

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 **3^{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 Technique 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 de 2^{ème} année, les programmes réformés des classes de 3^{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 des matrices qui comportent chacune les rubriques suivantes :

- des savoirs essentiels ;
- une compétence attendue de l'élève ;
- un exemple de situation ;
- un tableau de spécification au moins ;
- une évaluation.

Il peut arriver que le contenu de l'une ou de l'autre rubrique du programme ne soit pas clairement exprimé. 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.

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

- *Code et titre* : correspondent au code de la liste des savoirs essentiels mis en correspondance avec celui du titre de la matrice du programme ;
- *Savoirs essentiels* : reprennent ceux de la matrice correspondante ;
- *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 ;
- *Précisions sur les contenus* : consistent à revenir sur les notions essentielles à faire construire par les élèves afin de les clarifier de manière simple, pratique et sans équivoque ;
- *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. Elles mentionnent parfois le matériel qui facilite le déroulement de cette activité.

En conclusion, un guide est un supplément au programme qu'il rend plus lisible.

GUIDE EN APPUI AU PROGRAMME EDUCATIF DES MATHEMATIQUES

MM5.1

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Logique mathématique
2	Savoir essentiel	Calcul propositionnel
3	Prérequis	Propositions mathématiques
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Les quantificateurs existentiel et universel sont une négation l'un de l'autre - Toute propriété sur les éléments d'un ensemble E définit à la fois un prédicat et une partie de E lui associée
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à : <ul style="list-style-type: none"> - faire usage régulier des quantificateurs - construire un prédicat partant d'énoncés non formalisés

MM5.2

N°	Rubriques	Contenus
1	Titre	Raisonnements mathématiques
2	Savoir essentiel	Types de raisonnements mathématiques
3	Prérequis	Propriétés des connecteurs
4	Précisions sur le contenu	La déduction et l'induction sont deux processus contraires : la déduction part du général au particulier, alors que l'induction généralise partant des cas particuliers.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Pour une meilleure appropriation des différents types de raisonnements par les élèves, multiplier les séances d'exercices sur chacune des formes de raisonnements.

MM5.3

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Fractions simples
2	Savoir essentiel	Décomposition d'une fraction rationnelle en une somme des fractions simples
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Fractions rationnelles - Division euclidienne
4	Précisions sur les contenus	- La fraction rationnelle est de la forme $q(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$ où $f(x)$ et $g(x)$

		<p>sont des polynômes avec $g(x)$ non nul</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une fraction rationnelle simple est une fraction dont le dénominateur est une puissance entière d'un polynôme premier et dont le degré du numérateur est inférieur à celui dudit polynôme
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<p>Habituer les apprenants à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - trouver le domaine de définition d'une fraction rationnelle - décomposer une fraction rationnelle en une somme des fractions simples

MM5.4

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Programmation linéaire
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Inéquation du 1^{er} degré à deux inconnues - Système d'inéquations du 1^{er} degré à deux inconnues - Programmation linéaire
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Équations du 1^{er} degré à une inconnue - Signe de chaque région du plan déterminée par une droite - Représentation graphique d'une fonction
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - La solution d'un système d'inéquations du 1^{er} degré à 2 inconnues est une portion du plan de tous les points qui satisfont aux deux inéquations - Pour la programmation linéaire, la solution est obtenue par la résolution graphique du système d'inéquations en respectant les contraintes énoncées dans la situation
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<ul style="list-style-type: none"> - Amener les élèves à bien représenter les équations des droites - Multiplier les exercices de recherche de signe des régions du plan déterminée par une droite

MM5.5

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Analyse combinatoire
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Dénombrement - Arrangement - Permutation - Combinaison
3	Prérequis	Raisonnement par récurrence

4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Les arrangements de n objets pris p à p respectent l'ordre des objets dans chaque groupement. ABCD, ABDC et BADC par exemple sont des arrangements distincts des objets A, B, C, D, E pris 4 à 4. - Par contre, les combinaisons ne respectent pas l'ordre : ABCD, ABDC et BADC, par exemple, représentent une même combinaison des objets A, B, C, D, E pris 4 à 4.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Multiplier les exercices sur le calcul d'arrangement, de permutation et de combinaison des éléments.

