

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



Secrétariat Général

Direction des Programmes Scolaires
et Matériel Didactique

Guide en appui au Programme Éducatif du Domaine d'Apprentissage des Sciences

Classe de **2^{ème}** année
des Humanités Scientifiques

Sous-Domaine d'Apprentissage :

Mathématiques

1^{ère} édition

Kinshasa 2021

©DIPROMAD/MEPST, 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 Guide a été conçu avec le soutien de « LA BANQUE MONDIALE ».

I. INTRODUCTION

Le Ministère de l'Enseignement Primaire, Secondaire et Professionnel s'est engagé dans un mouvement de rénovation de son système éducatif destiné à hisser le dispositif éducatif et de formation à un niveau à même d'accompagner le développement humain, économique et constitutionnel du pays.

C'est dans ce cadre qu'une modernisation des programmes des Mathématiques et des Sciences est en cours.

Comme pour la classe 1^{ère} année, les programmes réformés des classes de 2^{ème} année des humanités scientifiques sont centrés sur l'approche par les situations ; ils visent essentiellement l'activité de l'élève dans des situations qui lui permettent d'agir sur les savoirs essentiels. Les mêmes programmes présentent à l'enseignant les éléments dont il a besoin pour gérer cette activité de l'élève en classe.

Le contenu du programme est présenté dans une matrice qui comporte les rubriques suivantes :

1. les savoirs essentiels ;
2. la compétence attendue de l'élève ;
3. un exemple de situation ;
4. un tableau de spécification ;
5. une évaluation.

Il peut arriver que le contenu de l'une ou de l'autre rubrique du programme ne soit pas clairement exprimé pour l'enseignant en ce sens que celui-ci éprouve des difficultés majeures dans le développement du savoir essentiel concerné.

C'est pour répondre à ce besoin de clarté que les rédacteurs des programmes ont conçu des guides afin d'accompagner ces derniers. Ces guides précisent certaines notions sur les savoirs essentiels traités dans les matrices des programmes. Ils fournissent aussi des indications pédagogiques et demeurent simples et pratiques et ne contiennent aucun développement théorique.

Étant en appui au programme, le guide est en correspondance avec la liste des savoirs essentiels et avec chaque matrice du programme dont il reprend le code et le titre.

Il se limite à apporter quelques clarifications à chacune des matrices du programme dans chacun des trois sous-domaines d'apprentissage des sciences.

Les précisions que ce guide apporte à chacune des matrices du programme concernent essentiellement les rubriques suivantes :

1. *Code et titre* : correspondent au code de la liste des savoirs essentiels mis en correspondance avec celui du titre de la matrice du programme ;
2. *Savoirs essentiels* : reprennent ceux de la matrice correspondante ;
3. *Pré-requis* : constituent les savoirs essentiels que l'élève doit déjà maîtriser avant *d'aborder* les activités proposées dans la matrice ; il est évident qu'il s'agit ici des Pré-requis majeurs ;
4. *Précisions sur les contenus* : consistent à revenir sur les notions essentielles de la *matrice* à faire construire par les élèves afin de les clarifier de manière simple, pratique et sans équivoque ;
5. *Suggestions pédagogiques ou didactiques* : clôturent le contenu d'un guide et proposent à l'enseignant une ou deux suggestions lui permettant *d'orienter* l'élève. Elle mentionne ainsi le matériel qui facilite le déroulement de cette activité.

En résumé, un programme est un outil de planification tandis qu'un guide est un appui au programme. A chaque guide correspond une matrice dont il précise certaines notions. Le guide constitue un supplément au programme afin de le rendre plus lisible. Il est destiné à l'enseignant et répond aux besoins de ce dernier.

