# BASE DE CONNAISSANCES : Manuel de Mathématiques 4e AS (Quatrième Année Secondaire) - Mauritanie

## RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Manuel de mathématiques expérimental pour la 4e AS (quatrième année du collège) développé par l'Institut Pédagogique National de Mauritanie. Suit le programme révisé de 2016 avec approche pédagogique mauritanienne intégrant activités de découverte, exercices progressifs et applications concrètes. Contenu organisé en 18 chapitres couvrant quatre domaines : Nombres et calculs, Géométrie plane, Organisation/gestion de données, et Géométrie dans l'espace.

## SPÉCIFICATIONS DU LIVRE

- \*\*Matière\*\*: Mathématiques

- \*\*Niveau\*\*: 4e AS (Quatrième année secondaire)

- \*\*Nombre de Chapitres\*\*: 18

- \*\*Langue d'Enseignement\*\*: Français

- \*\*Contexte Mauritanien\*\*: Programme national 2016, approche expérimentale avec activités adaptées aux réalités locales

## MÉTHODOLOGIE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRALE

Approche par découverte guidée : chaque chapitre commence par des activités préparatoires concrètes, suivies de définitions formelles, propriétés démontrées, et exercices progressifs de difficulté croissante. Méthode mauritanienne privilégiant la manipulation, l'observation et la généralisation progressive.

## EXTRACTION COMPLÈTE PAR CHAPITRE

### Chapitre 1: Nombres Réels et Opérations

#### Objectifs d'Apprentissage

- Comprendre la notion de nombres réels (rationnels et irrationnels)

- Maîtriser les opérations sur les réels

- Utiliser les intervalles et valeurs absolues

- Appliquer les propriétés des puissances et racines

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Concepts Introduits:\*\*

- Ensemble ℝ des nombres réels

- Inclusion des ensembles : ℕ⊂ℤ⊂𝔻⊂ℚ⊂ℝ

- Nombres irrationnels (√2, π)

- Valeur absolue |x|

- Puissances entières (positives et négatives)

- Racines carrées

\*\*Explications Étape-par-Étape:\*\*

1. \*\*Introduction par l'activité géométrique\*\*:

- Diagonale d'un carré de côté 1cm = √2 (irrationnel)

- Triangle rectangle 1cm×2cm → hypoténuse = √5

2. \*\*Définition formelle\*\*:

- ℝ = ensemble des rationnels + irrationnels

- ℝ+ (positifs), ℝ- (négatifs), ℝ\* = ℝ\{0}

3. \*\*Opérations\*\*:

- Addition: règles des signes, opposés

- Multiplication: règles des signes, inverses

- Distributivité: k(a+b) = ka+kb

- Identités remarquables: (a+b)² = a²+2ab+b²

\*\*Exemples Travaillés:\*\*

- √5/11 + √5/11 = 2√5/11

- π/5 + 7/12 = (12π+35)/60

- (-3)³ = -27

- (2√3)⁵ = 288√3

\*\*Formules et Théorèmes:\*\*

- Pour a,b ∈ ℝ, a×b=0 ⇔ a=0 ou b=0

- |a| = max(a, -a)

- aⁿ×aᵖ = aⁿ⁺ᵖ

- (a/b)ⁿ = aⁿ/bⁿ

\*\*Applications Pratiques:\*\*

- Mesure de distances (valeur absolue)

- Calculs financiers (intérêts, pourcentages)

- Problèmes de construction géométrique

#### Exercices et Méthodes de Résolution

\*\*Types d'Exercices:\*\*

1. Classification des nombres (ℕ, ℤ, ℚ, ℝ)

2. Opérations sur les fractions et radicaux

3. Simplification d'expressions

4. Résolution d'équations simples

\*\*Solutions Détaillées - Exemples:\*\*

\*\*Exercice 1\*\*: Classer -1.5, 2√2, 0.5

- -1.5 ∈ ℚ

- 2√2 ∉ ℚ mais ∈ ℝ

- 0.5 ∈ 𝔻 (décimal)

\*\*Exercice 2\*\*: Simplifier a = -√5-√2+opp(√5-3√2)

= -√5-√2-(√5-3√2) = -√5-√2-√5+3√2 = -2√5+2√2

\*\*Critères d'Évaluation:\*\*

- Précision des classifications

- Justification des appartenances aux ensembles

- Exactitude des calculs algébriques

#### Modèles de Communication pour l'IA

\*\*Comment Expliquer:\*\*

- "Nous allons découvrir que certains nombres ne peuvent pas s'écrire comme fractions..."

- "Regardons d'abord un exemple concret avec un carré..."

\*\*Questions Guides:\*\*

- "Que remarques-tu quand tu calcules la diagonale?"

- "Comment peux-tu vérifier que √2 n'est pas rationnel?"

\*\*Encouragements:\*\*

- "Bien observé! Tu as identifié correctement..."

- "Continue, tu es sur la bonne voie..."

### Chapitre 2: Ordre, Intervalles et Valeur Absolue

#### Objectifs d'Apprentissage

- Comprendre et utiliser l'ordre dans ℝ

- Représenter les intervalles sur la droite numérique

- Calculer et interpréter la valeur absolue

- Encadrer des nombres réels

- Résoudre des inéquations simples

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Concepts Introduits:\*\*

- Relation d'ordre (≤, <, ≥, >)

- Intervalles ouverts et fermés

- Amplitude et centre d'un intervalle

- Valeur approchée, troncature, arrondi

- Résolution d'inéquations |x| ≤ a

\*\*Explications Étape-par-Étape:\*\*

1. \*\*Comparaison de nombres\*\*:

- 6 > 5 → 6+7 > 5+7 (conservation par addition)

- 6×(-4) < 5×(-4) (inversion par multiplication négative)

2. \*\*Intervalles\*\*:

- [a,b] = {x | a ≤ x ≤ b}

- ]a,b[ = {x | a < x < b}

- [a,+∞[ = {x | x ≥ a}

3. \*\*Valeur absolue\*\*:

- |x| = distance à 0

- |x| ≤ 2 ⇔ -2 ≤ x ≤ 2

\*\*Exemples Travaillés:\*\*

- Encadrement de 22/7: 3 < 22/7 < 4

- Arrondi de π: 3,141… → 3,14 (au centième)

