et le reste:

Dividende	**Diviseur**	**Quotient**	**Reste**
$2x + 2$	$x + 1$		
$x^2 - 2x + 1$	$x - 1$		
$4x^2 - 8x + 4$	$2x - 2$		
$4x^3 + 8x^2 + 3$	$x^2 + x - 1$		
$6x^4 - x^2 - 1$	$6x^2 - x - 1$		
$x^4 - 16$	$x - 2$		

D. Activités

1. Le théorème fondamental de la division euclidienne de deux polynômes

***Actions** (de l'élève)*	***Contenu (**sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Rappeler	la définition d'un monôme, d'un polynôme
	le degré d'un monôme, le degré d'un polynôme
	les éléments d'une division euclidienne: dividende, diviseur, quotient, reste
Énoncer	la condition d'une division euclidienne
Écrire	dans une division, le dividende et le diviseur sous forme d'une fraction
	le dividende et le diviseur dans la disposition pratique d'une division
Effectuer	la division par une simplification
Identifier	le quotient et le reste dans chaque division effectuée
Énoncer	le théorème fondamental de la division euclidienne de deux polynômes

2. Règle de calcul du quotient et du reste d'une division euclidienne

***Actions** (de l'élève)*	***Contenu** (sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Rappeler	le théorème fondamental de la division euclidienne de deux polynômes
Placer	le dividende et le diviseur dans la disposition pratique d'une division
Chercher	le quotient et le reste d'une division de deux polynômes dans la disposition pratique
Établir	la procédure de calcul du quotient et du reste d'une division de deux polynômes
Exprimer	par des formules le dividende, le diviseur, le quotient et le reste d'une division euclidienne de deux polynômes en tenant compte de leurs degrés

3. Divisibilité d'un polynôme p(x) par x– a et quotients remarquables

***Actions** (de l'élève)*	***Contenu** (sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Rappeler	la procédure de recherche du quotient et du reste de deux polynômes dans la situation
Utiliser	la disposition des coefficients du dividende P(x) et de a dans le calcul du quotient dans P(x) : x – a
	la loi du quotient et du reste dans P(x) : x – a pour

	prédire la valeur du reste et la divisibilité d'un P(x) par x – a. P(a) = 0 et r = 0
	la divisibilité d'un polynôme par x – a pour prédire la divisibilité de P(x) par (x – b) (x – c)…
Établir	des quotients remarquables dans la division de $P(x) = x^n - a^n$ par x – a avec n un naturel pair ou impair
Traiter	la situation

E. Évaluation :

(1) Exemples d'items :

a) Effectuer la division de $x^4 - x^3 - 7x^2 + x + 6$ par $x - 3$ par la méthode des coefficients.

b) Chercher le quotient et le reste de la division de $-4x^5 + x^3 - 2$ par $-2x^2 - x - 8$.

c) Déterminer la valeur du réel k pour que la division de $P(x) = \frac{1}{3}x^3 - kx^2 - 3k$ par $x + 2$ ait comme reste – 3.

(2) Situation similaire à traiter

Proposer deux polynômes et trouver le quotient et le reste de leur division.

MM3.9 : FONCTIONS DU 1ER DEGRÉ À UNE VARIABLE DANS R

A. Savoirs essentiels

Fonctions linéaires et fonctions affines

B. Compétence

Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Fonctions linéaires et fonctions affines».

C. Exemple de situation

Le Complexe Scolaire « Les Anges » situé à Kinshasa, dans la commune de Maluku organise des cours de rattrapage.

La paie des enseignants à ces cours se fait au prorata du nombre d'heures prestées. Cependant, les enseignants ayant une ancienneté d'au moins 3 ans reçoivent une prime supplémentaire de 30 000 FC.

Après 10 heures de prestation, l'enseignant Lwelaba boude les 100 000 FC qu'on lui paie, ignorant le taux horaire de ces cours de rattrapage.

L'enseignant Ngiama de la 1èreannéedes humanités scientifiques saisi, présente la situation à ses élèves. Il leur demande de :

a) Calculer le taux horaire de ces cours de rattrapage.
b) Compléter les tableaux ci-après :

I. Cas d'un enseignant de moins de 3 ans d'ancienneté					**II.** Cas d'un enseignant de plus de 3 ans d'ancienneté.				
Nombre d'heures prestées	1	4	10	20	Nombre d'heures prestées	1	4	10	20
Montant à payer en FC			…	…	Montant à payer en FC			…	…

c) Exprimer en fonction de x heures de travail le montant que toucherait un enseignant ayant fait moins de 3 ans dans cette école.
d) Faire de même pour un enseignant ayant fait plus de 3 ans.

D. Activités

1. Fonction linéaire

Actions*(de l'élève)*	**Contenus***(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Calculer	le taux horaire des salaires des enseignants
Restituer	la définition du coefficient de proportionnalité
Compléter	le tableau (1)
Représenter	graphiquement les données du tableau (1) dans un système d'axes rectangulaires xOy
Exprimer	la fonction « salaire mensuel y »dépendant du « nombre d'heures de prestation x » en se servant de la définition du coefficient de proportionnalité
Nommer	la forme de la fonction obtenue
Utiliser	la fonction linéaire dans des situations données

2. Fonction affine

Actions *(de l'élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Compléter	le tableau (2)
Représenter	Les données du tableau (2)
Exprimer	la fonction « salaire mensuel y »dépendant « du nombre d'heures de prestation x » en se servant du fait de l'ajout d'une prime b
Nommer	la forme de la fonction obtenue
Utiliser	la fonction affine dans des situations données

3. Croissance et décroissance des fonctions linéaires ou affine

Actions *(de l'élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Observer	les coefficients de x, l'écriture des fonctions linéaires et affines
Comparer	les coefficients de x dans l'écriture de deux fonctions
	les directions des droites représentatives des deux fonctions linéaires et affines
Attribuer	deux valeurs x_1 et x_2 à la variable x
Comparer	les deux valeurs x_1 et x_2 attribuées à x
Calculer	les images ax_1 et ax_2 (respectivement ax_1+b et ax_2+b)
Formuler	la propriété de croissance (ou décroissance) dérivant de cette comparaison
Appliquer	la propriété de croissance (ou décroissance) à une fonction linéaire (respectivement affine)

E. *Évaluation*

(1) Exemples d'items :

1) Restituer la définition de :
   a) La fonction linéaire
   b) La fonction affine.
2) Lesquelles des fonctions suivantes sont linéaires, et lesquelles sont affines ?
   a) $f(x) = 3x$
   b) $g(x) = -x + 1$
   c) $h(x) = x$
   d) $u(x) = -2x - 4$
3) Représenter graphiquement la fonction $y = x - 2$.
4) Lesquelles des fonctions citées en b) ci-dessus sont croissantes ?

(2) Situation similaire à traiter

Pour arriver à l'école, un élève effectue d'abord 3 km de déplacement en ligne droite. Ensuite, il parcourt le reste de la distance proportionnellement au temps mis à la parcourir. Sachant que 2 est le coefficient de proportionnalité, écrire la fonction qui décrit la distance à parcourir par cet élève.

MM3.10 : ÉQUATION DU 1ER DEGRÉ DANS R

A. Savoirs essentiels

- Méthodes de résolution d'une équation du 1er degré à une inconnue dans **R**
- Équations paramétriques du 1er degré

B. Compétence

Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Méthodes algébrique et graphique de résolution d'une équation du 1er degré à une inconnue dans **R** » ; « Équations paramétriques du 1er degré ».

C. Exemple de situation :

La troupe « LISAPO » présente une pièce de théâtre dans la salle polyvalente de l'Institut MANGBUKELE dans la province de Haut-Uele. La location de la salle revient à 124 000 FC. Les frais divers (la sonorisation, l'animation, …) s'élèvent à 100 000 FC. Le droit d'entrée est fixé à 4 000 FC.

L'enseignant de la 1èreannée des humanités scientifiques saisit la situation et demande à ses élèves de calculer le nombre de spectateurs qui permettraient aux organisateurs de rentrer dans leurs frais.

D. Activités

1. Résolution algébrique

Actions *(de l'élève)*	**Contenus***(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Écrire	la forme générale d'une équation du 1er degré à une inconnue dans **R**
Énoncer	les principes d'équivalence (règles de calcul) des équations du 1er degré à une inconnue
Traduire	l'énoncé de la situation en équation du 1er degré à une inconnue dans **R**
Énumérer	les étapes de résolution d'une équation du 1er degré à une inconnue
Étudier	les cas possibles de résolution de l'équation $ax + b = 0$
Traiter	la situation
Vérifier	la solution trouvée

2. Résolution graphique

Actions*(de l'élève)*	**Contenus***(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Traduire	en une équation du 1er degré à une inconnue les propriétés énoncées dans la situation
Identifier	la fonction affine associée à l'équation
Représenter	graphiquement la fonction
Identifier	le point de rencontre de l'axe Ox avec la droite
Vérifier	si la solution obtenue est valide

E. Évaluation

(1) Exemples d'items :

1) Quelles sont les étapes de la résolution algébrique d'une équation du 1er degré à une inconnue ?
2) Calculer :
   a) $2x + 5 = 27$
   b) 4x+5=25

(2) Situation similaire à traiter

L'élève MBAKA raconte à ses collègues de classe que dans 5 ans, il aura huit fois l'âge qu'il avait il y a 9 ans. L'enseignant qui les a écoutés demande à ses élèves de calculer l'âge actuel de cet élève.

MM3.11 : SYSTÈME DE DEUX ÉQUATIONS DU 1ER DEGRÉ À DEUX INCONNUES DANS R.

A. Savoirs essentiels

- Méthodes de résolution d'un système de deux équations du 1^{er} degré à deux inconnues dans **R**
- Problèmes conduisant à la réalisation un système de deux équations du 1^{er} degré à deux inconnues dans **R**

B. Compétence

Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Méthodes de résolution d'un système de deux équations du 1^{er} degré à deux inconnues dans **R** ; Problèmes conduisant à un système de deux équations du 1^{er} degré à deux inconnues dans **R** ».