GUIDE EN APPUI AU PROGRAMME EDUCATIF DES MATHEMATIQUES

MM4.1

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Utilisation du langage mathématique
2	Savoir essentiel	Propositions mathématiques
3	Prérequis	1. Notions sur le langage mathématique 2. Alphabet du langage mathématique
4	Précisions sur les contenus	1. Une proposition mathématique est tout énoncé susceptible d'être soit vrai (e) soit faux (fausse) et jamais les deux à la fois 2. Le vrai (1 ou V) et le faux (0 ou F) sont les seules valeurs de vérité d'une proposition mathématique 3. Un énoncé qui n'est vrai ni faux n'est pas une proposition mathématique 4. Les connecteurs des propositions sont les opérateurs « non (\neg), et (\wedge), ou inclusif (\vee), ou exclusif (\veebar), implication (\Rightarrow), double implication (\Leftrightarrow), ...
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	1. S'assurer de la maîtrise par les élèves de la signification de chaque connecteur ainsi que des propriétés des connecteurs 2. Amener les élèves à comparer les propriétés des connecteurs à celles des sous-ensembles d'un même ensemble

MM4.2

N°	Rubriques	Contenus
1	Titre	Puissances et radicaux
2	Savoirs essentiels	1. Puissances d'exposants rationnels 2. Radicaux d'indice n

3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Puissances à exposants entiers - Radicaux d'indice 2 - Nombres rationnels
4	Précisions sur les contenus	<ol style="list-style-type: none"> 1. $a^0 = 1$ avec $a \neq 0$; $a^1 = a$ 2. $a^n = \underbrace{a \ a \ a \ \dots \ a}_{n \text{ facteurs}}$ 3. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ 4. $\sqrt[n]{a} = x$ équivaut à $x^n = a$ 5. $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$; $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<p>Amener les élèves à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simplifier les radicaux - Réduire les radicaux au même indice - Mettre sous forme de puissance un radical et un radical sous forme de puissance

MM4.3

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Division euclidienne des polynômes
2	Savoirs essentiels	Quotient et reste de la division euclidienne de deux polynômes
3	Prérequis	Division euclidienne du polynôme $A(x)$ par le polynôme $x-a$
4	Précisions sur les contenus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pour effectuer une division euclidienne, il faut d'abord ordonner le dividende et le diviseur d'après les puissances décroissantes d'une même variable 2. Dans une division euclidienne : <ol style="list-style-type: none"> 1. Le degré du dividende est supérieur ou égal à celui du diviseur 2. Le degré du reste est strictement inférieur à celui du diviseur
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les apprenants à résoudre des exercices sur les polynômes en utilisant la méthode générale (division euclidienne) ou la règle de Horner

MM4.4

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Opérations sur les polynômes dans \mathbb{R}
2	Savoirs essentiels	<ol style="list-style-type: none"> 1. Méthodes de factorisation d'un polynôme dans \mathbb{R} 2. Plus grand commun diviseur et plus petit commun multiple des polynômes
3	Prérequis	<ol style="list-style-type: none"> 3. Division euclidienne des polynômes, division par $x-a$ 4. Produits remarquables
4	Précisions sur les contenus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tout polynôme $f(x)$ non nul peut se mettre sous la forme d'un produit : <ol style="list-style-type: none"> 1. soit des polynômes du premier degré 2. soit des polynômes du 2^{ème} degré $ax^2 + bx + c$ avec $b^2 - 4ac < 0$ 3. Le PGCD de 2 polynômes $f(x)$ et $g(x)$ donnés est le polynôme unitaire, de degré maximum, diviseur commun aux deux polynômes $f(x)$ et $g(x)$ 4. Pour obtenir le PPCM de plusieurs polynômes décomposés en produits de facteurs premiers, on multiplie tous les facteurs de ces diverses décompositions, chacun étant affecté du plus élevé de son exposant
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<ol style="list-style-type: none"> 1. Amener les élèves à appliquer les identités remarquables ou d'autres astuces de calcul pour factoriser ou développer un polynôme 2. Multiplier les exercices pour la recherche du PGCD de deux polynômes