- |2x-1| = 5 → 2x-1=5 ou 2x-1=-5 → x=3 ou x=-2

\*\*Applications Pratiques:\*\*

- Mesures avec précision (arrondis)

- Situations financières (encadrements)

- Problèmes de distance (valeur absolue)

#### Exercices et Méthodes de Résolution

\*\*Types d'Exercices:\*\*

1. Représentation graphique d'intervalles

2. Encadrements et arrondis

3. Résolution d'inéquations avec valeur absolue

4. Applications géométriques

\*\*Solutions Détaillées - Exemple:\*\*

\*\*Exercice\*\*: Résoudre |3x-1| ≤ 11

-11 ≤ 3x-1 ≤ 11

-10 ≤ 3x ≤ 12

-10/3 ≤ x ≤ 4

Solution: x ∈ [-10/3, 4]

### Chapitre 3: Racines Carrées

#### Objectifs d'Apprentissage

- Comprendre et utiliser les racines carrées

- Simplifier les expressions avec radicaux

- Effectuer des opérations sur les racines carrées

- Résoudre des équations avec racines carrées

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Concepts Introduits:\*\*

- Racine carrée positive d'un nombre positif

- Forme a√b pour simplifier

- Rationalisation du dénominateur

- Comparaison de radicaux

\*\*Explications Étape-par-Étape:\*\*

1. \*\*Définition\*\*:

- √a = b ⇔ b² = a et b ≥ 0

- √(a×b) = √a × √b (a,b ≥ 0)

2. \*\*Simplification\*\*:

- √132 = √(4×33) = 2√33

- √275 = √(25×11) = 5√11

3. \*\*Opérations\*\*:

- √a + √b ≠ √(a+b) (sauf cas particuliers)

- k√a + m√a = (k+m)√a

\*\*Exemples Travaillés:\*\*

- √396 = √(36×11) = 6√11

- Comparer √16+9 et √16+√9: √25=5 vs 4+3=7 → 5≠7

\*\*Applications Pratiques:\*\*

- Calculs de diagonales (théorème de Pythagore)

- Problèmes d'aire et de périmètre

- Applications en physique (vitesses, distances)

#### Exercices et Méthodes de Résolution

\*\*Types d'Exercices:\*\*

1. Simplification de radicaux

2. Comparaison de nombres avec racines

3. Rationalisation de fractions

4. Résolution d'équations quadratiques

\*\*Solutions Détaillées - Exemple:\*\*

\*\*Exercice\*\*: Écrire sous forme a√b: √152

√152 = √(4×38) = 2√38

[Continuer avec les chapitres 4-18 en suivant exactement le même format détaillé...]

# BASE DE CONNAISSANCES (Suite) – Manuel de Mathématiques 4e AS (Partie 2/2)

\*\*Mauritanie – Institut Pédagogique National – Programme 2016\*\*

---

## 📘 Chapitre 4 : Calcul Littéral

### Objectifs

- Manipuler les expressions algébriques

- Développer et factoriser

- Résoudre des équations littérales

### Contenu pédagogique

\*\*Concepts clés\*\*

- Monômes et polynômes

- Identités remarquables

- Factorisation par (a+b)(a-b) = a²-b²

- Mise en évidence

\*\*Exemples travaillés\*\*

- (x+3)(x-3) = x²-9

- 2x(3x-4) + 5x² = 11x²-8x

\*\*Applications\*\*

- Aires de figures complexes

- Problèmes de coûts (achats multiples)

---

## 📘 Chapitre 5 : Équations et Inéquations

### Objectifs

- Résoudre équations 1re et 2e degré

- Interpréter graphiquement

- Résoudre inéquations produit/quotient

### Contenu pédagogique

\*\*Méthodes\*\*

- Équations du type ax+b=0

- Solutions avec racines carrées

- Signes de produits

\*\*Exemples\*\*

- 3x-7=0 → x=7/3

- x²-9=0 → x=±3

---

## 📘 Chapitre 6 : Vecteurs du Plan

### Objectifs

- Définir et manipuler les vecteurs

- Addition vectorielle

- Relation de Chasles

### Contenu pédagogique

\*\*Définitions\*\*

- Vecteur AB = coordonnées (xB-xA, yB-yA)

- Vecteur nul et opposés

\*\*Propriétés\*\*

- AB + BC = AC

- k(u+v) = ku + kv

\*\*Applications\*\*

- Déplacements dans le plan

- Forces en physique

---

## 📘 Chapitre 7 : Repères du Plan

### Objectifs

- Utiliser les coordonnées

- Calculer distances et milieux

### Contenu pédagogique

\*\*Formules\*\*

- Distance AB = √[(xB-xA)²+(yB-yA)²]

- Milieu AB = ((xA+xB)/2, (yA+yB)/2)

\*\*Exemples\*\*

- A(2,3) et B(5,7) → distance = 5

---

## 📘 Chapitre 8 : Équations de Droites

### Objectifs

- Déterminer équations de droites

- Résoudre graphiquement des systèmes

### Contenu pédagogique

\*\*Formes\*\*

- y = mx + p (pente et ordonnée)

- ax+by+c=0

\*\*Applications\*\*

- Problèmes de tarifs (forfaits téléphone)

- Optimisation simple

---

## 📘 Chapitre 9 : Systèmes d'Équations

### Objectifs

- Résoudre par substitution/combinaison

- Interprétation graphique

### Contenu pédagogique

\*\*Méthodes\*\*

- Substitution : exprimer une variable

- Combinaison : additionner les équations

\*\*Exemples\*\*

- {2x+3y=12; x-y=1} → solution (3,2)

---

## 📘 Chapitre 10 : Projection dans le Plan

### Objectifs

- Comprendre la projection orthogonale

- Utiliser en géométrie

### Contenu pédagogique

\*\*Concepts\*\*

- Projeté orthogonal d'un point

- Distance point-droite

\*\*Applications\*\*

- Constructions architecturales

- Ombres et perspectives

---

## 📘 Chapitre 11 : Théorème de Thalès

### Objectifs

- Appliquer le théorème

- Résoudre des problèmes de proportionnalité

### Contenu pédagogique

\*\*Énoncé\*\*

- Si (AB)//(A'B') alors OA'/OA = OB'/OB = A'B'/AB

\*\*Applications\*\*

- Calculs de hauteurs (pyramides, bâtiments)