C. Exemple de situation

Dans un concours hippique à Binza-Ozone à Kinshasa Ngaliema, un cavalier est pénalisé soit quand le cheval refuse de sauter un obstacle, soit quand il fait tomber une barre. Le cheval de Pierre a fait 2/3 de refus et a fait tomber la barre $3/4$ de fois pour un total de 20 points de pénalité.

Le cheval de Muteba a fait $\frac{1}{4}$ de refus et a fait tomber la barre $\frac{1}{2}$ de fois pour un total de 11 points de pénalité. L'enseignant de $1^{ère}$ année des humanités scientifiques de l'Institut Bobokoli présent à ce concours, ramène la situation en classe et demande à ses élèves de déterminer le nombre de points de pénalité d'un refus et celui d'une chute de la barre.

D. Activités

1. Résolution algébrique d'un système de deux équations du 1^{er} degré à deux inconnues dans R

Actions *(de l'élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Identifier	un système de deux équations du 1^{er} degré à deux inconnues
Traduire	en un système d'équations du 1^{er} degré à deux inconnues les propriétés énoncées dans la situation
Résoudre	le système en exploitant l'une des méthodes de résolution : par addition, par substitution, par comparaison
Vérifier	si la solution obtenue est valide

2. *Résolution graphique d'un système de deux équations du 1er degré à deux inconnues dans R*

Actions *(de l'élève)*	**Contenus***(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Identifier	un système de deux équations du 1er degré à deux inconnues
Traduire	en un système d'équations du 1er degré à deux inconnues les propriétés énoncées dans la situation
Identifier	les fonctions affines associées aux différentes équations du système
Représenter	graphiquement chaque fonction affine
Repérer	le point d'intersection de ces deux droites
Vérifier	si la solution obtenue est valide

3. *Résolution d'un problème conduisant à un système de deux équations du 1er degré à deux inconnues dans **R***

Actions *(de l'élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Identifier	les inconnues dans le problème
Traduire	les propriétés énoncées dans la situation en un système d'équations du 1er degré à deux inconnues
Résoudre	le système algébriquement ou graphiquement
Vérifier	si la solution obtenue est valide

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

1) En quoi consistent les méthodes de substitution, de comparaison et d'addition ?
2) Résoudre le système suivant par l'une de trois méthodes.

$$\begin{cases} \dfrac{x-1}{3} = \dfrac{y-3}{2} \\ \dfrac{x}{2} + \dfrac{y}{5} = 3 \end{cases}$$

(2) Situation similaire à traiter

Madame Ubima veut acheter de la viande et du riz. Si elle achète 3 kg de viande et 2 kg de riz, elle va payer 24 000 FC, mais si elle achète 2 kg de viande et 1 kg de riz, elle va payer 15 000 FC.

Compte tenu de son avoir, elle achète seulement 1 kg de viande et 1 kg de riz.
Encercler la lettre correspondant au système d'équations du 1er degré à deux inconnues et trouver le prix de 1 kg de chaque denrée.

a) $\begin{cases} 2x + 3y = 24\,000 \\ 2x + y = 15\,000 \end{cases}$ et x= 3000 FC ; y = 6000 FC

$b)$ $\begin{cases} 3x + 2y = 24\,000 \\ 2x + y = 15\,000 \end{cases}$ et x= 6000 FC ; y = 3000 FC

$c)$ $\begin{cases} x + 2y = 24\,000 \\ 2x + 3y = 15\,000 \end{cases}$ et x= 5000 FC ; y = 2000 FC

$d)$ $\begin{cases} 3x + y = 24\,000 \\ x + 2y = 15\,000 \end{cases}$ et x= 4000 FC ; y = 6000 FC

MM3.12 : INÉQUATIONS DU 1ER DEGRÉ DANS R

A. Savoir essentiel

Méthode de résolution d'une inéquation du 1er degré à une inconnue dans **R**.

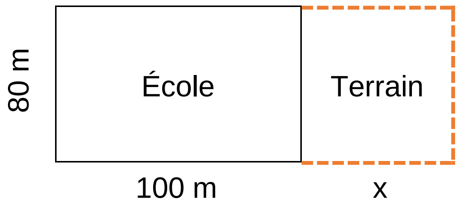
B. Compétence

Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel au savoir essentiel « Méthode de résolution d'une inéquation du 1er degré à une inconnue dans **R**».

C. Exemple de situation

Le responsable de l'Institut Diulu, dans la commune de Kanshi de la province du Kasaï Oriental vient d'obtenir des Affaires Foncières l'autorisation d'agrandir le terrain abritant les bâtiments de l'école.

Schématiquement, la situation du terrain se présente de la manière suivante :



L'enseignant de la 1ère année des humanités scientifiques de cette école se saisit de cette situation et demande à ses élèves de préciser la longueur possible x du terrain à ajouter pour couvrir au plus 150 m de contour autorisé.

D. Activités

Actions*(de l'élève)*	**Contenus***(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Écrire	les différentes formes d'une inéquation du 1er degré à une inconnue x dans **R**
Énoncer	les principes d'équivalence (règles de calcul sur les inégalités) des inéquations du 1er degré à une inconnue
Établir	l'inéquation mathématique de la situation donnée
Énumérer	les étapes de résolution d'une inéquation du 1er degré à une inconnue

Exploiter	les étapes de la résolution d'une inéquation pour traiter la situation
Représenter	les solutions trouvées sur une droite graduée
Vérifier	les solutions trouvées

E. *Évaluation*

(1) Exemples d'items

1) Citer 2 principes d'équivalence des inéquations du 1er degré à une inconnue.
2) Résoudre les inéquations suivantes :

a) $4x < 12$ b)$x + \frac{1}{2} > -\frac{1}{3}$ c)$2(x + 1) \geq 5x - 4$

d) $-3x > -9$ e) $\frac{1}{2}x < 4$ f) $2 + x < 3$ g) $\frac{2x}{3} < \frac{1}{2}$

(2) Situation similaire à traiter

L'âge de la fille Phaka, élève de la 1ère année des humanités scientifiques, augmenté de son double est supérieur à 57 ans.

L'enseignante demande à ses élèves d'indiquer dans quel intervalle se situe l'âge de cette enfant.

MM3.13 : SYSTÈME D'INÉQUATIONS DANS R

A. Savoir essentiel

Système de deux inéquations du 1er degré à une inconnue dans **R**

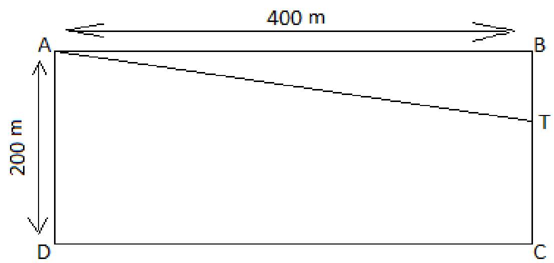
B. Compétence

Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel au savoir essentiel « Système de deux inéquations du 1er degré à une inconnue dans **R** ».

C. Exemple de situation

Le Centre d'hébergement Saint Gérard de Kola dans la province du Kongo Central envisage de modifier les dimensions du terrain rectangulaire abritant ses locaux pour créer un espace triangulaire de repos.

Pour ce faire, le terrain est divisé comme indiqué sur le schéma ci-après :



L'enseignant de la 1ère année des humanités scientifiques de l'Institut Kola 1 présente cette situation à ses élèves. Il leur demande de trouver l'emplacement du point T pour que l'aire du terrain triangulaire soit comprise entre 50 % et 65 % de l'aire du terrain trapézoïdal.

D. Activités

Actions *(de l'élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la définition de l'inéquation du 1er degré à une inconnue dans **R**
Identifier	les deux inéquations du 1er degré à une inconnue dans **R** traduisant la situation
Énoncer	les règles de calcul sur les inégalités
Appliquer	les règles de résolution d'une inéquation du 1er degré à une inconnue pour résoudre chacune des deux inéquations

Représenter	les solutions trouvées sur une droite graduée
Écrire	la solution sous forme d'une intersection d'intervalles
Appliquer	la résolution des systèmes d'inéquations du 1er degré à une inconnue dans des situations

E. Évaluation

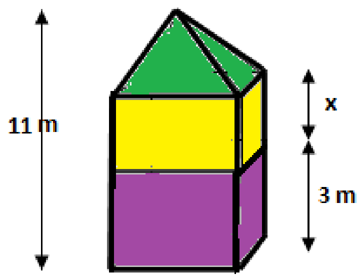
(1) Exemples d'items :

Résoudre les systèmes d'inéquations du 1er degré à une inconnue :

a) $\begin{cases} 7x - 5 \geq 7 + 4x \\ 2x - 1 < x + 7 \end{cases}$ b) $\begin{cases} -5x - 4 < 6 + 14x \\ 5x + 3 \geq 8x - 9 \end{cases}$

(2) Situation similaire à traiter

L'enseignant de la 1ère année des humanités scientifiques de l'institut de Lampa dans le Kongo Central a représenté la stèle ornementale de leur école sur un croquis : un solide formé d'un cube d'arête 3m, surmonté d'un parallélépipède rectangle dont la hauteur vaut x, ainsi que d'une pyramide.



Il précise que le monument a une hauteur totale de 11 m.

Aide ces élèves à trouver les valeurs de x pour lesquelles les différents volumes, $\mho_1$du cube, $\mho_2$ du parallélépipède rectangle et$\mho_3$ de la pyramide vérifient les inégalités : $\mho_1 > \mho_3$ et $\mho_2 < \mho_3$.

MM3.14 : ISOMÉTRIES PLANES

A. Savoir essentiel

Procédés de construction des figures par isométries planes.

B. Compétence

Après avoir réalisé les activités proposées, l’élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel au savoir essentiel « Procédés de construction des figures par isométries planes».

C. Exemple de situation

Mutombo, Nzeba, Kalanga, et Phaka, élèves de la 1ère année des humanités scientifiques de l’Institut Maman Muilu à Kinshasa, ont dessiné des triangles pour lesquels chacun d’eux a obtenu de l’enseignant un papier précisant les instructions pour les réaliser.

Leur enseignant a sélectionné les débuts des dessins corrects suivants et les soumets à l’observation de tous les élèves de la classe.