MM5.6

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Binôme de Newton
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Triangle de Pascal - Binôme de Newton
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Arrangement : $A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!}$ - Permutation : $P_n = n!$ - Combinaison : $C_n^p = \frac{n!}{(n-p)!p!}$
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - On utilisera la formule de la combinaison de n éléments pris p à p pour construire le triangle de Pascal - On utilisera le triangle de Pascal pour trouver les coefficients du développement du binôme de Newton
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les apprenants à utiliser le triangle de Pascal et le binôme de Newton dans la résolution des problèmes simples

MM5.7

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Calcul logarithmique
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Notions de logarithme - Propriétés des logarithmes - Opérations sur les logarithmes
3	Prérequis	Exponentiation

4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - $\log_a N = x \Leftrightarrow a^x = N$ - Propriétés et notations : <ul style="list-style-type: none"> • $\log_a x \cdot y = \log_a x + \log_a y$ • $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ • $\log_a x^n = n \log_a x$ • $\log_{10} N = \log N$ • $\log_a N = \frac{\log_b N}{\log_b a}$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à opérer sur les logarithmes en utilisant les différentes propriétés de ceux-ci.

MM5.8

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Suites numériques
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Notions sur les suites numériques - Suites arithmétiques - Suites géométriques
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Puissances et racines $n^{\text{ièmes}}$ - Méthode de démonstration par récurrence
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Une suite arithmétique est toute suite de nombres réels telle que chaque terme de la suite se déduit du précédent par l'addition d'une constante r, appelée raison de la suite. - Une suite géométrique est toute suite de nombres réels telle que chaque terme de la suite se déduit du précédent par la multiplication par une constante q, appelée raison de la suite.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Multiplier les exercices de recherche de l'une des conditions suffisantes pour déterminer une suite arithmétique ou géométrique.

MM5.9

N°	Rubriques	Contenus
1	Titre	Domaine de définition d'une fonction
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Fonctions numériques usuelles à variables réelles - Domaine de définition d'une fonction numérique - Représentation graphique d'une fonction numérique - Variation d'une fonction numérique - Opérations sur les fonctions numériques
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Notions sur les fonctions numériques - Intervalles

4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Le domaine de définition de f noté D_f ou $Dom f$, est l'ensemble des éléments de R qui ont une image - Le domaine de valeurs de f ou l'image de f notée $Im f$ est l'ensemble des éléments de R qui ont chacun un antécédent
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les apprenants à s'exercer sur la recherche du domaine de définition des fonctions en le représentant sous forme d'intervalles

MM5.10

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Parité, périodicité et éléments de symétrie
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Parité, périodicité d'une fonction numérique - Centre et axe de symétrie
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Fonctions numériques d'une variable réelle : définition et recherche de la valeur numérique d'une fonction numérique donnée - Domaine de définition de quelques fonctions numériques usuelles - Représentation graphique d'une fonction numérique
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Après avoir caractérisé une fonction paire, impaire ou périodique, assortir les éléments géométriques de cette étude : centre de symétrie et axe de symétrie. - f est impaire si $f(-x) = -f(x)$ - f est paire si $f(-x) = f(x)$. - f est périodique de période p si $f(x) = f(x + kp)$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Habituer les élèves à utiliser des grapheurs et des tableurs pour déterminer certaines valeurs numériques des fonctions données et visualiser des graphiques des fonctions paires, impaires et périodiques.