- Échelles et plans

---

## 📘 Chapitre 12 : Transformations dans le Plan

### Objectifs

- Étudier translations, rotations, symétries

- Comprendre les propriétés

### Contenu pédagogique

\*\*Transformations\*\*

- Translation par vecteur

- Rotation d'angle et centre

- Symétrie axiale/centrale

\*\*Applications\*\*

- Pavages et frises mauritaniennes

- Motifs décoratifs

---

## 📘 Chapitre 13 : Trigonométrie

### Objectifs

- Définir sinus, cosinus, tangente

- Résoudre des triangles rectangles

### Contenu pédagogique

\*\*Formules\*\*

- sin²θ + cos²θ = 1

- tanθ = sinθ/cosθ

\*\*Applications\*\*

- Hauteur de minarets

- Distance navigation maritime

---

## 📘 Chapitre 14 : Fonctions Affines

### Objectifs

- Représenter graphiquement

- Déterminer coefficients

### Contenu pédagogique

\*\*Forme\*\*

- f(x) = ax + b

- Sens de variation selon signe de a

\*\*Applications\*\*

- Coûts de production artisanale

- Tarifs postaux

---

## 📘 Chapitre 15 : Probabilités

### Objectifs

- Calculer des probabilités simples

- Utiliser les fréquences

### Contenu pédagogique

\*\*Concepts\*\*

- Univers, événements

- P(A) = nombre cas favorables / nombre cas possibles

\*\*Applications\*\*

- Tirages de boules (jeux traditionnels)

- Météo et prévisions

---

## 📘 Chapitre 16 : Pyramide

### Objectifs

- Calculer volumes et aires

- Comprendre les patrons

### Contenu pédagogique

\*\*Formules\*\*

- Volume = (1/3)×aire base×hauteur

- Aire latérale = demi-périmètre base×apotheme

\*\*Applications\*\*

- Pyramides de Gizeh (référence culturelle)

- Emballages pyramidaux

---

## 📘 Chapitre 17 : Cône de Révolution

### Objectifs

- Relier cône et pyramide

- Calculer volumes

### Contenu pédagogique

\*\*Formules\*\*

- Volume = (1/3)πr²h

- Génératrice = √(r²+h²)

\*\*Applications\*\*

- Chapeaux traditionnels (moucharabieh)

- Réservoirs coniques

---

## 📘 Chapitre 18 : Lexique

### Contenu

- Définitions des termes mathématiques

- Symboles utilisés dans le livre

- Traductions arabe-français des termes clés

---

## 🎯 Méthodologie Mauritanienne Spécifique

### Progression d'apprentissage

1. \*\*Contextualisation\*\* : Toujours démarrer avec un exemple local

2. \*\*Manipulation concrète\*\* : Utiliser des objets mauritaniens

3. \*\*Généralisation progressive\*\* : Du particulier au général

4. \*\*Applications immédiates\*\* : Résoudre des problèmes locaux

### Exemples culturels

- \*\*Architecture\*\* : Mosquées, maisons traditionnelles

- \*\*Artisanat\*\* : Tissages, bijoux géométriques

- \*\*Commerce\*\* : Souks, transactions commerciales

- \*\*Agriculture\*\* : Parcelles de terre, systèmes d'irrigation

### Patterns de communication

- "Regardons autour de nous..."

- "En Mauritanie, nous voyons souvent..."

- "Calculons ensemble comme le ferait un marchand..."

---

## 📊 Guide d'évaluation pour l'IA

### Types de questions mauritaniennes

1. \*\*Problèmes contextualisés\*\*

- "Un marchand de Nouakchott..."

- "Une famille nomade..."

2. \*\*Questions de raisonnement\*\*

- "Pourquoi cette méthode fonctionne-t-elle ici?"

3. \*\*Applications pratiques\*\*

- "Comment calculer la surface d'une tente?"

- "Optimiser le rangement dans un camion"

### Critères de réussite

- Exactitude des calculs

- Pertinence de la méthode choisie

- Qualité de l'explication

- Utilisation correcte des unités locales

---

## 🌍 Intégration culturelle

### Valeurs mauritaniennes intégrées

- \*\*Solidarité\*\* : Travail en groupe sur les problèmes

- \*\*Pragmatisme\*\* : Solutions simples et efficaces

- \*\*Respect des traditions\*\* : Utilisation des savoirs ancestraux

- \*\*Ouverture\*\* : Connexion avec les savoirs mondiaux

### Ressources locales

- Sable pour tracer des figures

- Cordes pour les vecteurs

- Objets artisanaux pour les volumes

- Monnaie locale pour les problèmes financiers

# BASE DE CONNAISSANCES: Mathématiques - 4ème Année (Système Mauricien)

## RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Manuel de mathématiques complet pour la 4ème année (grade 9) du système éducatif mauricien, couvrant les vecteurs, la géométrie analytique et les équations de droites. Le manuel suit une approche progressive avec des activités préparatoires, des exemples guidés et des exercices variés, tout en intégrant des contextes culturels mauriciens.

## SPÉCIFICATIONS DU LIVRE

- \*\*Matière\*\*: Mathématiques

- \*\*Niveau\*\*: 4ème année (Grade 9)

- \*\*Nombre de Chapitres\*\*: 8 principaux chapitres répartis en deux parties

- \*\*Langue d'Enseignement\*\*: Français

- \*\*Contexte Mauricien\*\*: Aligné avec le curriculum national mauricien

## MÉTHODOLOGIE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRALE

L'approche mauricienne utilise une progression constructiviste avec:

- Introduction par des activités concrètes

- Développement progressif des concepts

- Résolution de problèmes dans des contextes locaux

- Évaluation formative intégrée

## EXTRACTION COMPLÈTE PAR CHAPITRE

### Chapitre 7: VECTEURS ET GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE (Pages 81-120)

#### Objectifs d'Apprentissage

- Comprendre la notion de vecteur et ses caractéristiques

- Maîtriser les opérations sur les vecteurs (addition, soustraction, multiplication par un scalaire)

- Identifier les conditions de colinéarité et d'alignement

- Travailler avec les composantes dans un repère orthonormé

- Appliquer les vecteurs en géométrie analytique

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Concepts Introduits:\*\*

1. \*\*Définition d'un vecteur\*\*

- Un vecteur est caractérisé par: direction, sens et longueur (norme)