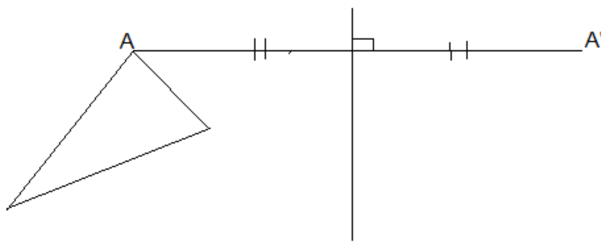


Figure 1

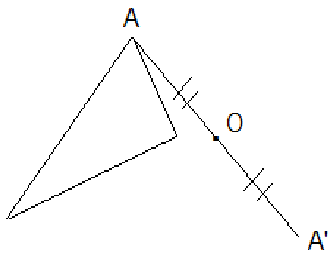


Figure 2

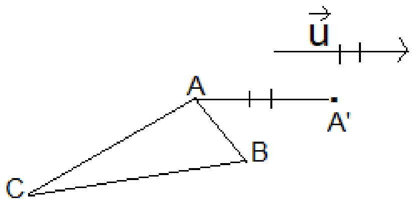


Figure 3

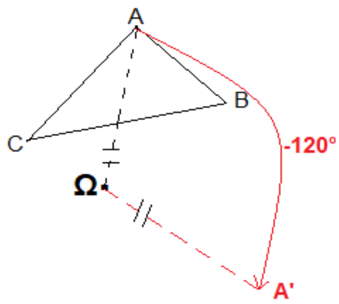


Figure 4

Il demande à ses élèves de :

- Décrire les étapes suivies par chacun des élèves pour la construction de l’image de chaque point selon le cas.
- De compléter les images, dans chaque cas, de chacun des sommets de ces triangles.

- Déceler les caractéristiques des figures obtenues en comparant les longueurs de leurs côtés, la mesure de leurs angles et leurs orientations à celles des figures de départ.

D. Activités

1. Définition et caractéristiques d'une isométrie plane

Actions *(de l'élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la définition d'une isométrie plane
Citer	quelques isométries planes
Décrire	les procédés de construction pour chacune des transformations
Construire	des figures isométriques par translation, symétrie orthogonale, symétrie centrale et rotation d'angle α
Comparer	chaque figure à son image obtenue
Décrire	les propriétés des figures isométriques
	les propriétés des isométries planes (translation, symétrie orthogonale, symétrie centrale et rotation d'angle α)
Citer	les cas d'invariance des figures par une isométrie plane

2. Critères d'isométrie de deux triangles

Actions *(de l'élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la définition des figures isométriques
Énoncer	les critères (cas) d'isométrie de deux triangles quelconques
	les critères (cas) d'isométrie de deux triangles rectangles
Représenter	deux triangles isométriques
Traiter	la situation

E. Évaluation

(1) Exemples d'items :

1) Construire l'image de chacun des polygones suivants :

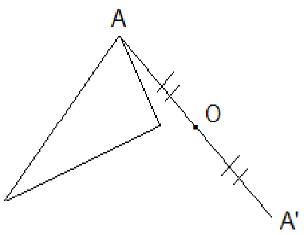


Figure 1

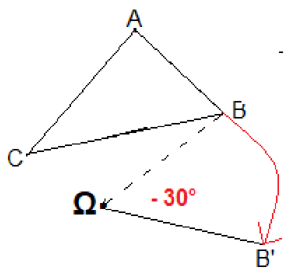
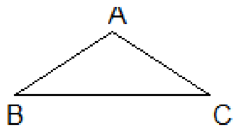
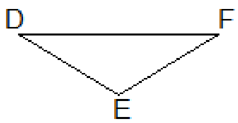


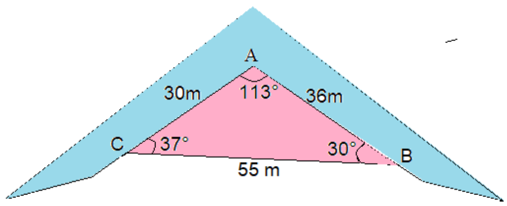
Figure 2

2) Sachant que les triangles ci-dessous sont isométriques, complète le tableau suivant :

<table>
<tr><td rowspan="4">
</td><td rowspan="4">
</td><td>Angles homologues</td><td>Côtés homologues</td></tr>
<tr><td>$\hat{A}$ et …</td><td>$[AB]$ et …</td></tr>
<tr><td>$\hat{B}$ et …</td><td>$[AC]$ et …</td></tr>
<tr><td>$\hat{C}$ et …</td><td>$[BC]$ et …</td></tr>
</table>

(2) Situation similaire à traiter

Un agent immobilier souhaite transmettre à ses clients, via SMS, un minimum des données afin que ceux-ci puissent reproduire à l'identique le plan de la toiture de leur future propriété.



Sur une feuille de papier, il réalise ledit plan ci-dessus et rédige ensuite son message.

a) Combien de SMS contenant des informations différentes l'agent immobilier peut-il rédiger ?

b) Cite les données qui seraient transmises dans chaque SMS.

MM3.15 : HOMOTHÉTIE

A. Savoirs essentiels

- Notions, propriétés des homothéties
- Procédés de construction des figures par homothétie

B. Compétence

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Notions, propriétés des homothéties », « Procédés de construction des figures par homothétie ».

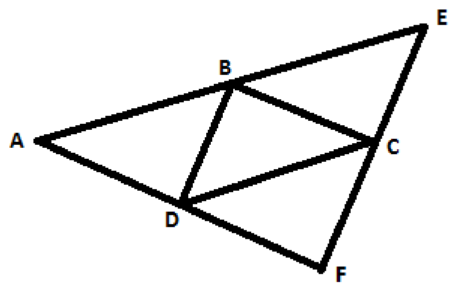
C. Exemple de situation

Pour introduire sa leçon du jour, l'enseignant Mapendo du Collège Saint Hubert de Bagata dans la province du Kwilu trace la figure ci-contre représentant deux triangles AEF et BCD dans lesquels B, C et D sont respectivement les milieux des côtés AE, EF et FA.

Le point A étant fixe, on considère la transformation du plan qui envoie le point B à E.

Il demande ensuite à ses élèves de (d') :

a) Calculer et comparer les rapports $\frac{AB}{AE}$ et $\frac{AD}{AF}$;
b) Indiquer l'image du point D par cette transformation.
c) Indiquer l'image du triangle ABD par cette transformation.
d) Préciser la position de BC par rapport à AF ; de BD par rapport à EF et de CD par rapport à AE ;
e) Trouver l'image du point E si l'on considère D comme image de F par une deuxième transformation ayant A comme point fixe.



D. Activités

Actions (de l'élève)	**Contenus** (sur lesquels portent les actions de l'élève)
Restituer	la définition : - d'une homothétie

	- d'une homothétie propre
Citer	les propriétés d'une homothétie
Utiliser	les propriétés d'une homothétie pour construire l'image d'un point, d'une figure par cette homothétie

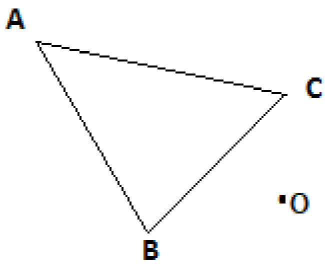
E. Évaluation

(1) Exemples d'items

1) Comment appelle-t-on autrement une homothétie de rapport – 1 ?
2) Quel est le rapport de l'homothétie de centre O et qui applique A en A' sur la figure ci-dessous ?

3) Marque deux points O et A. Construire l'image de A par homothétie de centre O et de rapport - 2 ; $\frac{1}{2}$ et - $\frac{1}{2}$.

4) Construire l'image du triangle ABC ci-contre par homothétie de centre O et de rapport 2.



(2) Traitement de la situation

Traiter l'exemple de situation donnée ci-dessus.

MM 3.16 : VECTEURS

A. Savoirs essentiels

- Vecteur et translation
- Caractéristiques d'un vecteur

B. Compétence

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Vecteur et translation » « Caractéristiques d'un vecteur ».

C. Exemple de situation

Makengo est un élève de la 1ère année des humanités scientifiques de l'Institut Temo de Bandundu. Son père est photographe professionnel. Impressionné par l'alignement des garde-bœufs qui volent suivant une même direction et dans un même sens, il demande à son père de tirer une photo de ce gracieux ensemble.

La photo développée montre des garde-bœufs côte à côte, les uns derrière les autres ou encore certains au-dessus des autres.

L'enseignant demande à ses élèves de :

a) Reproduire l'image de deux garde-bœufs
b) Relier les mêmes éléments leur appartenant par des segments de droites (par exemples : les becs, les bouts des pattes, les sommets d'ailes, etc.) ;
c) Comparer les longueurs et les positions de ces segments ;
d) Conclure.