MM5.11

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Limites d'une fonction
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Limites d'une fonction - Calcul des limites
3	Prérequis	Règles de calcul dans \mathbf{R} en utilisant 0 et $\pm\infty$

4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Noter : $\lim_{x > x_0} f(x)$ ou $\lim_{x_0^+} f(x)$ pour la limite à droite de x_0 et $\lim_{x < x_0} f(x)$ ou $\lim_{x_0^-} f(x)$ pour la limite à gauche de x_0 pour $f(x)$ - La limite d'une fonction polynôme ou irrationnelle pour x tendant vers $\pm\infty$ est la limite à l'infini de son terme dont le degré est le plus élevé - Une suite géométrique est convergente si sa raison est inférieure à 1.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<p>Multiplier les exercices sur la recherche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des limites à gauche et des limites à droite - des limites à l'infini, et de façon plus particulière, des fonctions irrationnelles - la levée de l'indétermination

MM5.12

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Continuité d'une fonction
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Continuité d'une fonction - Interprétation géométrique
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Domaine de définition d'une fonction - Limite d'une fonction
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Une fonction f est continue en un point d'abscisse x_0 si la fonction est définie en ce point et si la limite en ce point existe et est égale à $f(x_0)$ - Une fonction f est continue sur $[a, b]$ de \mathbf{R}, si elle est continue sur tout point de $[a, b]$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les apprenants à établir la continuité d'une fonction en un point et sur un intervalle de \mathbf{R}

MM5.13

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Asymptotes
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes de détermination des asymptotes à une courbe - Position d'une courbe par rapport à une asymptote
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Équation d'une droite du plan - Calcul des limites d'une fonction

4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - La courbe d'une fonction $g(x)$ peut être asymptote à celle d'une autre fonction $f(x)$. Dans ce cas, on doit avoir : $\forall x > 0, \lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x) - g(x)] = 0$. - Pour trouver une droite asymptotique à une courbe, on peut appliquer les méthodes de Cauchy ou bien procéder par la division euclidienne
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à plus de pratiques sur la détermination des positions d'une courbe par rapport à une asymptote.

MM5.14

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Dérivées
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Fonction dérivable en un point - Tangente en un point d'une courbe
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Les fonctions réelles - Limite d'une fonction en un point - Continuité d'une fonction en un point
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Une fonction f est dérivable en un point x_0, s'il existe l dans \mathbf{R} tel que : $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = l$ - Une fonction f est dérivable en un point x_0, si sa dérivée à gauche en x_0 est égale à sa dérivée à droite en x_0. - L'équation de la tangente en un point (x_0, y_0) d'une courbe d'équation $y = f(x)$ est $y - y_0 = y'_0(x - x_0)$ où $y'_0 = f'(x_0)$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<p>Habituer les élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> - au calcul des dérivées. - à déterminer l'équation de la tangente en un point d'une courbe.

MM5.15

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Fonctions dérivées
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Fonction dérivée - Propriétés de la dérivée première - Calcul des dérivées
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Dérivée en un point d'une courbe - Étude des signes d'une fonction numérique à une variable

4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Une fonction f définie sur l'intervalle I est dérivable sur I si f est dérivable sur tout point x_0 de l'intervalle I. - La dérivée première permet d'étudier la variation d'une fonction : croissance, décroissance, maximum, minimum - Les dérivées permettent de calculer la vraie valeur de certaines fonctions.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<p>Habituer les élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> - À calculer les dérivées nièmes des fonctions numériques à une variable réelle. - À appliquer le calcul de la dérivée première à l'étude de la variation d'une fonction.

MM5.16

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Propriétés de la dérivée seconde
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Dérivées successives - Propriétés de la dérivée seconde
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Calcul des dérivées - Propriétés de la dérivées première
4	Précisions sur les contenus	La dérivée seconde d'une fonction permet de déterminer les points d'inflexion éventuels ainsi que le sens de concavité de la courbe représentative de la fonction
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à calculer les points d'inflexion d'une courbe et d'en déterminer le sens de concavité.