MM4.5

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Fractions rationnelles
2	Savoirs essentiels	<ol style="list-style-type: none"> 3. Fractions rationnelles : notions, opérations et propriétés 4. Zéros et signes d'une fraction rationnelle
3	Prérequis	<ol style="list-style-type: none"> 5. Opérations sur les polynômes 6. Signes d'un binôme du 1^{er} degré en x 7. Signes d'un trinôme du 2^{ème} degré en x

4	Précisions sur les contenus	8. Si f et g sont deux applications polynômes à une variable dans \mathbf{R} : <ol style="list-style-type: none"> 1. Une fonction $p: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}; x \rightarrow p(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$, où $g(x) \neq 0$, est appelée fonction rationnelle 2. Le rapport $\frac{f(x)}{g(x)}$ est appelé fraction rationnelle, $f(x)$ et $g(x)$ sont les termes de la fraction rationnelle 3. Le domaine de définition de p est l'ensemble \mathbf{R} privé des réels qui annulent le dénominateur
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Multiplier les exercices sur la détermination du domaine de définition d'une fonction rationnelle

MM4.6

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Étude d'une fonction du 2 ^{ème} degré à une variable réelle
2	Savoirs essentiels	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zéros d'une fonction du 2^{ème} degré 2. Sommet et axe de symétrie 3. Graphique d'une fonction du 2^{ème} degré
3	Prérequis	<ol style="list-style-type: none"> 4. Repérage des points du plan 5. Détermination des points d'une courbe représentant une fonction du 1^{er} degré
4	Précisions sur les contenus	La représentation graphique d'une fonction du 2 ^{ème} degré est une parabole d'axe $x = \frac{-b}{2a}$ et de sommet $s(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a})$, et dont le sens de concavité dépend du signe du coefficient du terme en x^2
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<ol style="list-style-type: none"> 6. Disposer d'une règle graduée, d'un ordinateur ou bien d'une calculatrice programmable 7. Multiplier des problèmes se ramenant à la représentation graphique d'une fonction du 2^{ème} degré 8. Utiliser le logiciel GEOGEBRA pour la représentation des fonctions du 2^{ème} degré

MM4.7

N°	Rubriques	Contenus
1	Titre	Équations du 2 ^{ème} degré dans R
2	Savoirs essentiels	- Méthodes de résolution d'une équation du 2 ^{ème} degré - Produit et somme des racines d'une équation du 2 ^{ème} degré
3	Prérequis	- Résolution générale d'une équation du 1 ^{er} degré - Solution ou racine d'une équation
4	Précisions sur le contenu	9. Pour résoudre l'équation du 2 ^{ème} degré : $ax^2 + bx + c = 0$ avec $a \neq 0$, calculer le discriminant ou réalisant $\Delta = \sqrt{b^2 - 4ac}$ Les racines sont données par $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ pour $\Delta \geq 0$, et n'existent pas si $\Delta < 0$ 10. La somme S des racines est $S = -\frac{b}{a}$ et leur produit $P = \frac{c}{a}$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	11. Amener les élèves à résoudre les équations du 2 ^{ème} degré dans des situations

MM4.8

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Équation de 2 ^{ème} degré à une inconnue
2	Savoir essentiel	Équations paramétriques d'un trinôme du 2 ^{ème} degré à une inconnue
3	Prérequis	Zéros et signes d'un trinôme du 2 ^{ème} degré.
4	Précisions sur les contenus	Pour résoudre une équation paramétrique du 2 ^{ème} degré :

		<p>1. Calculer les zéros et étudier les signes du discriminant Δ, du produit P et de la somme S des racines</p> <p>2. Tirer les conclusions sur l'existence des racines de l'équation paramétrique donnée et leur signe dans un tableau</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Utilisation de la calculatrice ou de l'ordinateur