D. Activités

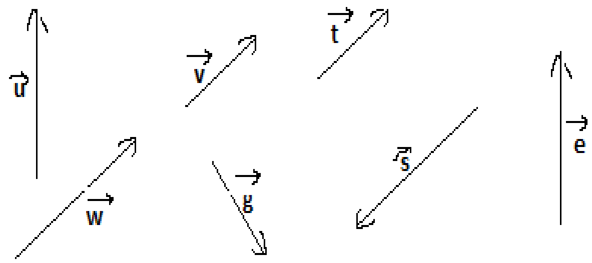
Actions (de l'élève)	**Contenus** (sur lesquels portent les actions de l'élève)
Rappeler	la définition d'une translation
Établir	la relation entre vecteur et translation
Identifier	les éléments caractéristiques d'un vecteur
Caractériser	le vecteur nul
Représenter	graphiquement un vecteur
Énoncer	les conditions d'égalité des vecteurs
Définir	les vecteurs opposés
Traiter	la situation

E. Évaluation

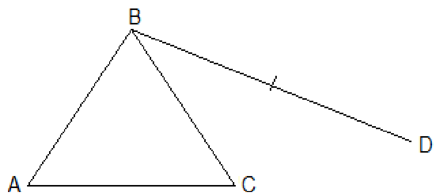
(1) Exemples d'items

1. Citer les caractéristiques d'un vecteur.

2. Dans la figure ci-contre, citer :
   a) Un vecteur égal à $\vec{u}$
   b) Un vecteur opposé à $\vec{w}$
   c) Des vecteurs ayant la même direction que $\vec{v}$

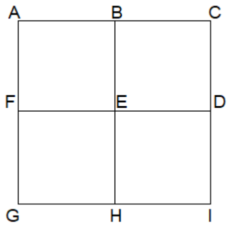


3. Considérer un point quelconque D du plan et le triangle équilatéral ABC.
   a) Construire le symétrique E de A par rapport au milieu I de $\overrightarrow{DB}$
   b) Montrer que $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BE}$ et que $\overrightarrow{AD}$ et $\overrightarrow{FC}$ sont des vecteurs opposés



(2) Situation similaire à traiter

L'élève Kabos de la 1ère année des Humanités scientifiques, a reproduit la figure ci-contre qu'il a trouvée dans un livre.
Observe-la et remplit, selon l'exemple, le tableau ci-après :



Vecteurs	Même longueur	Même direction	Même sens	Vecteurs égaux	Vecteurs opposés
$\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{FE}$	Oui	…	…	…	Non
$\overrightarrow{GH}$ et $\overrightarrow{CB}$	…	…	…	…	…
$\overrightarrow{GE}$ et $\overrightarrow{EC}$	…	…	…	…	…
$\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{HI}$	…	…	…	…	…

MM3.17 : OPÉRATIONS SUR LES VECTEURS

A. *Savoirs essentiels*

- Somme des vecteurs
- Produit d'un vecteur par un nombre réel
- Forme vectorielle du théorème de Thalès

B. *Compétence*

Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels «Somme des vecteurs », « Produit d'un vecteur par un nombre réel », « Forme vectorielle du théorème de Thalès ».

C. *Exemple de situation*

A l'Institut Scientifique d'Ilebo dans la Province du Kasaï, les élèves de $1^{\text{ère}}$ année des humanités scientifiques ont appris dans leur cours de Sciences physiques, les notions de vecteur-force, vecteur-déplacement, la loi du parallélogramme ainsi que celles de la composition des forces quelconques.

En Mathématiques, lors des apprentissages des vecteurs, l'enseignant demande aux élèves de cette classe, d'utiliser les notions apprises en Physique pour :

a) Additionner des vecteurs ;
b) Multiplier un vecteur par un nombre réel a ;
c) Appliquer les propriétés découvertes dans ces deux opérations pour traduire le théorème de Thalès sous forme vectorielle.

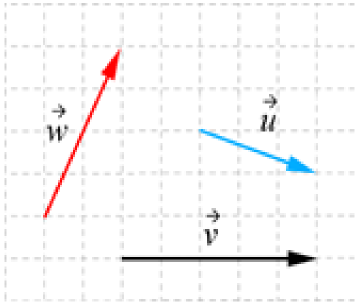
D. *Activités*

Actions (de l'élève)	**Contenu (**sur lesquels portent les actions de l'élève)
Restituer	la définition, la représentation et la notation d'un vecteur
Identifier	un vecteur nul, deux vecteurs opposés, deux vecteurs égaux; trois points alignés
Représenter	la somme de 2 vecteurs de même direction ou de directions différentes
	la différence de 2 vecteurs de même direction ou de directions différentes
	le produit d'un vecteur par un réel
Établir	la forme vectorielle du théorème de Thalès

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

1. Utiliser les vecteurs de la figure ci-contre pour dessiner, sur une feuille quadrillée, les vecteurs suivants :
   a. $\vec{u} + \vec{v}$
   b. $4\vec{w}$
   c. $\vec{v} - \vec{w}$
   d. $3(\vec{v}+\vec{u}) - 2\vec{w}$
   e. $2\vec{u} - 3\vec{v} + \vec{w}$



2. a) Représenter, dans un repère orthonormé, les vecteurs $\vec{u}$ (1,5 ; 2), $\vec{v}$ (3 ; 1) et $\vec{u}+\vec{v}$.
   b) Calculer et représenter $3\vec{u}$ avec $\vec{u}(-3; 4)$; $-2\vec{v}$ avec $\vec{v}(2; -3)$

(2) Situation similaire à traiter

Traiter l'exemple de situation ci-dessus.

MM3.18 : SIMILITUDE DES TRIANGLES

A. *Savoir essentiel*

Cas de similitude des triangles

B. *Compétence*

Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel au savoir essentiel « Cas de similitude des triangles ».

C. *Exemple de situation*

L'Institut Mulumba Lukoji de Likasi au Katanga envisage de faire imprimer un logo composé des triangles de différentes sortes, sur les tee-shirts de l'école. L'illustrateur propose le logo ci-contre qu'il ne peut modifier, pour un réajustement, qu'en hauteur et en largeur, suivant les dimensions du tee-shirt.

Après observation de ces figures, l'enseignant de 1èreannée des humanités scientifiques demande à ses élèves de :

- Comparer les éléments des triangles de ces différents logos proposés avec l'original (longueurs des côtés, mesures des angles).
- Conclure.

D. *Activités*

Actions *(de l'élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Comparer	les éléments de chacun des triangles du logo original à son homologue sur les logos proposés
Restituer	la définition des triangles semblables
Décrire	les propriétés des triangles semblables

Énoncer	les cas de similitude des triangles
Appliquer	les cas de similitude des triangles dans des situations

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

1) Restituer la définition des triangles semblables
2) Citer les cas de similitude des triangles.
3) Dire vrai ou faux :
   - Deux triangles rectangles sont semblables s'ils possèdent un angle aigu de même mesure.
   - Deux triangles sont semblables s'ils ont deux côtés de même mesure

(2) Situation similaire à traiter

Traiter l'exemple de situation ci-dessus.

MM 3.19 : RELATIONS MÉTRIQUES DANS UN TRIANGLE RECTANGLE

A. Savoir essentiel

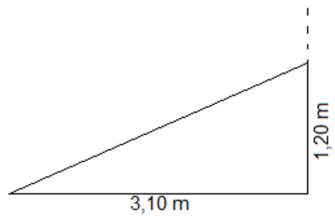
Théorème de Pythagore

B. Compétence

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel au savoir essentiel « Théorème de Pythagore ».

C. Exemple de situation

Lors d'une tempête particulièrement violente, l'arbre qui servait d'ombrage à l'Institut Pédagogique et Scientifique de Masina est tombé. Son tronc s'est brisé comme l'indique le schéma ci-après.



Après le constat de tout le monde, certains élèves discutent sur la taille de cet arbre avant sa chute. L'enseignant de la $1^{ère}$année des humanités scientifiques qui les a écoutés, présente cette situation dans sa classe par le croquis ci-dessus et demande à ses élèves de déterminer au cm près la hauteur de l'arbre avant la tempête.

D. Activités

Actions (de l'élève)	Contenus (sur lesquels portent les actions de l'élève)
Identifier	la nature du triangle obtenu après la chute de l'arbre
Identifier	les mesures de deux côtés de l'angle droit
Énoncer	le théorème de Pythagore
Appliquer	le théorème de Pythagore
Traiter	la situation

E. Évaluation

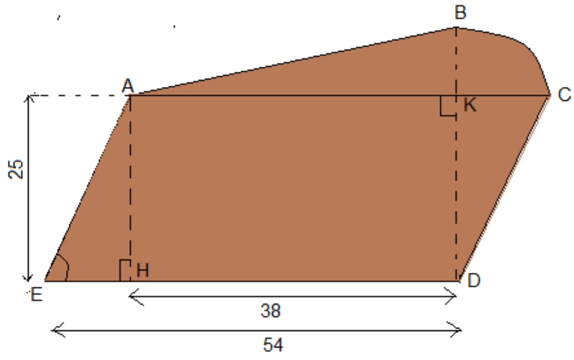
(1) Exemples d'items

- Énoncer le théorème de Pythagore

- Calculer la longueur de la diagonale d'un carré de 5 cm de côté.

(2) Situation similaire à traiter

Une entreprise de grande distribution de matériels électroménagers réalise son magasin selon le plan suivant, côté en mètre.



Sur ce plan, $KC = KB = R$ et ACDE est un parallélogramme.

Calculer la mesure de EH, AE, KC et AB.

MM3.20 : RAPPORT DE SECTION

A. Savoir essentiel

Théorème de Thalès

B. Compétence

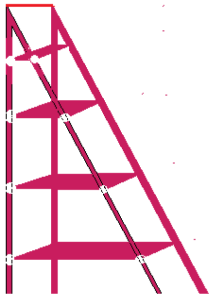
Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel au savoir essentiel « Théorème de Thalès ».

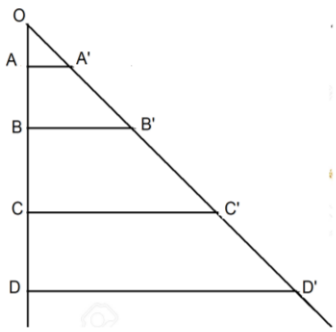
C. Exemple de situation

A l'artisanat de Delvaux à Kinshasa Ngaliema, on a fabriqué une étagère en bois en forme de triangle dont les montants verticaux mesurent 1,20 m de long et des montants obliques de 1,40 m de longueur. Les planchettes horizontales sont situées respectivement à 6, 36, 72 et 90 cm du sol.

L'enseignant de 1ère année des humanités scientifiques de l'Institut Samba la décrit à ses élèves et leur demande de :

a) Calculer les distances entre les planchettes sur le montant oblique de l'étagère.
b) Calculer la longueur de chaque planchette.
c) Comparer les rapports des distances entre les planchettes sur les deux montants.





D. Activités

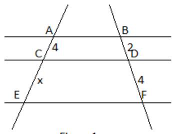
Actions *(de l'élève)*	Contenus*(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	l'énoncé du théorème de Thalès
Énoncer	la réciproque du théorème de Thalès
Écrire	les proportions traduisant le théorème de Thalès dans la situation
Appliquer	le théorème de Thalès pour calculer des longueurs

	inconnues
	le théorème de Thalès pour diviser un segment dans un rapport donné
Traiter	la situation

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

Dans les configurations de Thalès ci-après, déterminer la longueur x et y.