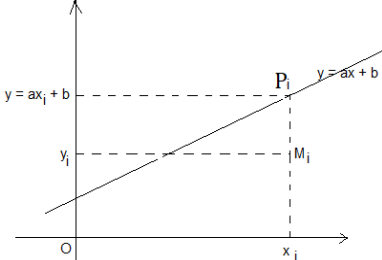
MM5.17

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Applications de la dérivée
2	Savoir essentiel	Applications des dérivées en économie
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Dérivée d'une fonction - Propriétés de la dérivée première et de la dérivée deuxième
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Le coût moyen est le quotient du coût total par la quantité des biens produits - Le coût marginal est assimilé à la dérivée du coût total - Graphiquement, le coût marginal est la pente de la tangente à la courbe de coût total en un point.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Utiliser cette démarche dans d'autres domaines comme la cinématique, l'électricité...

MM5.18

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Séries statistiques à deux variables
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Représentation d'une série statistique à deux variables au moyen d'un nuage des points - Point moyen d'un nuage des points
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Définition et représentations d'une série statistique à une variable - Représentation d'un point dans un repère cartésien - Moyenne d'une série statistique
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Une série statistique double est toute série statistique à deux variables - Dans un repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$, l'ensemble des points $M_i(x_i; y_i)$ est appelé nuage de points associé à la série statistique. - Soit une série statistique à deux variables x et y de moyennes \bar{x} et \bar{y}. Le point $G(\bar{x}; \bar{y})$ avec $\bar{x} = \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n}$ et $\bar{y} = \frac{y_1+y_2+\dots+y_n}{n}$ est appelé le point moyen du nuage de points associé à la série statistique.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Multiplier les exercices d'application dans des domaines variés comme le commerce, la démographie, la santé...

MM5.19

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Ajustement linéaire
2	Savoirs essentiels	Ajustement linéaire par : - la méthode des moindres carrés - les considérations graphiques
3	Prérequis	- Représentation graphique d'un nuage de points d'une série statistique double - Covariance d'une série statistique
4	Précisions sur les contenus	<p>Étant donné un nuage de n points M_i, il existe une droite passant par le point moyen G et P_i telle que la somme des carrés des écarts $P_1M_1^2 + P_2M_2^2 + \dots + P_nM_n^2$ soit minimale.</p>  <p>Cette droite est appelée droite de régression de y en x d'équation $y = ax + b$ avec</p> $a = \frac{(x_1 - \bar{x})(y_1 - \bar{y}) + (x_2 - \bar{x})(y_2 - \bar{y}) + \dots + (x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})}{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2} \quad \text{et } b = \bar{y} - a\bar{x}$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à utiliser la calculatrice ou le logiciel GÉOGBRA sur l'ordinateur pour obtenir la droite de régression.

MM5.20

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Systèmes de coordonnées
2	Savoirs essentiels	- Coordonnées cartésiennes d'un point du plan - Coordonnées polaires d'un point du plan
3	Prérequis	- Généralités sur la géométrie orientée
4	Précisions sur les contenus	<p>- Passage des coordonnées cartésiennes (x, y) aux coordonnées polaires (r, θ) d'un point M du plan : $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ et $\begin{cases} \cos \theta = \frac{x}{r} \\ \sin \theta = \frac{y}{r} \end{cases}$</p> <p>- Passage des coordonnées polaires (r, θ) aux coordonnées cartésiennes (x, y) d'un point M du plan : $x = r \cos \theta$ et $y = r \sin \theta$</p>
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les apprenants à faire la conversion des coordonnées cartésiennes aux coordonnées polaires et vice versa

MM5.21

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Points du plan
2	Savoir essentiel	Changement de repère par : - Translation - Rotation
3	Prérequis	Coordonnées cartésiennes d'un point
4	Précisions sur les contenus	- Translation d'axes $\begin{cases} x = a + x' \\ y = b + y' \end{cases}$ - Rotation d'axes $\begin{cases} x = x' \cos \alpha - y' \sin \alpha \\ y = x' \sin \alpha + y' \cos \alpha \end{cases}$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Habituer les apprenants à s'exercer sur la recherche de nouvelles coordonnées d'un point après une translation ou une rotation d'axes