MM4.9

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Résolution des équations réductibles au 2 ^{ème} degré.
2	Savoir essentiel	Équations réductibles au 2 ^{ème} degré
3	Prérequis	Équation du 2 ^{ème} degré dans R
4	Précisions sur les contenus	<p>1. Une équation bicarrée : $ax^4 + bx^2 + c = 0$, avec $a \in \mathbf{R}_0$, $(b,c) \in \mathbf{R}^2$, se ramène à une équation du 2^{ème} degré en posant $x^2 = y$</p> <p>2. Pour résoudre une équation irrationnelle, on élimine les signes radicaux par une ou plusieurs élévations au carrée de deux membres de l'équation. On obtient une équation rationnelle à résoudre</p> <p>3. Les équations réciproques du 3^{ème} et 4^{ème} degré, peuvent être résolues en utilisant des artifices de calcul</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<p>4. Amener les élèves à résoudre des exercices sur :</p> <p>1. La réduction des équations bicarrées aux équations résolventes</p> <p>2. Les équations irrationnelles et les équations réciproques</p> <p>3. Utiliser la calculatrice ou l'ordinateur</p>

MM.4.10

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Problème conduisant à une équation du 2 ^{ème} degré.
2	Savoir essentiel	Méthode de résolution des problèmes conduisant à une équation du 2 ^{ème} degré
3	Prérequis	Équation du 2 ^{ème} degré dans R
4	Précisions sur les contenus	4. Méthode à suivre pour résoudre un problème conduisant à une équation du 2 ^{ème} degré : 1. Choix de l'inconnue 2. Mise en équation 3. Résolution de l'équation 4. La solution doit être confrontée aux contraintes auxquelles l'inconnue est assujettie
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Multiplier, en les variant, les problèmes conduisant aux équations du 2 ^{ème} degré

MM.4.11

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Inéquations du 2 ^{ème} degré dans R
2	Savoirs essentiels	5. Méthode de résolution d'une inéquation du 2 ^{ème} degré 6. Méthode de résolution des problèmes conduisant à une inéquation du 2 ^{ème} degré
3	Prérequis	1. Règles de calcul sur les inégalités 2. Intervalles dans R 3. Inéquations du 1 ^{er} degré à une inconnue dans R 4. Étude des signes d'une fonction du 2 ^{ème} degré dans R
4	Précisions sur les contenus	5. Pour résoudre une inéquation du 2 ^{ème} degré d'inconnue x , on étudie les signes de la fonction $f(x)$ associée à

		l'inéquation et on identifie l'intervalle-solution sur le tableau des signes - La méthode de résolution des problèmes conduisant à une équation ou à une inéquation du 2 ^{ème} degré est la même
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Multiplier les exercices sur la résolution d'inéquation-produit et quotient

MM4.12

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Gestion des données statistiques
2	Savoirs essentiels	1. Effectifs cumulés, fréquences cumulées 2. Graphiques
3	Prérequis	Effectifs et fréquences d'une série statistique Représentations graphiques des tableaux des effectifs et des fréquences
4	Précisions sur les contenus	La somme des effectifs (fréquences) de toutes les modalités situées : 5. au-dessus de cette modalité, est l'effectif (fréquence) cumulé (e) croissant d'une modalité 6. en dessous de cette modalité, est l'effectif (fréquence) cumulé (e) décroissant d'une modalité
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	7. Amener les élèves à utiliser des diagrammes pour une meilleure interprétation des résultats observés 8. Utiliser l'ordinateur ou la calculatrice

MM4.13

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Gestion des données statistiques
2	Savoir essentiel	Quartiles
3	Prérequis	Série ordonnée, fréquence, fréquences cumulées, médiane, histogramme
4	Précisions sur les contenus	<p>1. Les quartiles notés Q_1, Q_2, Q_3 sont des valeurs de la variable qui séparent une série statistique ordonnée en quatre parties d'effectifs égaux, soit 25% d'effectifs par quartile</p> <p>2. L'écart interquartile est, par définition, la différence</p> $Q_3 - Q_1$ <p>3. Si la distribution est parfaitement symétrique, on a :</p> $Q_2 - Q_1 = Q_3 - Q_2$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à utiliser du papier millimétré et des calculettes ou des ordinateurs