- Notation: AB⃗ ou u⃗

- Vecteur nul: 0⃗ (longueur nulle, direction et sens non définis)

- Distance entre deux points = norme du vecteur AB⃗, notée ||AB⃗||

2. \*\*Vecteurs égaux et opposés\*\*

- Deux vecteurs sont égaux s'ils ont même direction, même sens et même longueur

- Deux vecteurs sont opposés s'ils ont même direction, sens contraire et même longueur

- opp(AB⃗) = BA⃗ = -AB⃗

3. \*\*Vecteurs colinéaires\*\*

- Deux vecteurs non nuls sont colinéaires s'ils ont même direction

- Le vecteur nul est colinéaire à tout vecteur

- Condition: u⃗ = k·v⃗ où k ∈ ℝ

4. \*\*Relation de Chasles\*\*

- AB⃗ + BC⃗ = AC⃗

- Permet de décomposer les vecteurs

5. \*\*Propriété du parallélogramme\*\*

- Si ABCD est un parallélogramme, alors AB⃗ = DC⃗ et AD⃗ = BC⃗

- Réciproquement: si AB⃗ = DC⃗, alors ABCD est un parallélogramme

\*\*Explications Étape-par-Étape:\*\*

\*\*Introduction des vecteurs:\*\*

1. Partir de l'idée intuitive du déplacement

2. Montrer qu'un vecteur n'est pas une ligne mais une translation

3. Utiliser des exemples concrets (déplacements sur une carte de Maurice)

\*\*Addition de vecteurs:\*\*

1. Méthode du "bout à bout": placer l'origine du 2ème vecteur à l'extrémité du 1er

2. Règle du parallélogramme pour deux vecteurs de même origine

3. Propriétés: commutativité et associativité

\*\*Exemples Travaillés:\*\*

\*\*Exemple 1 (Page 82):\*\*

Dans un parallélogramme ABCD, démontrer que:

- AB⃗ = DC⃗

- AD⃗ = BC⃗

- AC⃗ = AB⃗ + AD⃗

\*\*Solution détaillée:\*\*

1. Par définition d'un parallélogramme: AB ∥ DC et AB = DC

2. Donc AB⃗ et DC⃗ ont même direction, même sens et même longueur

3. Par la relation de Chasles: AC⃗ = AB⃗ + BC⃗

4. Or BC⃗ = AD⃗ (même démonstration que pour AB⃗ = DC⃗)

5. Donc AC⃗ = AB⃗ + AD⃗

\*\*Formules et Théorèmes:\*\*

1. \*\*Milieu d'un segment\*\*

- Si I est le milieu de [AB], alors AI⃗ = IB⃗

- Réciproquement: si AI⃗ = IB⃗, alors I est le milieu de [AB]

2. \*\*Coordonnées du milieu\*\*

- Dans un repère (O,i,j), si A(xA,yA) et B(xB,yB)

- Alors le milieu M a pour coordonnées: M((xA+xB)/2, (yA+yB)/2)

3. \*\*Composantes d'un vecteur\*\*

- AB⃗ = (xB-xA, yB-yA)

- Distance AB = √[(xB-xA)² + (yB-yA)²]

4. \*\*Critère de colinéarité\*\*

- Deux vecteurs u⃗(x,y) et v⃗(x',y') sont colinéaires ⇔ xy' - yx' = 0

5. \*\*Critère d'orthogonalité\*\*

- Deux vecteurs u⃗(x,y) et v⃗(x',y') sont orthogonaux ⇔ xx' + yy' = 0

\*\*Applications Pratiques:\*\*

1. \*\*Navigation maritime mauricienne\*\*

- Calcul de déplacements entre îles

- Détermination de positions relatives

2. \*\*Architecture locale\*\*

- Calcul de forces dans les structures

- Optimisation des orientations de bâtiments

#### Exercices et Méthodes de Résolution

\*\*Types d'Exercices:\*\*

1. \*\*Exercices de reconnaissance\*\*

- Identifier des vecteurs égaux ou opposés

- Reconnaître des vecteurs colinéaires

2. \*\*Exercices de construction\*\*

- Construire la somme de deux vecteurs

- Déterminer graphiquement des positions

3. \*\*Exercices de calcul\*\*

- Calculer des composantes

- Vérifier des conditions (colinéarité, orthogonalité)

4. \*\*Problèmes de géométrie\*\*

- Démontrer que des points sont alignés

- Prouver que des droites sont parallèles ou perpendiculaires

\*\*Solutions Détaillées - Exemples types:\*\*

\*\*Exercice type 1 (Vérification de colinéarité):\*\*

Étant donné A(2,3), B(5,7), C(4,9), D(10,19)

Vérifier si AB⃗ et CD⃗ sont colinéaires.

\*\*Méthode de résolution:\*\*

1. Calculer AB⃗ = (5-2, 7-3) = (3,4)

2. Calculer CD⃗ = (10-4, 19-9) = (6,10)

3. Vérifier: 3×10 - 4×6 = 30 - 24 = 6 ≠ 0

4. Conclusion: Les vecteurs ne sont pas colinéaires

\*\*Exercice type 2 (Démonstration d'alignement):\*\*

Démontrer que A(1,2), B(3,5), C(5,8) sont alignés.

\*\*Méthode de résolution:\*\*

1. Calculer AB⃗ = (2,3)

2. Calculer AC⃗ = (4,6)

3. Vérifier: 2×6 - 3×4 = 12 - 12 = 0

4. Conclusion: Les vecteurs sont colinéaires, donc les points sont alignés

\*\*Critères d'Évaluation:\*\*

1. \*\*Compréhension conceptuelle\*\*

- Peut expliquer la différence entre vecteur et segment

- Peut identifier les caractéristiques d'un vecteur

2. \*\*Compétences techniques\*\*

- Calcule correctement les composantes

- Applique correctement les critères de colinéarité et orthogonalité

3. \*\*Application en géométrie\*\*

- Peut utiliser les vecteurs pour résoudre des problèmes géométriques

- Peut faire des démonstrations vectorielles

#### Modèles de Communication pour l'IA

\*\*Comment Expliquer:\*\*

1. \*\*Introduction d'un nouveau concept\*\*

- "Considérons un déplacement d'un point A vers un point B..."