MM5.22

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Équation normale d'une droite
2	Savoirs essentiels	- Distance de deux points - Équation normale d'une droite et ses applications
3	Prérequis	- Repère du plan et coordonnées cartésiennes d'un point du plan - Vecteur directeur d'une droite
4	Précisions sur les contenus	- La distance de deux points $M(x_1, y_1)$ et $N(x_2, y_2)$: $d(M, N) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ - La distance d'un point $M(x_1, y_1)$ à une droite $d \equiv Ay + Bx + C = 0$: $d(M, d) = \frac{ Ay_1 + Bx_1 + C }{\sqrt{A^2 + B^2}}$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	- Habituer les apprenants à visualiser les représentations des notions étudiées en utilisant les grapheurs et tableurs (tels que GEOGEBRA, GEOPLAN, EXCEL, ...) - Multiplier les exercices sur le calcul des distances ou sur la détermination de l'équation normale d'une droite.

MM5.23

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Cercles et droites
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Équation d'un cercle - Positions relatives d'un cercle et d'une droite - Intersection d'un cercle et d'une droite
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Droite - Cercle - Distance de deux points
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Équation cartésienne de centre $\Omega(a, b)$ et de rayon r : $(x - a)^2 + (y - b)^2 - r^2 = 0$ - Équation polaire du cercle de centre (ρ_1, ω_1) et de rayon r : $\rho^2 + \rho_1^2 - 2\rho_1\rho \cos(\omega - \omega_1) - r^2 = 0$ - Une droite peut être sécante, tangente ou extérieure à un cercle
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<p>Amener les apprenants à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déterminer les équations cartésienne et polaire d'un cercle - Étudier les positions relatives d'une droite par rapport à un cercle.

MM5.24

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Positions des cercles du plan
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Positions relatives de deux cercles - Intersection de deux cercles - Angle de deux cercles - Faisceau de cercles
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Cercle - Cercle et droite

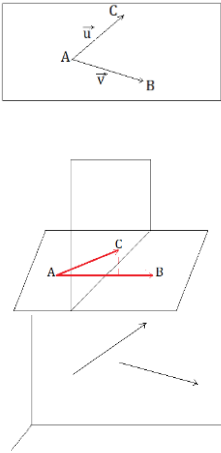
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Deux cercles peuvent être : extérieurs ; sécants; tangents extérieurement; tangents intérieurement; intérieurs l'un dans l'autre. - Pour étudier l'intersection de deux cercles, trouver les points d'intersection de la corde commune aux deux cercles avec l'un des cercles. - L'angle de deux cercles est l'angle formé par les rayons de ces cercles en un de leurs points d'intersection - Un faisceau de cercles est l'ensemble de tous les cercles qui passent par deux points fixes
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<ul style="list-style-type: none"> - Amener les élèves à étudier les positions des cercles en comparant les distances des centres à la somme ou à la valeur absolue de la différence de leurs rayons. - Encourager les élèves à trouver des équations de cercle d'un faisceau de cercles d'équation donnée.

MM5.25

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Vecteurs de l'espace
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Repérage des points de l'espace - Vecteurs de l'espace : <ul style="list-style-type: none"> • Vecteur, somme des vecteurs, produit d'un vecteur par un réel, • Relation de Chasles
3	Prérequis	Translation et vecteurs
4	Précisions sur les contenus	Un vecteur de l'espace est défini par sa direction, son sens et sa norme (longueur)
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Initier les apprenants à faire des exercices de repérage des points de l'espace et de calcul sur les vecteurs.