MM4.14

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Caractérisation d'une distribution de fréquences
2	Savoirs essentiels	Paramètres de dispersion : étendue, écart-moyen, variance, écart-type
3	Prérequis	<p>1. Valeur absolue d'un nombre</p> <p>2. Graphique d'une distribution</p> <p>3. Moyenne arithmétique</p>
4	Précisions sur les contenus	Les paramètres de dispersion permettent de se rendre compte de la dispersion d'une population statistique par rapport à la moyenne et aux extrêmes
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<p>4. Utiliser une calculatrice scientifique ou un ordinateur</p> <p>5. Multiplier les activités autour du calcul des paramètres de dispersion en puisant les populations statistiques dans l'environnement des élèves</p>

MM4.15

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Droites du plan dans l'espace
2	Savoirs essentiels	1. Éléments de détermination du plan 2. Positions relatives de deux droites
3	Prérequis	1. Notion intuitive du plan 2. Représentation en perspectives cavalières de certains corps géométriques
4	Précisions sur les contenus	<p>Deux droites de l'espace peuvent être :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Parallèles 2. Sécantes 3. Gauches <p>4. Un plan est déterminé, si on connaît :</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Trois points distincts non alignés de ce plan 6. Deux droites parallèles 7. Deux droites sécantes 8. Une droite et un point extérieur à la droite
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	9. Utiliser des instruments appropriés de construction 10. Amener les élèves à identifier les différentes positions des droites de l'espace sur les corps solides de leur environnement

MM4.16

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Droites et plans
2	Savoirs essentiels	Positions relatives d'une droite et d'un plan Positions relatives de deux plans
3	Prérequis	Droites et plans dans l'espace
4	Précisions sur les contenus	13. Dans l'espace, une droite peut :

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Appartenir à un plan 2. Être parallèle à un plan 3. Être sécante à un plan, avec le cas particulier de perpendicularité : la droite perce le plan 4. Trois positions relatives de deux plans : <ol style="list-style-type: none"> 1. Parallèles 2. Sécants, avec le cas particulier de perpendicularité
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à observer les solides pour découvrir les différentes positions de leurs faces et arêtes

MM4.17

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Vecteurs du plan
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Vecteurs colinéaires - Vecteurs libres - Norme d'un vecteur
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques d'un vecteur - Opérations sur les vecteurs
4	Précisions sur les contenus	<ol style="list-style-type: none"> 3. Deux vecteurs sont colinéaires (liés) si l'un s'écrit en fonction de l'autre. 4. Un vecteur libre est le représentant de tous les vecteurs ayant : <ol style="list-style-type: none"> 1. Même direction 2. Même sens 3. Même norme (longueur). 4. Relation de Chasles pour deux vecteurs : $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à appliquer la relation de Chasles dans des figures géométriques pour simplifier certains calculs

MM4.18

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Bases et repères dans un plan
2	Savoirs essentiels	1. Repères d'une droite et d'un plan vectoriel 2. Expression analytique d'un vecteur
3	Prérequis	Vecteur du plan, vecteurs libres, vecteurs liés
4	Précisions sur les contenus	1. Tout vecteur non nul d'une droite est libre et détermine une base de cette droite 2. Deux vecteurs libres du plan en déterminent une base 3. On appelle repère d'une droite tout couple $(O; \vec{i})$ où O est un point de la droite et \vec{i} une base 4. On appelle repère cartésien du plan P tout triplet $(O; \vec{i}, \vec{j})$ où O est un point de P et (\vec{i}, \vec{j}) une base du plan 5. $\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j}$ est l'expression analytique du vecteur \overrightarrow{OM} dans la base (\vec{i}, \vec{j})
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Multiplier, en les variant, les exercices sur les expressions analytiques des vecteurs et en proposer quelques autres sur le changement de base