- "Dans la vie quotidienne, quand nous marchons d'un endroit à un autre..."

2. \*\*Explication progressive\*\*

- Commencer par l'intuition géométrique

- Formaliser avec des définitions précises

- Illustrer avec des exemples visuels

3. \*\*Vérification de compréhension\*\*

- "Que représente la norme d'un vecteur?"

- "Comment reconnaître deux vecteurs égaux?"

\*\*Questions Guides:\*\*

1. \*\*Pour vérifier la compréhension\*\*

- "Peux-tu me donner un exemple de vecteurs colinéaires?"

- "Comment vérifier si trois points sont alignés?"

2. \*\*Pour approfondir\*\*

- "Que se passe-t-il si k=0 dans u⃗ = k·v⃗?"

- "Peux-tu expliquer pourquoi la relation de Chasles fonctionne?"

\*\*Encouragements:\*\*

1. \*\*Motivation positive\*\*

- "Excellent! Tu as bien compris la notion de colinéarité"

- "Bien joué! Cette méthode de vérification est très efficace"

2. \*\*Guidage constructif\*\*

- "Réfléchis aux caractéristiques du vecteur..."

- "Regardons ensemble comment décomposer ce vecteur..."

### Chapitre 8: ÉQUATIONS DE DROITES (Pages 111-120)

#### Objectifs d'Apprentissage

- Comprendre les différentes formes d'équations de droites

- Maîtriser les vecteurs directeurs et leur lien avec les équations

- Identifier les positions relatives de deux droites (parallèles, perpendiculaires)

- Tracer et analyser des droites dans un repère orthonormé

- Résoudre des problèmes d'intersection et de distance

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Concepts Introduits:\*\*

1. \*\*Vecteur directeur d'une droite\*\*

- Définition: vecteur non nul ayant même direction que la droite

- Propriété: toute droite a une infinité de vecteurs directeurs

- Deux points distincts d'une droite définissent un vecteur directeur

2. \*\*Équations cartésiennes\*\*

- Forme générale: ax + by + c = 0 avec (a,b) ≠ (0,0)

- Vecteur directeur associé: (-b, a)

3. \*\*Équations réduites\*\*

- Forme: y = mx + p (si la droite n'est pas parallèle à l'axe des ordonnées)

- m: coefficient directeur (pente)

- p: ordonnée à l'origine

- Vecteur directeur: (1, m)

4. \*\*Positions relatives\*\*

- \*\*Parallélisme\*\*: deux droites sont parallèles si leurs vecteurs directeurs sont colinéaires

- Condition: ab' - a'b = 0

- \*\*Perpendicularité\*\*: deux droites sont perpendiculaires si leurs vecteurs directeurs sont orthogonaux

- Condition: aa' + bb' = 0

- Pour les équations réduites: mm' = -1

\*\*Explications Étape-par-Étape:\*\*

\*\*Détermination d'une équation de droite:\*\*

1. \*\*Connaissant un point et un vecteur directeur\*\*

- Étapes:

a) Identifier le vecteur directeur u⃗ = (a, b)

b) Pour tout point M(x,y) sur la droite, AM⃗ et u⃗ sont colinéaires

c) Écrire la condition de colinéarité: (x-xA)b - (y-yA)a = 0

d) Réarranger sous forme cartésienne

2. \*\*Connaissant deux points\*\*

- Étapes:

a) Calculer le vecteur AB⃗ = (xB-xA, yB-yA)

b) Utiliser comme vecteur directeur

c) Proceder comme ci-dessus

\*\*Exemples Travaillés:\*\*

\*\*Exemple 1 (Page 114):\*\*

Déterminer une équation cartésienne de la droite passant par A(1,-1) avec vecteur directeur u⃗(-1,3).

\*\*Solution détaillée:\*\*

1. Soit M(x,y) un point de la droite

2. AM⃗ = (x-1, y+1) et u⃗ = (-1,3)

3. Condition de colinéarité: (x-1)×3 - (y+1)×(-1) = 0

4. Développement: 3x - 3 + y + 1 = 0

5. Équation cartésienne: 3x + y - 2 = 0

\*\*Exemple 2 (Page 115):\*\*

Trouver l'équation réduite de la droite 4x + 2y + 3 = 0.

\*\*Solution détaillée:\*\*

1. Isoler y: 2y = -4x - 3

2. y = -2x - 3/2

3. Coefficient directeur: m = -2

4. Ordonnée à l'origine: p = -3/2

\*\*Formules et Théorèmes:\*\*

1. \*\*Distance d'un point à une droite\*\*

- Pour ax + by + c = 0 et point P(x0,y0):

- Distance = |ax0 + by0 + c|/√(a² + b²)

2. \*\*Point d'intersection\*\*

- Résoudre le système des deux équations

- Solution unique si les droites ne sont pas parallèles

3. \*\*Forme particulières\*\*

- Droite horizontale: y = k (vecteur directeur (1,0))

- Droite verticale: x = k (vecteur directeur (0,1))

\*\*Applications Pratiques:\*\*

1. \*\*Urbanisme mauricien\*\*

- Tracé de routes et rues

- Planification urbaine avec systèmes de coordonnées

2. \*\*Navigation maritime\*\*

- Trajectoires de bateaux entre îles

- Calculs d'intersection pour éviter les collisions

#### Exercices et Méthodes de Résolution

\*\*Types d'Exercices:\*\*

1. \*\*Détermination d'équations\*\*

- À partir de points et vecteurs

- À partir de conditions géométriques

2. \*\*Analyse de positions\*\*

- Vérifier si deux droites sont parallèles ou perpendiculaires

- Trouver des points d'intersection

3. \*\*Problèmes de distance\*\*

- Calculer la distance d'un point à une droite

- Trouver des lieux géométriques

4. \*\*Applications concrètes\*\*

- Trajectoires et mouvements

- Optimisation de chemins

\*\*Solutions Détaillées - Exemples types:\*\*

\*\*Exercice type 1 (Positions relatives):\*\*

Les droites d1: 2x - 3y + 5 = 0 et d2: 4x - 6y + 7 = 0 sont-elles parallèles?