MM5.26

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Produit scalaire dans l'espace
2	Savoir essentiel	Produit scalaire des vecteurs de l'espace
3	Prérequis	Vecteurs de l'espace

4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Le produit scalaire de deux vecteurs est un nombre - L'expression trigonométrique du produit scalaire des vecteurs \vec{u} et \vec{v} non nuls : $\vec{u} \cdot \vec{v} = \ \vec{u}\ \times \ \vec{v}\ \times \cos(\widehat{(\vec{u}, \vec{v})})$ - L'expression vectorielle du produit scalaire des vecteurs $\vec{u} = \overrightarrow{AB}$ et $\vec{v} = \overrightarrow{AC}$ non nuls où H est le projeté orthogonal de C sur (AB) : $\vec{u} \cdot \vec{v} = \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AH}$ - L'expression analytique du produit scalaire des vecteurs $\vec{u}(x, y, z)$ et $\vec{v}(x', y', z')$ non nuls dans une base orthonormée : $\vec{u} \cdot \vec{v} = xx' + yy' + zz'$ 	
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<p>Amener les élèves à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calculer le produit scalaire en utilisant l'une ou l'autre expression présentée ci-dessus - Appliquer le produit scalaire pour vérifier l'orthogonalité des droites et des plans. 	

MM5.27

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Calcul matriciel
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Notions de matrice - Opérations sur les matrices
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Opérations sur les nombres réels
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - La somme $A + B$ de deux matrices n'existe que si A et B sont de même type, c'est-à-dire, ont le même nombre de lignes et le même nombre de colonnes. Dans ce cas, on additionne les éléments homologues de A et de B. - Le produit $A \cdot B$ (dans cet ordre) n'existe que si le nombre de colonnes de A est égal au nombre de lignes de B. Dans ce cas, on multiplie terme à terme chaque ligne de A par chaque colonne de B; ensuite, on fait la somme des résultats obtenus pour avoir un élément de la matrice $A \cdot B$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<p>Amener les élèves à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - retrouver des exemples de matrices dans leur vie quotidienne (achats et ventes, jardins scolaires, cotes des élèves, ...) - opérer sur les matrices

MM5.28

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Déterminants
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Notions de déterminant - Calcul des déterminants - Propriétés des déterminants - Application du calcul de déterminant à la résolution des systèmes d'équations linéaires
3	Prérequis	Calcul des matrices
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - La règle de Sarrus ne s'applique que pour le déterminant d'ordre 3 - La méthode des mineurs et des cofacteurs s'applique surtout au calcul des déterminants d'ordre supérieur à 3. - Appliquer le calcul de déterminant à la résolution des systèmes d'équations linéaires
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Multiplier les exercices sur : <ul style="list-style-type: none"> - le calcul des déterminants en utilisant notamment la méthode la plus générale - la résolution des systèmes d'équations linéaires

MM5.29

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Intersection des plans
2	Savoirs essentiels	<ul style="list-style-type: none"> - Intersection d'une droite et d'un plan - Intersection de deux plans
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Règle des points d'appui - Plans projetant
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Le plan qui projette la droite est de bout ou vertical - Le point d'intersection d'une droite et d'un plan est le point de percée de la droite dans ce plan. - L'intersection de deux plans quelconques est la droite qui relie deux points de percée des droites de l'un des plans dans l'autre.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	<ul style="list-style-type: none"> - Multiplier les exercices sur le point de percée - Insister sur les cas particuliers d'intersection avec des plans projetant

MM5.30

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Positions des droites et des plans
2	Savoirs essentiels	- Droites et plans parallèles - Droites et plans perpendiculaires
3	Prérequis	Positions relatives : - de deux droites - de deux plans - d'une droite et un plan
4	Précisions sur les contenus	- Pour qu'une droite soit parallèle à un plan, il suffit qu'elle soit parallèle à une droite de ce plan. - Pour qu'une droite soit perpendiculaire à un plan, il suffit qu'elle soit perpendiculaire à 2 droites sécantes du plan.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les élèves à représenter des droites parallèles ou perpendiculaires à un plan donné.