Figue 1

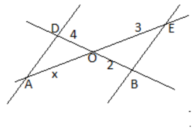


Figure 2

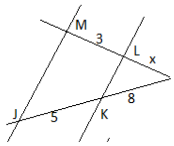


Figure 3

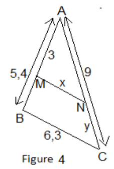
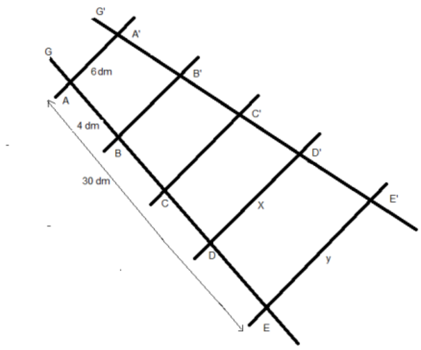


Figure 4

(2) Situation similaire à traiter

L'enseignant des mathématiques en 1ère année des humanités scientifiques de l'Institut Boma Mungu de Boma dans le Kongo Central présente à ses élèves un croquis en perspective représentant une échelle, et leur demande de calculer la distance réelle séparant les deux traverses.



MM3.21 : DISTANCE ET DROITES DANS UN PLAN

A. Savoirs essentiels

- Distance d'un point à une droite et perpendiculaire abaissée d'un point sur une droite ;
- Distance et axe médian de deux droites parallèles.

B. Compétence

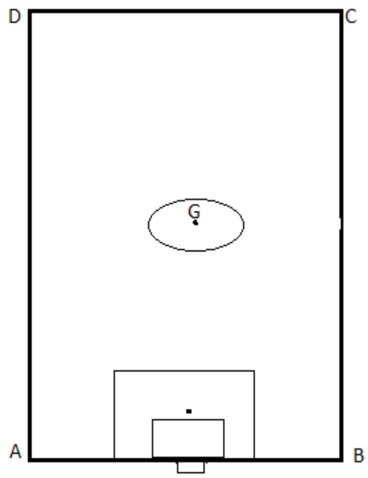
Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels «Distance d'un point à une droite et perpendiculaire abaissée d'un point sur une droite » ; « Distance et axe médian de deux droites parallèles».

C. Exemple de situation

Pour la bonne compréhension de sa leçon du jour, Monsieur Léon, enseignant de mathématiques de la 1èreannée des humanités scientifiques du Collège Kivuvu de Bandundu, amène ses élèves sur le terrain de football de l'école afin d'observer toutes les lignes tracées ainsi que tous les points du terrain mis en exergue.

Au retour en classe, il leur demande de :

a) Compléter, à la règle et au compas, les éléments du terrain qui manquent.
b) De nommer E et F les extrémités de la ligne médiane du terrain.



D. Activités

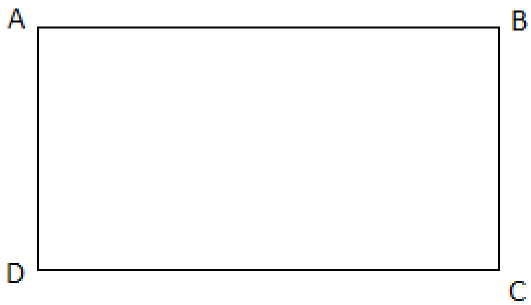
Actions *(de l'élève)*	Contenus *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la définition de la distance: - d'un point à une droite - de deux droites parallèles - de l'axe médian de deux droites parallèles
Construire	- la distance d'un point à une droite - la perpendiculaire abaissée d'un point sur une droite - l'axe médian de deux droites parallèles
Mesurer	sur le graphique d'un terrain de football : - la distance du centre aux lignes latérales - la distance entre les lignes de but
Traiter	la situation

E. Évaluation

(1) **Exemples d'items :**

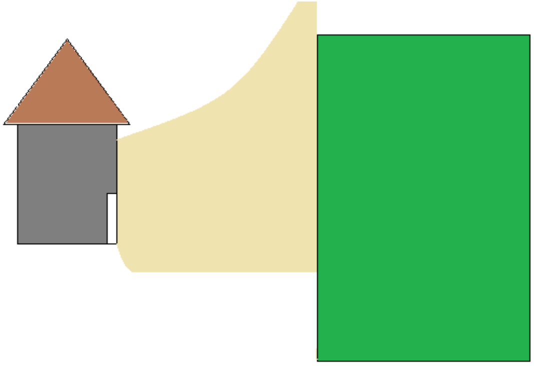
1) ABCD est un rectangle.

a) Tracer les axes médians des côtés AB et DC ; de AD et BC.
b) Nommer E, F, G et H les points de rencontre des axes médians avec les côtés du rectangle.
c) Citer trois points parmi les points nommés qui sont situés à égale distance du côté DC.
d) Citer deux à deux les segments parallèles et indiquer leurs distances respectives.



(2) **Situation similaire à traiter**

Katsunga a construit une case tout près de son champ de forme rectangulaire. Fais un plan sur lequel tu indiqueras le chemin le plus court qui mène à ce champ.



MM3.22 : BISSECTRICE D'UN ANGLE

A. Savoir essentiel

Bissectrice d'un angle

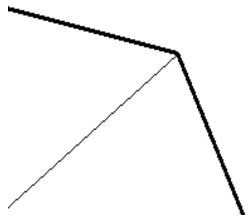
B. Compétence

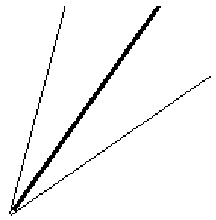
Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel au savoir essentiel « Bissectrice d'un angle ».

C. Exemple de situation

L'enseignant de la 1ère année des humanités scientifiques de l'Institut Kitoko de la Gombe à Kinshasa a demandé à ses élèves de dessiner deux angles adjacents de même amplitude.

Deux élèves présentent leurs productions à la classe.





L'enseignant demande à la classe de :

1) Nommer le côté commun de chacun de ces deux angles.
2) Décrire les procédés de construction de cette droite commune pour un angle quelconque donné, en utilisant :
   a) Un compas et une règle.
   b) Un rapporteur et une règle.
   c) Une règle graduée seulement.

D. Activités

Actions*(de l'élève)*	Contenus *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la définition de la bissectrice d'un angle
	la marche à suivre pour construire la bissectrice à l'aide des instruments de dessin
Tracer	Les bissectrices des angles d'un triangle
Déterminer	les axes de symétrie de deux droites sécantes
Utiliser	la bissectrice dans certaines situations concrètes

E. Évaluation

(1) **Exemples d'items**

1. Restituer la définition de la bissectrice d'un angle
2. Construire les bissectrices des angles d'un triangle ABC donné.
3. Déterminer les points situés à la même distance de deux droites sécantes données, a et b.

(2) **Situation similaire à traiter**

Traiter l'exemple de situation donnée ci-dessus.

MM3.23 : PARTAGE D'UN SEGMENT EN PARTIES ÉGALES

A. Savoirs essentiels

- Parallèle à une droite par un point extérieur à la droite
- Segments égaux sur un segment donné

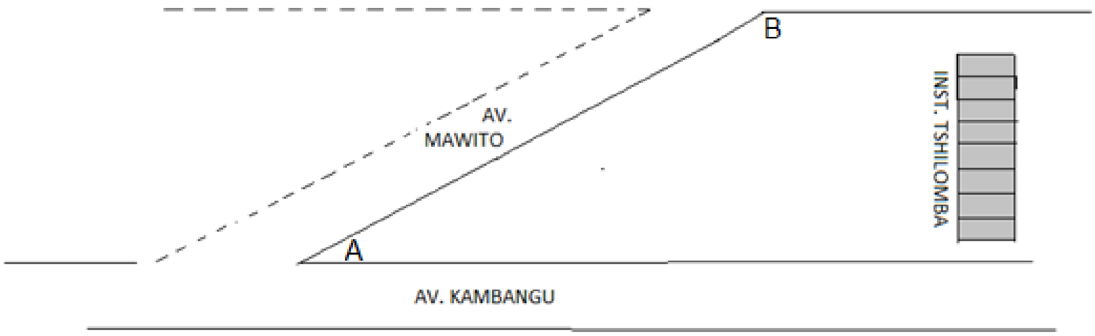
B. Compétence

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Parallèle à une droite par un point extérieur à la droite » ; « Segments égaux sur un segment donné ».

C. Exemple de situation

L'Institut Tshilomba est implanté entre l'Avenue Kambangu et l'Avenue Mawito dans la cité d'Ilebo, conformément au croquis ci-dessous. Pour protéger l'école contre des vents violents, une haie de 3 rangées d'arbres doit être plantée parallèlement au bâtiment de l'école.

L'enseignant de la 1ère année des humanités scientifiques demande à ses élèves de subdiviser le tronçon AB en 3 parties égales et de construire des parallèles à l'école le long desquelles seront plantés des arbres.



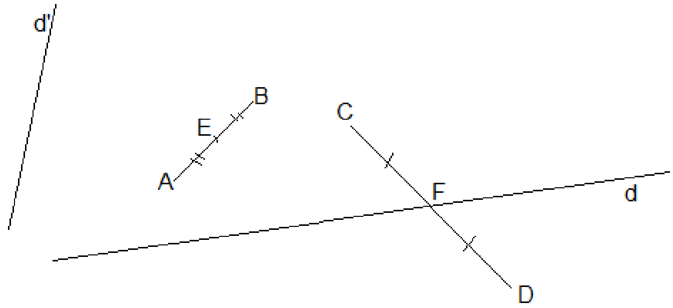
D. Activités

Actions (de l'élève)	Contenu (sur lesquels portent les actions de l'élève)
Construire	une droite parallèle à une droite donnée, à partir d'un point extérieur à cette droite
Restituer	la définition de la projection sur une droite d'un point parallèlement à une droite d donnée
Diviser	un segment donné en parties égales
Traiter	la situation

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

a) Construire les points A', B', C', D', E', F' projections des points A, B, C, D, E, F sur la droite d parallèlement à la droite d'.



c) Déduire la propriété qui découle de cette construction.