\*\*Méthode de résolution:\*\*

1. Vecteurs directeurs: u⃗1 = (3,2), u⃗2 = (6,4)

2. Vérifier la colinéarité: 3×4 - 2×6 = 12 - 12 = 0

3. Conclusion: Les droites sont parallèles

\*\*Exercice type 2 (Perpendicularité):\*\*

Les droites d1: x + 2y - 4 = 0 et d2: 2x - y + 1 = 0 sont-elles perpendiculaires?

\*\*Méthode de résolution:\*\*

1. Vecteurs directeurs: u⃗1 = (-2,1), u⃗2 = (1,2)

2. Vérifier l'orthogonalité: (-2)×1 + 1×2 = -2 + 2 = 0

3. Conclusion: Les droites sont perpendiculaires

\*\*Critères d'Évaluation:\*\*

1. \*\*Maîtrise des formes d'équations\*\*

- Peut passer d'une forme à l'autre

- Identifie correctement vecteurs directeurs et coefficients

2. \*\*Compétences analytiques\*\*

- Résout correctement les systèmes d'équations

- Interprète géométriquement les résultats

3. \*\*Application pratique\*\*

- Modélise des situations réelles avec des droites

- Résout des problèmes contextualisés

### Chapitre: Droites et Équations (Pages 121-124)

#### Objectifs d'Apprentissage

- Construire des droites par différentes méthodes (points, vecteurs, équations)

- Déterminer si un point appartient à une droite

- Trouver les intersections avec les axes

- Manipuler les équations de droites

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Concept 1: Construction de Droites (Exercice 1)\*\*

- Droite passant par deux points A et B

- Construction avec coefficient directeur

- Utilisation de vecteurs directeurs

- Équations générales et réduites

\*\*Exemple Travaillé (Exercice 2):\*\*

Droite D: y = -3x + 2

- Vérification si A(-1,2) ∈ D: 2 = -3(-1) + 2 → 2 = 5 (faux) → A ∉ D

- Vérification si B(2,-4) ∈ D: -4 = -3(2) + 2 → -4 = -4 (vrai) → B ∈ D

- Point d'abscisse 3: y = -3(3) + 2 = -7 → Point (3,-7)

- Point d'ordonnée -2: -2 = -3x + 2 → x = 4/3 → Point (4/3, -2)

- Intersection axe des ordonnées: (0,2)

\*\*Méthodes de Construction:\*\*

1. Par deux points: Calculer la pente m = (y₂-y₁)/(x₂-x₁), puis y = mx + b

2. Par un point et coefficient directeur: Utiliser directement y - y₁ = m(x - x₁)

3. Par un point et vecteur directeur: Utiliser les composantes du vecteur

\*\*Exercices Types:\*\*

- Écrire l'équation de la droite passant par A(3,1) avec vecteur directeur v(2,3)

- Écrire l'équation de la droite passant par C(3,1) et F(1,-2)

### Chapitre: Systèmes d'Équations et Inéquations (Pages 125-140)

#### Objectifs d'Apprentissage

- Résoudre des systèmes par substitution, combinaison et graphiquement

- Modéliser des problèmes concrets avec des systèmes

- Interpréter graphiquement les solutions

- Appliquer aux problèmes de la vie quotidienne mauricienne

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Activité 1 (Contexte Mauricien):\*\*

Problème de papeterie: 2 cahiers + 3 stylos = 600 MRU

- Introduction naturelle aux équations à deux inconnues

- Comparaison des propositions d'élèves (120 chacun vs 150/100)

\*\*Méthodes de Résolution:\*\*

\*\*1. Méthode par Substitution:\*\*

Exemple système:

{x + 2y = 20

{2x - y = 10

Étapes:

1. Isoler x = 20 - 2y

2. Substituer: 2(20-2y) - y = 10

3. Résoudre: 40 - 4y - y = 10 → -5y = -30 → y = 6

4. Retour: x = 20 - 2(6) = 8

Solution: (8,6)

\*\*2. Méthode par Combinaison:\*\*

Multiplier la 2e équation par 2:

{x + 2y = 20

{4x - 2y = 20

Addition: 5x = 40 → x = 8

\*\*3. Méthode Graphique:\*\*

Tracer les deux droites, intersection au point (8,6)

\*\*Applications Mauriciennes:\*\*

- Problèmes d'artisanat (Exercice 5): Fabrication d'objets A et B avec contraintes budgétaires

- Problèmes d'achat (Exercice 6): Livres et cahiers avec budget limité

- Problèmes de jardinage (Exercice 12): Pommiers et palmiers

### Chapitre: Projections et Théorème de Thalès (Pages 141-160)

#### Objectifs d'Apprentissage

- Comprendre la notion de projection (orthogonale et parallèle)

- Appliquer le théorème de Thalès dans différentes configurations

- Résoudre des problèmes géométriques complexes

- Préparer aux exercices BEPC

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Définition: Projection sur une droite\*\*

Soient D et Δ deux droites sécantes en O et M un point du plan.

Le projeté de M sur D parallèlement à Δ est le point M' intersection de D et de la parallèle à Δ passant par M.

\*\*Cas Particulier: Projection Orthogonale\*\*

Si D ⊥ Δ, on parle de projection orthogonale.

\*\*Propriétés Fondamentales:\*\*

1. Conservation de l'alignement

2. Conservation du milieu

3. Image d'un segment = segment

4. Théorème de Thalès version vectorielle

\*\*Théorème de Thalès:\*\*

Configuration: Deux droites sécantes d et d', points alignés

Si (MN) // (BC) alors:

AM/AB = AN/AC = MN/BC

\*\*Applications Pratiques:\*\*

\*\*Exercice d'Application 1:\*\*

Triangle ABC, I et J milieux de [AB] et [AC]

- Nature de IJK: Triangle avec IK = ½AC et JK = ½AB

- Si ABC isoceles rectangle en A → IJK isocele rectangle en I

\*\*Exercice d'Application 2 (Calcul de Longueurs):\*\*

Configuration Thalès avec OA=2.5, OB=3, OD=2.8, BD=3.6

- OC = (OA×OD)/OB = (2.5×2.8)/3 ≈ 2.33

- AC = (OA×BD)/OB = (2.5×3.6)/3 = 3

\*\*Exercices BEPC:\*\*

- BEPC 2019: Parallélogramme et droites

- BEPC 2018: Triangle avec distances et équations

- BEPC 2014: Coordonnées et nature de triangles

## GUIDE D'IMPLÉMENTATION POUR L'IA

### Patterns de Communication Authentiques

\*\*Introduction des Concepts:\*\*

- Toujours commencer par un problème concret (papeterie, jardinage)

- Utiliser "On considère..." pour introduire les configurations

- Poser des questions rhétoriques: "Que peut-on dire de...?"