MM5.31

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Représentation des polyèdres
2	Savoirs essentiels	- Représentation des polyèdres - Section plane
3	Prérequis	- Point de percée - Intersection de deux plans
4	Précisions sur les contenus	- Une section plane est un polygone formé par l'intersection d'un polyèdre avec un plan quelconque - Représenter un polyèdre sur un plan revient à déterminer les arêtes vues et les arêtes cachées.
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Multiplier les exercices sur la ponctuation d'une épure.

MM5.32

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Grandes formules de la trigonométrie
2	Savoirs essentiels	- Formules d'addition et de soustraction - Formule de duplication et division par 2 - Formules exprimant $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$ en fonction de $\operatorname{tg} \frac{x}{2}$ - Formules de Simpson

3	Prérequis	- Formule fondamentale de la trigonométrie
4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - $\sin(a \pm b) = \sin a \cos b \pm \cos a \sin b$ - $\cos(a \pm b) = \cos a \cos b \mp \sin a \sin b$ - Si $\operatorname{tg} \frac{a}{2} = t$, alors $\sin a = \frac{2t}{1+t^2}$ et $\cos a = \frac{1-t^2}{1+t^2}$ - $\sin a + \sin b = 2 \sin \frac{a+b}{2} \cos \frac{a-b}{2}$ - $\cos a + \cos b = 2 \cos \frac{a+b}{2} \cos \frac{a-b}{2}$
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Habituer les élèves à déduire, à partir du sinus et du cosinus d'une expression, les autres nombres trigonométriques de cette expression.

MM5.33

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Équations trigonométriques
2	Savoir essentiel	Équations trigonométriques
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Cercle trigonométrique - Les grandes formules de trigonométrie
4	Précisions sur les contenus	Pour résoudre l'équation de la forme : $a \cos x + b \sin x + c = 0$, poser $\frac{b}{a} = \operatorname{tg} \alpha$ et $r = \frac{a}{\cos \alpha}$ et la réduire sous la forme $\cos(x - \alpha) = \frac{c}{r}$ que l'on résoudra
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Amener les apprenants à résoudre les différents types d'équations trigonométriques

MM5.34

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Inéquations trigonométriques
2	Savoir essentiel	Inéquations trigonométriques
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Cercle trigonométrique - Nombres trigonométriques d'angles particuliers - Équations trigonométriques simples

4	Précisions sur les contenus	<ul style="list-style-type: none"> - Une inéquation trigonométrique est une inéquation de la forme : $f(u) \geq a$ ou $f(u) \leq a$ où f est une fonction trigonométrique d'angle u (généralement exprimé en radians). - A chacune de ces inéquations est associée l'équation trigonométrique $f(u) = a$ - Les inéquations élémentaires sont de type : $\sin u \leq a ; \cos u \leq b ; \tan u \leq c$, où a, b, c sont des réels et u l'inconnue. - La résolution d'une inéquation trigonométrique se ramène à celle d'une inéquation algébrique, suivie d'une interprétation sur le cercle trigonométrique
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Multiplier les exercices sur les inéquations trigonométriques simples et assortis de la représentation graphique des solutions obtenues sur le cercle trigonométrique.

MM5.35

N°	RUBRIQUES	CONTENUS
1	Titre	Résolution des triangles quelconques
2	Savoir essentiel	Résolution des triangles quelconques
3	Prérequis	<ul style="list-style-type: none"> - Détermination des éléments d'un triangle - Méthodes de résolution d'une équation ou inéquation trigonométrique - Méthodes de résolution d'un triangle rectangle
4	Précisions sur les contenus	Résoudre un triangle quelconque revient à déterminer ses éléments
5	Suggestions pédagogiques ou didactiques	Changer constamment les données d'un triangle et demander aux apprenants d'en calculer les autres.