MM4.19

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Produit scalaire
2	Savoir essentiel	Produit scalaire
3	Pré-requis	Norme d'un vecteur
4	Précisions sur les contenus	6. Le produit scalaire de deux vecteurs \vec{u} et \vec{v} est : $\vec{u} \cdot \vec{v} = xx' + yy'$ où $\vec{u} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$

		7. La norme d'un vecteur s'exprime en fonction du produit scalaire par : $\ \vec{u}\ = \sqrt{\vec{u} \cdot \vec{u}} = \sqrt{x^2 + y^2}$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Insister sur les règles de calculs du produit scalaire en vue de leurs applications en géométrie et en trigonométrie

MM4.20

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Étude analytique de la droite du plan
2	Savoirs essentiels	8. Équations d'une droite du plan 9. Éléments directeurs d'une droite 10. Conditions de parallélisme et perpendicularité de deux droites
3	Prérequis	11. Condition de colinéarité de deux vecteurs 12. Norme d'un vecteur 13. Égalité de deux vecteurs
4	Précisions sur les contenus	La colinéarité et l'égalité de deux vecteurs dans un repère orthonormé conduit aux équations paramétriques de la droite ; et l'élimination du paramètre fournit l'équation cartésienne de la droite
5	Suggestions didactiques ou pédagogiques	Amener les élèves à découvrir les cas particuliers des équations d'une droite du plan

MM4.21

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Dièdres et plans de projection
2	Savoirs essentiels	14. Plans de projection 15. Dièdres et plans bissecteurs
3	Prérequis	16. Angle et bissectrice d'un angle 17. Projections orthogonales

4	Précisions sur les contenus	18. Les deux plans de projections partagent l'espace en 4 dièdres 19. Les 4 dièdres admettent deux plans bissecteurs
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à représenter toujours les deux plans de projection, leur intersection, leurs plans bissecteurs ainsi que l'emplacement des 4 dièdres

MM4.22

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Représentation du point
2	Savoirs essentiels	1. Projection d'un point sur les plans de projection 2. Points dans un dièdre
3	Prérequis	3. Plan de projection 4. Dièdres et plans bissecteurs
4	Précisions sur les contenus	5. Un point P du 1 ^{er} premier bissecteur a ses projections équidistantes de la ligne de terre 6. Un point P du second bissecteur a ses projections confondues
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à : 1. Représenter un point dont la position par rapport aux plans de projection est donnée 2. Préciser la position d'un point par rapport aux plans de projection dont on connaît la représentation

MM4.23

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Positions relatives de deux points
2	Savoir essentiel	Positions relatives de deux points
3	Prérequis	3. Projection d'un point sur les plans de projection 4. Cote (hauteur) et éloignement d'un point
4	Précisions sur les contenus	La position au-dessus ou en-dessous se lit en projection frontale tandis que celle en avant ou en arrière se lit en projection horizontale
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à représenter sur du papier millimétré deux points dont la position de l'un par rapport à l'autre est précisée

MM4.24

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Représentation de la droite
2	Savoirs essentiels	5. Éléments de détermination de la droite 6. Droites particulières 7. Positions relatives de deux droites
3	Prérequis	8. Projections d'un point sur les plans de projection 9. Positions relatives de deux points
4	Précisions sur les contenus	Les droites parallèles ou perpendiculaires aux plans de projection sont dites particulières
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à découvrir les cas particuliers des droites de l'espace par des représentations dans l'espace et à les intérioriser grâce à leurs représentations sur l'épure