(2) Situation similaire à traiter

Tracer un segment AB. Le partager en 6 segments de même longueur sans utiliser de règle graduée.

MM3.24 : CERCLES ET DROITES

A. Savoirs essentiels

- Tangente en un point d'un cercle
- Tangentes issues d'un point extérieur à un cercle

B. Compétence

Après avoir réalisé les activités proposées, l'élève doit être capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Tangente en un point d'un cercle » ; « Tangentes issues d'un point extérieur à un cercle ».

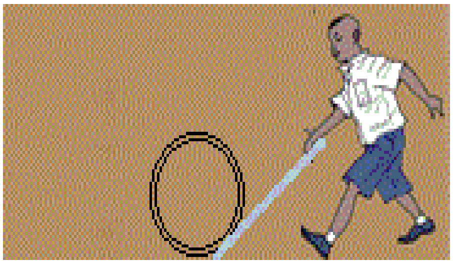
C. Exemple de situation

Pendant la récréation, l'élève Nkunga de la classe de 1ère année des humanités scientifiques de l'Institut Mama Mwilu à Mbanza-Ngungu, dans la province de Kongo Central, fait rouler un cerceau à l'aide d'un petit bâton approprié.

Au retour dans la salle de classe, l'enseignant qui les observait présente le dessin de la situation à ses élèves et leur demande de :

a) Dessiner à la règle et au compas un cercle et une droite comme sur le dessin ci-contre

b) Indiquer la position de la droite représentée par un tel bâton et caractériser ladite droite par rapport au cerceau.



D. Activités

1. Tangente en un point d'un cercle

Actions *(de l'élève)*	Contenus *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Dessiner	la droite et le cercle comme sur le dessin
Identifier	le point A de contact de la droite avec le cercle
	le centre O du cercle ainsi que son rayon issu du point A
Mesurer	les angles formés par le rayon et la droite au point de contact.
Comparer	les amplitudes de ces angles
Attribuer	un nom à la droite représentant le bâton par rapport au cercle.
Décrire	le procédé de construction d'une tangente en un point

	d'un cercle donné

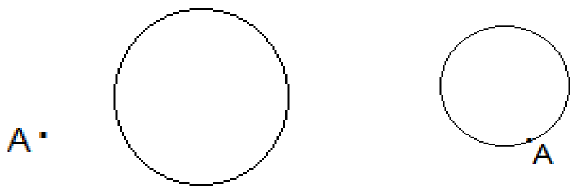
2. *Tangentes issues d'un point extérieur à un cercle*

Actions (de l'élève)	Contenus (sur lesquels portent les actions de l'élève)
Tracer	la droite qui relie un point A donné au centre O d'un cercle donné
	le cercle dont le centre est le milieu de OA et passant par A.
Identifier	les points d'intersection du cercle donné avec le cercle ainsi tracé
Relier	chacun de ces points d'intersection avec le point A
Décrire	le procédé de construction des tangentes issues d'un point extérieur à un cercle
	le procédé de construction des tangentes communes à deux cercles
Appliquer	le procédé à la résolution des situations similaires

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

1) Restituer la définition de la droite tangente à un cercle.
2) Caractériser une droite tangente à un cercle en un point de ce cercle.
3) Tracer les tangentes à partir du point A à un cercle dans chacun des cas suivants :



3) Tracer les tangentes communes aux 2 cercles ci-dessus.

(2) Traitement d'une situation similaire

On donne un point A, commun à trois cercles (C_1), (C_2) et (C_3).

Représenter la figure et dénombrer les droites tangentes à ces cercles au point A.

MM3.25 : CERCLE TANGENT À DEUX CERCLES

A. Savoir essentiel

Cercle tangent à deux cercles donnés

B. Compétence

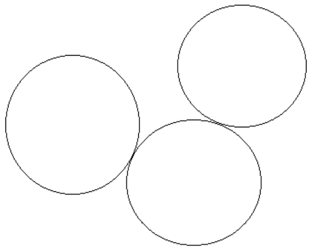
Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel au savoir essentiel « Cercle tangent à deux cercles donnés ».

C. Exemple de situation

Le père de Muti, élève de la 1ère année des humanités scientifiques de l'Institut Lola, vend de l'huile de palme qu'il conditionne dans des tonneaux. Il a mis côte àcôte trois fûts. Muti a remarqué qu'ils ont laissé des traces circulaires sur le sol quand ces tonneaux ont été retirés. Il représente ces traces sur un papier, comme l'indique le dessin ci-dessous.

L'enseignant de cette classe qui a vu cette image, dessine deux autres cercles.

Il demande à ses élèves de construire un troisième cercle qui devra être tangent aux deux cercles donnés.



D. Activités

Actions *(de l'élève)*	Contenus *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la condition de tangence de deux cercles
Tracer	deux cercles de centres respectifs O et O' et de rayons respectifs R et R'
Placer	un point A sur le premier cercle et un point A' sur le deuxième
Décrire	la marche à suivre pour construire le cercle tangent aux deux cercles donnés, au cas où : - OA et O'A' ne sont pas alignés - OA et O'A' sont alignés

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

Tracer deux cercles de centres respectifs O et C, de rayons respectifs 3cm et 4 cm. Construire deux cercles tangents à ces cercles.

(2) **Situation similaire à traiter**

Traiter l’exemple de situation donnée ci-dessus.

MM3.26 : DROITES PARTICULIÈRES D'UN TRIANGLE

A. Savoirs essentiels

- Médianes et centre de gravité d'un triangle
- Médiatrices et centre du cercle circonscrit à un triangle
- Bissectrices et centre du cercle inscrit dans un triangle
- Hauteurs et orthocentre d'un triangle

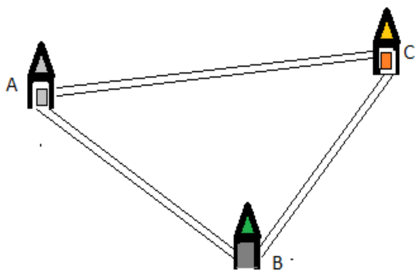
B. Compétence

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Médianes et centre de gravité d'un triangle » ; « Médiatrices et centre du cercle circonscrit à un triangle » ; « Bissectrices et centre du cercle inscrit dans un triangle » ; « Hauteurs et orthocentre d'un triangle ».

Trois cases A, B et C sont reliées deux à deux par des routes rectilignes. L'enseignant de la 1ère année des humanités scientifiques propose au Chef du village 4 possibilités de l'endroit où placer sa case dans cet espace triangulaire.

Cette case sera située :

- à égale distance des trois routes
- à égale distance des cases A, B et C.
- aux deux tiers de la distance de chaque case au milieu de la route qui lui est opposée.
- à l'intersection des segments représentant les sentiers les plus courts de chacune des cases à la route qui lui est opposée.



Aide les élèves de cet enseignant à réaliser les quatre dessins répondant à ces propositions.

C. Exemple de situation

D. Activités

1. *Médianes d’un triangle*

Actions *(de l’élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l’élève)*
Restituer	la définition d’une médiane d’un triangle
Décrire	le procédé de construction des médianes d’un triangle
Construire	les médianes d’un triangle
Vérifier	que les trois médianes de ce triangle se coupent en un point
	que ce point est le centre de gravité du triangle

2. *Médiatrices d’un triangle*

Actions (de l’élève)	**Contenus** (sur lesquels portent les actions de l’élève)
Restituer	la définition de la médiatrice d’un segment
Décrire	le procédé de construction des médiatrices d’un triangle
Tracer	les trois médiatrices d’un triangle donné
Vérifier	que les trois médiatrices de ce triangle se coupent en un point
	que ce point est le centre du cercle circonscrit au triangle

3. *Bissectrices d’un triangle*

Actions *(de l’élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l’élève)*
Restituer	la définition de la bissectrice d’un angle
Décrire	le procédé de construction des bissectrices d’un triangle
Tracer	les trois bissectrices d’un triangle donné
Vérifier	que les trois bissectrices de ce triangle se coupent en un point
	que ce point est le centre du cercle inscrit au triangle

4. *Hauteurs d'un triangle*

Actions *(de l'élève)*	**Contenus** *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la définition de la hauteur d'un triangle
Décrire	le procédé de construction des hauteurs d'un triangle
Construire	des hauteurs d'un triangle
Identifier	le point d'intersection des hauteurs d'un triangle
Vérifier	que les trois hauteurs de ce triangle se coupent en un point appelé orthocentre du triangle

E. Évaluation

(1) **Exemples d'items**

1. Tracer un triangle équilatéral et montrer que les intersections des hauteurs, médianes, médiatrices et bissectrices coïncident.

2. Au départ du segment AB, construire le triangle ABC dont le point O est le centre du cercle inscrit

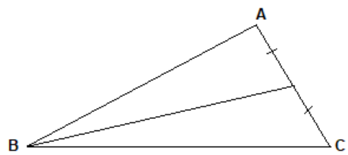
3. Construire les hauteurs d'un triangle APN tel que$\widehat{APN} = 132°$,

$$AP = 2{,}9\ cm\ et\ PN = 5{,}2cm.$$

4. Vrai ou faux ?

Sur la figure ci-contre, on a tracé :

- La hauteur issue de B
- La médiane issue de B
- La médiatrice du segment AC



(2) **Situation similaire à traiter**

Traiter l'exemple de situation donnée ci-dessus.

MM3.27 : CERCLE TRIGONOMÉTRIQUE ET UNITÉS D'ARCS

A. *Savoirs essentiels*

- Cercle trigonométrique
- Unités d'arcs.

B. *Compétence*

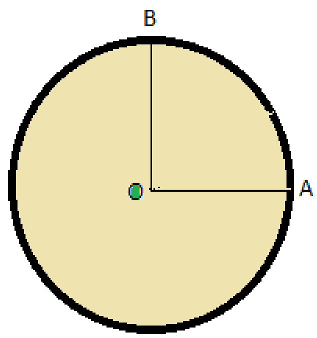
Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel à des savoirs essentiels « cercle trigonométrique » ; « Unités d'arcs ».