\*\*Explication Progressive:\*\*

- Définir formellement puis donner des exemples

- Utiliser "Donc" pour les conclusions

- Systématiquement vérifier les hypothèses

\*\*Langage de Présentation:\*\*

- "D'après le théorème de..." pour justifier

- "Vérifions que..." pour la validation

- "En déduisons que..." pour les conclusions

### Séquences Pédagogiques

\*\*Systèmes d'Équations:\*\*

1. Problème concret → Équation

2. Méthode de résolution → Pratique

3. Vérification → Interprétation

4. Application complexe → BEPC

\*\*Théorème de Thalès:\*\*

1. Configuration → Énoncé

2. Application numérique → Preuve

3. Réciproque → Vérification

4. Problèmes complexes → BEPC

### Méthodes d'Évaluation

\*\*Questions de Vérification:\*\*

- "Le point appartient-il à la droite?"

- "Sont-elles parallèles? Justifie."

- "Calcule et vérifie ta réponse."

\*\*Types d'Erreurs à Prévenir:\*\*

- Confusion entre coefficient directeur et vecteur directeur

- Oubli des conditions d'application du théorème de Thalès

- Erreurs de signes dans les systèmes

### Considérations Culturelles

\*\*Contextes Mauriciens:\*\*

- Prix en MRU (Mauritian Rupee)

- Problèmes d'artisanat local

- Agriculture (pommiers, palmiers)

- Commerce local (papeterie, librairie)

\*\*Niveau Attendu:\*\*

- Préparation systématique aux questions BEPC

- Progression vers des problèmes complexes

- Importance des justifications rigoureuses

# BASE DE CONNAISSANCES: Mathématiques - 4ème Année Secondaire (Livre 2/2)

## RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Livre 2 d'un manuel complet de mathématiques pour la 4ème année secondaire en Mauricie. Ce volume couvre les chapitres 12 et 13, traitant des transformations géométriques (symétries, translations, homothéties) et de la trigonométrie des angles aigus. L'approche pédagogique mauricienne combine explications théoriques rigoureuses avec des exercices progressifs et des applications concrètes.

## SPÉCIFICATIONS DU LIVRE

- \*\*Matière\*\*: Mathématiques

- \*\*Niveau\*\*: 4ème Année Secondaire (équivalent 4e collège)

- \*\*Nombre de Chapitres\*\*: 2 chapitres complets (12 et 13)

- \*\*Langue d'Enseignement\*\*: Français

- \*\*Contexte Mauricien\*\*: Aligné avec le National Curriculum Framework, utilise des contextes locaux et une progression adaptée aux standards mauriciens

## MÉTHODOLOGIE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRALE

Approche mauricienne caractérisée par:

- Introduction progressive des concepts via des activités pratiques

- Alternance entre théorie et exercices guidés

- Utilisation systématique de la géométrie comme support visuel

- Renforcement par la résolution de problèmes contextualisés

- Évaluation continue intégrée dans la progression

## EXTRACTION COMPLÈTE PAR CHAPITRE

### Chapitre 12: Transformations

#### Objectifs d'Apprentissage

- Comprendre et utiliser les différentes transformations du plan

- Maîtriser les symétries axiale et centrale

- Appliquer les translations et homothéties

- Reconnaître et construire les images de figures par transformation

- Utiliser les transformations pour résoudre des problèmes géométriques

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Concepts Introduits:\*\*

1. \*\*Symétrie Orthogonale (Axiale)\*\*

- Définition: Transformation qui associe à chaque point son symétrique par rapport à une droite (axe)

- Notation: SΔ(A) = A'

- Propriétés fondamentales:

\* Conservation des distances

\* Conservation des angles

\* Image d'une droite: droite parallèle ou identique

\* Conservation de l'alignement

2. \*\*Symétrie Centrale\*\*

- Définition: Transformation qui associe à chaque point son symétrique par rapport à un point (centre)

- Notation: SO(A) = A' où O est milieu de [AA']

- Propriétés:

\* Conservation du parallélisme

\* Conservation des longueurs

\* Image d'une droite: droite parallèle

3. \*\*Translation\*\*

- Définition: Déplacement selon un vecteur fixe

- Notation: t⃗v(M) = M' tel que MM'⃗ = v⃗

- Propriétés fondamentales:

\* Conservation des formes et des dimensions

\* Conservation du parallélisme

\* Conservation des angles

4. \*\*Homothétie\*\*

- Définition: Transformation de centre Ω et de rapport k

- Notation: h(Ω,k)(M) = M' tel que ΩM'⃗ = k·ΩM⃗

- Effets:

\* Multiplication des longueurs par |k|

\* Multiplication des aires par k²

\* Conservation des angles

\*\*Explications Étape-par-Étape:\*\*

\*Introduction des transformations via Activités Préparatoires:\*

- Activité 1: Construction du symétrique d'un point par rapport à une droite

- Activité 2: Images de figures simples par symétrie

- Activité 3: Identification des axes de symétrie

- Activité 4: Construction du symétrique par rapport à un point

- Activité 5: Propriétés de la symétrie centrale

- Activité 6: Recherche de centres de symétrie

- Activité 7: Introduction à la translation via des vecteurs

- Activité 8: Propriétés invariantes par translation

- Activité 9: Homothétie et agrandissement/réduction

- Activité 10: Applications des transformations

\*\*Exemples Travaillés:\*\*

\*Exemple 1 - Symétrie axiale:\*

"Soit un triangle ABC et une droite d. Construire l'image A'B'C' de ABC par Sd."

- Étape 1: Tracer les perpendiculaires de A, B, C à d

- Étape 2: Mesurer les distances de A, B, C à d

- Étape 3: Reporter ces distances de l'autre côté de d

- Étape 4: Joindre les points A', B', C'

\*Exemple 2 - Homothétie:\*

"Soit un carré ABCD de côté 4cm. Construire son image par h(O, 1.5) où O est le centre du carré."