MM4.25

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Représentation du plan
2	Savoir essentiel	Détermination du plan
3	Prérequis	10. Représentation du point 11. Représentation de la droite
4	Précisions sur les contenus	Un plan est entièrement déterminé par la donnée des projections de (d') : 1. Deux droites parallèles 2. Deux droites sécantes 3. Une droite et un point extérieur à cette droite 4. Trois points non colinéaires
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à ramener les deux derniers cas aux deux premiers pour opérer facilement sur un plan

MM4.26

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Représentation des plans particuliers
2	Savoir essentiel	Plans projetant
3	Prérequis	5. Droites particulières 6. Détermination du plan
4	Précisions sur les contenus	7. Un plan projetant est un plan perpendiculaire à un des plans de projection 8. Sa projection sur le plan auquel il est perpendiculaire est une droite appelée « trace »
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à représenter et à caractériser les projections de chaque plan projetant

MM4.27

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Problèmes sur la représentation du plan
2	Savoir essentiel	Problèmes sur la représentation du plan
3	Prérequis	9. Droites particulières 10. Détermination du plan
4	Précisions sur les contenus	Pour avoir une horizontale (une frontale) d'un plan donné, on se donne la projection verticale (horizontale) parallèle à la ligne de terre et on détermine la projection horizontale (verticale) par la règle des points d'appui
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à distinguer la règle des points d'appui de la règle des génératrices

MM.4.28

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Formule fondamentale de la Trigonométrie
2	Savoir essentiel	Formule fondamentale de la Trigonométrie
3	Prérequis	11. Cercle trigonométrique

		12. Théorème de Pythagore
4	Précisions sur les contenus	Appliquer le Théorème de Pythagore sur le triangle rectangle dans un cercle trigonométrique et découvrir : $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à : 1. Interpréter géométriquement les relations trigonométriques 2. Découvrir et appliquer les formules dérivées de la formule fondamentale

MM4.29

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Relations entre les nombres trigonométriques
2	Savoirs essentiels	1. Angles associés 2. Réduction au premier quadrant
3	Prérequis	3. Nombres trigonométriques d'un angle 4. Formule fondamentale
4	Précisions sur les contenus	Les angles complémentaires, supplémentaires et opposés sont des angles dits associés
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à maîtriser les relations entre les nombres trigonométriques d'angles associés en se servant du cercle trigonométrique

MM4.30

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Équations trigonométriques simples
2	Savoir essentiel	Équations de la forme : $\sin x = a$; $\cos x = a$; $\operatorname{tg} x = a$
3	Prérequis	5. Angles associés 6. Nombres trigonométriques remarquables

4	Précisions sur les contenus	<p>7. $\sin x = \sin y \Leftrightarrow \begin{cases} x = y + 2k\pi \\ x = \pi - y + 2k\pi \end{cases}$</p> <p>8. $\cos x = \cos y \Leftrightarrow \begin{cases} x = y + 2k\pi \\ x = -y + 2k\pi \end{cases}$</p> <p>9. $\operatorname{tg} x = \operatorname{tg} y \Leftrightarrow x = y + k\pi$</p>
5	Suggestions didactiques ou pédagogiques	Amener les élèves à retrouver les solutions de ces équations en utilisant le cercle trigonométrique

MM4.31

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Résolution d'un triangle rectangle
2	Savoirs essentiels	<ol style="list-style-type: none"> 1. Détermination des éléments d'un triangle rectangle 2. Application en topographie, en physique...
3	Prérequis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Théorème de Pythagore 2. Formule fondamentale de la trigonométrie 3. Nombres trigonométriques d'angles particuliers
4	Précisions sur les contenus	<ol style="list-style-type: none"> 4. Identification et résolution des cas classiques d'un triangle rectangle 5. Application de la résolution d'un triangle rectangle à la topographie ou en physique, par exemples, aux cas des distances de (d') : <ol style="list-style-type: none"> 1. Deux points inaccessibles 2. Deux points accessibles 3. Un point accessible et un point inaccessible
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Utiliser des calculettes électroniques, l'ordinateur et le théodolite