C. *Exemple de situation*

Un rond-point est au milieu de la cour de l'institut Bokila que les élèves ne peuvent contourner que dans un sens. Deux petites allées permettent d'arriver au mât du drapeau situé au centre de ce rond-point.

L'enseignant de mathématiques de la $1^{ère}$ année des humanités scientifiques demande à ses élèves de :

Dessiner un cercle de rayon 1 représentant ce rond-point
Représenter les allées par des segments de droite et le mât par un point.
Indiquer à l'aide du rapporteur, les amplitudes possibles de l'angle défini par les points A et B, selon le sens du tour du rond-point.
Utiliser d'autres unités de mesures pour exprimer l'amplitude de cet angle.



D. *Activités*

Actions (de l'élève)	Contenus (sur lesquels portent les actions de l'élève)
Restituer	la définition de : cercle orienté ; arc orienté ; cercle trigonométrique
Citer	les différentes unités d'arcs. (Quadrant, degré, grade, radian)
Établir	la correspondance entre ces différentes unités
Préciser	la correspondance entre angles et arcs orientés
Traiter	la situation

E. E. Évaluation

(1) **Exemples d'items**

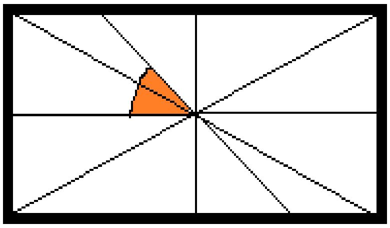
1. Restituer la définition de cercle trigonométrique et arc orienté
2. Évaluer :
   a) En radians : 30° ; 45° ; 60° ; 135° ; 150° ; 225° ; 300° ; 315°.
   b) En degrés et en grades les angles : $\frac{\pi}{3}$; $\frac{3\pi}{5}$; $\frac{2\pi}{4}$; $\frac{7\pi}{6}$.
3. La somme de deux angles vaut 50° et leur différence 30 gr. Déterminer ces deux angles : a) en degrés b) en grades c) en radians

(2) **Situation similaire à traiter**

L'enseignant de 1ère année des humanités scientifiques du Collège Don Bosco à Kinshasa dispose de 10 papiers calques. En classe, il les distribue aux élèves et leur demande de plier chaque papier successivement en 2, la première et la deuxième fois ; en diagonale, la troisième fois pour se retrouver devant la figure ci-contre.

Après avoir observé et reproduit les angles formés par les plis ainsi obtenus sur une feuille de papier :

a) Mesure les amplitudes de ces angles en degré ;
b) Représente ces angles dans un cercle trigonométrique ;
c) Exprime ces angles en d'autres unités de mesures d'angles.



MM3.28 : RAPPORTS TRIGONOMÉTRIQUES

A. Savoirs essentiels

- Nombres trigonométriques d'un angle
- Relation fondamentale de la trigonométrie

B. Compétence

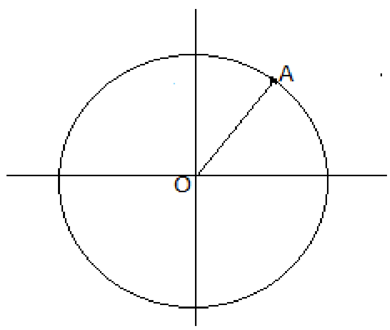
Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Nombres trigonométriques d'un angle » ; « Relation fondamentale de la trigonométrie ».

C. Exemple de situation

A tour de rôle, les élèves de la 1ère année des humanités scientifiques de l'Institut Mayazi de Kikwit jouent à un jeu qui consiste à tourner en courant autour d'un cercle. Après un instant, l'enseignant arrête le jeu et fait observer la position de l'un des joueurs par rapport aux deux axes perpendiculaires du cercle.

Si A désigne la position de l'élève sur le cercle trigonométrique ci-contre représentant cette situation, aide ces élèves à :

- Placer les projetés orthogonaux A' et A'' du point A respectivement sur l''axe horizontal et sur l'axe vertical.
- Utiliser le langage trigonométrique pour désigner l'abscisse et l'ordonnée du point A.
- Écrire les différents rapports qui existent entre ces coordonnées.



D. Activités

Actions*(de l'élève)*	Contenus *(sur lesquels portent les actions de l'élève)*
Restituer	la définition du cercle trigonométrique
Identifier	les quadrants
Déterminer	les abscisses curvilignes des quatre points

	fondamentaux situés sur l'intersection des axes avec le cercle
Restituer	la définition des nombres trigonométriques : cosinus, sinus, tangente, cotangente, sécante et cosécante d'un angle
Établir	les relations entre les nombres trigonométriques
	la relation fondamentale de la trigonométrie
Déduire	quelques relations dérivées de la relation fondamentale
Appliquer	les définitions et les relations pour calculer les nombres trigonométriques de certains angles remarquables

E. *Évaluation*

(1) **Exemples d'items**

1. Citer les 6 rapports trigonométriques d'un angle.
2. Quelle relation existe-t-il entre
   a) le cosinus, le sinus et la tangente d'un angle ?
   b) le cosinus, le sinus et la cotangente d'un angle ?
   c) la tangente et la cotangente d'un angle ?

(2) **Situation similaire à traiter**

Traiter l'exemple de situation donnée ci-dessus.

MM3.29 : ORGANISATION DES DONNÉES

A. Savoirs essentiels

Concepts de base et tableau de distribution

B. Compétence

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel aux savoirs essentiels « Concepts de base et tableau de distribution ».

C. Exemple de situation

A la rentrée des classes, le Chef d'établissement du C.S. Ste CATHERINE de la Commune de la Nsele à Kinshasa remet à l'enseignant de Mathématiques de la classe de 1èreannée des humanités scientifiques les déclarations des parents des élèves de cette classe sur le moyen de transport utilisé par leurs enfants pour se rendre à l'école : 8 élèves vont à pied, 1 élève va à vélo, 24 prennent le bus, 2 vont par moto et 15 arrivent par voiture.

L'enseignant demande à ses élèves :

- d'identifier dans cet énoncé les éléments suivants : population, échantillon, individu, caractère.
- de déterminer l'effectif total des élèves
- de remplir le tableau de distribution ci-après.

Moyens de déplacement	**Pied**	**Vélo**	**Moto**	**Voiture**	**Bus**
Effectif			2		24
Fréquence (en %)				30	

De déterminer le moyen le plus utilisé par les élèves pour se rendre à l'école.

D. Activités

Actions (de l'élève)	Contenu (sur lesquels portent les actions de l'élève)
Restituer	la définition de : population, échantillon, individu, caractère, effectif, fréquence
Calculer	la fréquence de chaque modalité
Remplir	le tableau de distribution
Distinguer	les types de caractères ou variables
Déterminer	le mode de la distribution statistique de la situation

E. Évaluation

(1) Exemples d'items

1) Restituer la définition de : population, échantillon, caractère, effectif, fréquence.
2) Différencier un caractère quantitatif d'un caractère qualitatif.
3) Un professeur a compté le nombre de bonnes réponses fournies par ses élèves à l'interrogation de mathématiques :

Bonnes réponses	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Effectif	3	5	7	16	5	4
Fréquence						

- Calculer l'effectif total puis les fréquences exprimées en pourcentages.
- Déterminer le mode de cette distribution statistique.

(2) Situation similaire à traiter

Pour prévenir l'épidémie d'Ebola à Kasenyi/Centre, une équipe est dépêchée dans certaines des localités environnantes pour y mener un dépistage, par localité, de personnes prises au hasard.

Les résultats de cette enquête sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Localité	**Personnes atteintes**	**Personnes saines**
Togba	35	15
Kasenyi Mugumba	11	39
Kasenyi Centre	13	37
Tchioma	5	45

a) Pour qui cette campagne est-elle organisée ?
b) Combien de personnes ont été testées par localité ?
c) Quelle est la localité qui est la plus touchée par cette épidémie?
d) Quel est le pourcentage du nombre de personnes atteintes par l'épidémie à Kasenyi Centre?
e) Pour chaque question posée ci-dessus, indiquer le concept de base visé.

MM3.30 : GESTION DES DONNÉES

A. Savoir essentiel

Représentations graphiques des données

B. Compétence

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel au savoir essentiel « Représentations graphiques des données ».

C. Exemple de situation

L'enseignant de mathématiques de l'institut Kikuni présente à ses élèves de la $1^{ère}$ année B des humanités scientifiques les tableaux ci-dessous qui reprennent l'âge en nombre d'années, la masse en kg et la taille en cm des élèves de la $1^{ère}$ année A des humanités scientifiques.

Tableau 1

Age	13	14	15
Effectif	10	6	4

Tableau 2

Masse	$[40; 45[$	$[45; 50[$	$[50; 55[$	$[55; 60[$
Effectif	1	9	4	6

Tableau 3

Taille	$[1,45; 1,50[$	$[1,50; 1,55[$	$[1,55; 1,60[$	$[1,60; 1,65[$	$\llbracket 1,65; 1,70 \rrbracket$
Effectif	1	5	2	7	5

Il leur demande de représenter les données du premier caractère dans un diagramme en bâtons, les données du deuxième dans un diagramme en bandes et le reste des données dans un diagramme circulaire.

D. Activités

Actions ***(de l'élève)***	**Contenus** ***(sur lesquels portent les actions de l'élève)***
Restituer	la définition de diagrammes en bâtons, en bandes (histogramme), circulaire
Démarrer	Microsoft Excel
Dresser	le tableau des mesures relevées
Enregistrer	le fichier des données
Représenter	le diagramme en bâtons, en bandes ou circulaire
Sauvegarder	le fichier en un emplacement sûr

E. Évaluation

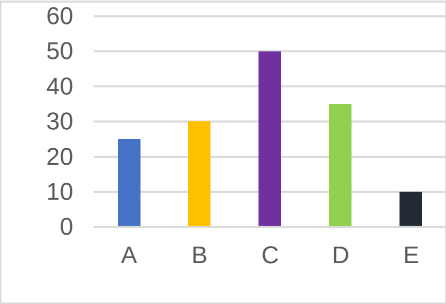
(1) Exemple d'item

Représente la série statistique ci-dessous par un diagramme circulaire et un diagramme en bâtons.

Valeur	A	B	C	D	E
Effectif	20	35	65	20	30

(2) Situation similaire à traiter

Après avoir compté, d'après leurs couleurs, le nombre de voitures qui sont passées récupérer les élèves à l'école, Kayola a représenté ces données dans le diagramme en bâtons ci-contre.



- Convertis-le en un diagramme circulaire.

MM3.31 : PARAMÈTRES DE POSITION

A. Savoir essentiel

Paramètres de position

B. Compétence

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel au savoir essentiel « Paramètres de position ».

C. Exemple de situation

Le responsable du colisage du Projet d'Éducation pour la Qualité et la Pertinence des Enseignements aux niveaux Secondaires et Universitaires, PEQPESU, a dressé le tableau ci-dessous de répartition des colis des documents de travail expédiés au mois de novembre 2018, dans les provinces ciblées :

Masse (en kg)	Centre de classe (x_i)	Nombre de colis (n_i)	$n_i.x_i$
$[0, 20[$	10	26	
$[20, 40[$	30	43	
$[40, 60[$	50	64	
$[60, 80[$	70	28	
$[80,100]$	90	39	

L'enseignant de la 1ère année des humanités scientifiques de l'Institut Makelele a vu cette répartition dans la farde d'un de ses amis et en a fait une copie pour demander à ses élèves de déterminer :

a) la masse moyenne des colis expédiés
b) la classe médiane de cette série.

D. Activités

Actions ***(de l'élève)***	**Contenus** ***(sur lesquels portent les actions de l'élève)***
Restituer	la définition de la moyenne arithmétique simple, la moyenne pondérée et la médiane
Expliquer	la différence entre la moyenne arithmétique simple et la moyenne pondérée
Calculer	la moyenne simple, la moyenne pondérée et la médiane d'une série statistique
Traiter	la situation

E. Évaluation

(1) **Exemple d'item :**

On relève les âges d'un groupe de 16 personnes et on les range par ordre croissant : 12 ; 12 ; 13 ; 13 ; 13 ; 15 ; 16 ; 16 ; 17 ; 17 ; 17 ; 18 ; 18 ; 18 ; 18 ; 19.

a) Calculer l'âge moyen de ces personnes.
b) Déterminer la médiane de cette série.

(2) **Situation similaire à traiter**

Voici le tableau statistique d'une enquête effectuée à la demande d'un fabriquant de chaussures et partant des pointures d'une population masculine.

Pointure	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**
Fréquence (en %)	5	10	13	17	20	17	13	5

Déterminer :

a) la moyenne de cette distribution.
b) le mode de cette distribution.

BIBLIOGRAPHIE

A. Documents généraux de référence

1) Allal, L. (1999). Acquisition et évaluation des compétences en situation scolaire*, Raison Éducative*, (2)1-2, 77- 93.
2) Antoun, Z. (2017). Analyse de situations-problèmes en algèbre, proposées dans un manuel du Québec*, Bulletin de l'association des mathématiciens du Québec*, (AMQ), (42)2, 68 – 70.
3) Astolfi, J.-P. (1993). Obstacles et construction de situation didactiques en sciences expérimentales, *Revue Aster*, (16), 104 – 141.
4) Bloom, B.S. (1973). Recent development in mastery learning. *Educational Psychologist*, (10), 204-221.
5) Braslavsky, C. (2001). *Tendances mondiales et développement des curricula*. Bruxelles : Conférence Association francophone d'éducation comparée (AFEC), Colloque international, 9 – 12 mai 2001.
6) Bureau international de l'éducation (BIE). (2013a). *L'apprentissage pour l'éducation et le développement post 2015.* Genève : BIE-UNESCO.
7) Bureau international de l'éducation (BIE). (2013b). *Outils de formation pour le développement du curriculum, banque de ressources*. Genève : BIE-UNESCO.
8) Depover et Jonnaert, (2014). *Quelle cohérence pour l'éducation en Afrique. Des politiques au curriculum. Hommage à Louis D'Hainaut.* Bruxelles : De Boeck Supérieur.
9) Depover, C. et Noël, B. (2005). *Le curriculum et ses logiques*. Paris : L'Harmattan.
10) Fabre, M. et Vellas, É. (2006). *Situations de formation et problématisation.* Bruxelles : De Boeck Supérieur.
11) Huberman, M. (dir.), (1998). Assurer la réussite des apprentissages? Les propositions de la pédagogie de la maîtrise. Lausanne : Delachaux et Niestlé.
12) Institut de statistique de l'UNESCO (ISU), (2013). *Classification internationale type de l'éducation (CITÉ)*. Montréal : ISU – UNESCO.
13) Jonnaert, Ph. (2009). *Compétence et socioconstructivisme : un cadre théorique*. Bruxelles : De Boeck Supérieur, (2ème édition, 1ère édition 2002).
14) Jonnaert, Ph., Depover, C., Malu, R. (2020). *Curriculum et situations. Un cadre méthodologique pour le développement des programmes éducatifs.* Bruxelles : De Boeck Supérieur.

15) Mottier-Lopez, L. (2008). *Apprentissage situé. La micro culture de la classe.* Berne : Peter Lang.
16) Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives*. Lausanne : Delachaux et Niestlé.
17) Vergnaud, G. (1996). *La théorie des champs conceptuels*, in J., Brun, (dir.). Didactique des mathématiques, (p. 196 – 242). Paris : Seuil.
18) Von Glasersfeld, E. (2004). Questions et réponses au sujet du constructivisme radical, in Ph. Jonnaert et D., Masciotra (dir.). *Constructivisme, choix contemporains. Hommage à Ernst von Glasesrsfeld*, (p. 291 – 317). Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec (Qc).

B. Ouvrages et manuels consultés

1) Artigue, M. (1988), *Ingénierie didactique*, *Recherches en Didactique-des Mathématiques.*
2) Baillieux, J. & Collègues (1995 – 2008). Mathématiques 4ème. Italie, Edicef
3) Brousseau, G. (1986), *Fondements et Méthodes de la didactique des mathématiques, Recherches en didactique des mathématiques*, n°7.2, Grenoble : la Pensée sauvage, p.66.
4) CARGO (2013). Collection des mathématiques 4ème, Italie, Hachette.
5) Cerquetti-Arberkane F.(1992),*Enseigner les mathématiques à l'école* Paris, Hachette.
6) Chevallard Y. , Johsua M.- A.(1991), *La transposition : du savoir savant au savoir enseigné*, Grenoble, La pensée sauvage.
7) Chevallard Y.(1985 – 1991) , *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné*(2è éd.) , Grenoble , La Pensée sauvage.
8) Guidoni P.(1988), *Contrat didactique et connaissances , Interactions Didactiques* , Université de Neuchâtel.
9) Halte, J.F. (1998), *L'espace didactique et la transposition didactique*. Pratiques.
10) Jonnaert, Ph. et Laurin, S. (2001), *Les didactiques des Disciplines un débat contemporain*, Quebec, PUQ .
11) Jonnaert, Ph., Vander, B. Cécile (1999), *Créer les conditions d'apprentissage : un cadre de formation pour la formation didactique des enseignants*, Bruxelles, De Boeck-université .
12) Robert, A. (1988), *Une introduction à la didactique des mathématiques* (à l'usage des enseignants), Cahier de didactique de mathématiques, N°50, Université de Paris, IREM.
13) Salette, P. Babin, M. (2001). *Mathématiques seconde professionnelle et terminale*, Paris, Ed. Delagrave.

14) Sarrazi, B.(1995) , *Contrat didactique* , Revue Française et de Pédagogique ; n° Une introduction à 112 , Page 2 sur 23 .
15) Schubeaur – Leoni M. – L. , (1986) *Le Contrat didactique : un cadre interprétatif pour comprendre les savoirs manifestés les élèves en Mathématiques* ; Journal Européen de psychologie de l'éducation , n° spécial , vol. , 1,2, p. 139 – 153.
16) Vergnaud, G. (1983), Rapport Carraz, *Recherches en éducation et socialisation de l'enfant* , Paris , La Documentation française , pp. 85 – 86 .

C. Webographie

1) Blanchette M. Les triangles semblables - cas de similitude AA, https://www.youtube.com/watch?v=lvmRWRhFpPw
2) Bopp N. Construction d'un cercle tangent `a deux cercles donnés. http://irma.math.unistra.fr/~bopp/CAPES/cours/GE29.pdf
3) D O M P I E R R E M. E T G R A V E L R. Langage mathématique. http://bv.cdeacf.ca/RA_PDF/96876.pdf (consulté en 2018)
Guide pour l'élaboration d'un programme éducatif dans la perspective de développement de compétences par les apprenantes et les apprenants, UNESCO, Genève. Site : http://www.cudc.uqam.ca (consulté en 2018)
4) MATH BELOT. 10.2 Les cas de similitude des triangles. https://www.youtube.com/watch?v=h TEky5M4M (consulté en 2018)
5) Monka Y. LE COURS : Les transformations Partie 2 (Homothéties) – Troisième. https://www.youtube.com/watch?v=rM73EdeggJM
6) Monka Y. LE COURS : Les transformations Partie 2 (Homothéties) – Troisième. https://www.youtube.com/watch?v=rM73EdeggJM
7) SENE I. Positions relatives de deux cercles, https://senrevision.com/wp-content/uploads/2018/12/DISTANCES.pdf
8) SIMON PAUL BANGBO NDOBO. Maths : les isométries du plan - définition, caractéristiques et exemples. https://www.youtube.com/watch?v=XnS9KH2J6Ss (consulté en 2018)
9) Theys, L. et Mary, C. (2013). Les décalages entre l'activité potentielle et celle attendue par l'enseignant qui soumet un problème à ses élèves : quels effets possibles sur l'apprentissage? http://dx.doi.org/10.1080/14926156.2013.816390 (consulté en 2018)
10) Vekemans D. Géométrie plane, formules de trigonométrie : cosinus, sinus, tangente. http://vekemans.free.fr/public_html/IMG/pdf/WWWPE_geometrie_3.pdf