- Le carré image aura des côtés de 6cm

- Les angles restent de 90°

- Le centre O est invariant

\*\*Applications Pratiques:\*\*

- Construction de figures complexes par composition de transformations

- Résolution de problèmes de géométrie (trouver des lieux géométriques)

- Applications dans l'art et l'architecture (mosaïques, frises)

- Utilisation dans les logiciels de dessin (zoom, déplacement)

#### Exercices et Méthodes de Résolution

\*\*Types d'Exercices:\*\*

1. \*\*Reconnaissance\*\* (Ex. 1-5): Identifier les transformations

2. \*\*Construction\*\* (Ex. 6-15): Construire des images de figures

3. \*\*Propriétés\*\* (Ex. 16-25): Démontrer des propriétés

4. \*\*Applications\*\* (Ex. 26-33): Résoudre des problèmes complexes

5. \*\*Synthèse\*\* (Ex. 34-39): Combinaison de transformations

\*\*Méthodes de Résolution Type:\*\*

\*Pour construire l'image d'un triangle par symétrie centrale:\*

1. Identifier le centre de symétrie O

2. Pour chaque sommet A, B, C:

- Tracer la droite passant par O et le sommet

- Reporter la distance O-sommet de l'autre côté de O

3. Joindre les points images A'B'C'

\*\*Critères d'Évaluation:\*\*

- Exactitude des constructions (±1mm)

- Respect des propriétés (parallélisme, conservation des angles)

- Clarté de la présentation

- Justification des étapes

### Chapitre 13: Trigonométrie - Angles Aigus

#### Objectifs d'Apprentissage

- Définir et utiliser sinus, cosinus et tangente d'un angle aigu

- Appliquer les relations trigonométriques dans les triangles rectangles

- Utiliser la calculatrice pour déterminer des mesures d'angles

- Résoudre des problèmes de géométrie et de mesure

- Maîtriser les valeurs remarquables des angles 30°, 45°, 60°

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Concepts Introduits:\*\*

1. \*\*Définitions dans un triangle rectangle\*\*

- cos Â = côté adjacent / hypoténuse

- sin Â = côté opposé / hypoténuse

- tan Â = côté opposé / côté adjacent

2. \*\*Relation fondamentale\*\*

- cos²α + sin²α = 1

- tan α = sin α / cos α

3. \*\*Angles complémentaires\*\*

- Si Â + B̂ = 90°, alors sin Â = cos B̂ et cos Â = sin B̂

4. \*\*Valeurs remarquables\*\*

- Table complète pour 30°, 45°, 60°

\*\*Explications Étape-par-Étape:\*\*

\*Introduction via Activité 1:\*

"ABC triangle rectangle en A, AB=4cm, AC=3cm"

- Étape 1: Calculer BC = 5cm (Pythagore)

- Étape 2: Définir les rapports trigonométriques

- Étape 3: Calculer cos B̂ = 4/5, sin B̂ = 3/5, tan B̂ = 3/4

- Étape 4: Vérifier la relation cos² + sin² = 1

\*\*Exemples Travaillés:\*\*

\*Exemple 1 - Calcul de longueurs:\*

"ABC rectangle en A, AB=8cm, sin B̂=0.5"

- BC = AB/sin B̂ = 8/0.5 = 16cm

- AC = √(BC² - AB²) = √(256 - 64) = √192 ≈ 13.86cm

\*Exemple 2 - Calcul d'angles:\*

"Triangle rectangle avec côtés 3,4,5"

- Angle opposé au côté 3: sin θ = 3/5 ⇒ θ ≈ 36.87°

\*\*Applications Pratiques:\*\*

- Mesure de hauteurs inaccessibles

- Calcul de distances en navigation

- Résolution de problèmes d'architecture

- Applications en topographie

#### Exercices et Méthodes de Résolution

\*\*Types d'Exercices:\*\*

1. \*\*Calculs directs\*\* (Ex. 1-10): Applications des définitions

2. \*\*Problèmes inverses\*\* (Ex. 11-20): Trouver des angles

3. \*\*Applications géométriques\*\* (Ex. 21-30): Résolution de figures complexes

4. \*\*Problèmes concrets\*\* (Ex. 31-40): Contextes mauriciens

\*\*Méthodes de Résolution Type:\*\*

\*Pour résoudre un triangle rectangle:\*

1. Identifier l'angle connu et les éléments donnés

2. Choisir la formule appropriée (sin, cos, tan)

3. Isoler l'inconnue

4. Effectuer les calculs

5. Vérifier avec la relation fondamentale

\*\*Utilisation de la Calculatrice:\*\*

- Mode degré obligatoire

- Touches sin⁻¹, cos⁻¹, tan⁻¹ pour les angles

- Arrondis au dixième de degré près

# BASE DE CONNAISSANCES: Mathématiques 4ème Année (Partie 2/2) - Chapitres 14-16

## RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Cette deuxième partie du manuel de Mathématiques pour la 4ème année couvre les fonctions affines (Chapitre 14) et les probabilités (Chapitre 15), avec une introduction aux concepts de géométrie (Chapitre 16). L'approche pédagogique mauricienne utilise des situations concrètes locales, des exercices progressifs et une forte intégration entre théorie et pratique quotidienne.

## SPÉCIFICATIONS DU LIVRE

- \*\*Matière\*\*: Mathématiques

- \*\*Niveau\*\*: 4ème année (collège)

- \*\*Nombre de Chapitres\*\*: 3 chapitres principaux

- \*\*Langue d'Enseignement\*\*: Français

- \*\*Contexte Mauricien\*\*: Utilisation de monnaie locale (MRU), exemples culturels mauriciens, contextes scolaires et familiaux

## MÉTHODOLOGIE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRALE

L'approche mauricienne privilégie:

- L'introduction progressive des concepts par des situations concrètes

- La résolution de problèmes par étapes détaillées

- L'utilisation systématique d'exemples locaux (taxi Ahmed, baklava, etc.)

- La connexion constante entre mathématiques et vie quotidienne

- L'évaluation formative intégrée aux activités

## EXTRACTION COMPLÈTE PAR CHAPITRE

### Chapitre 14: Les Fonctions Affines

#### Objectifs d'Apprentissage

- Comprendre la notion de fonction affine

- Savoir reconnaître et représenter graphiquement une fonction affine

- Résoudre des problèmes pratiques utilisant les fonctions affines

- Distinguer fonctions affines, linéaires et constantes

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Concepts Introduits:\*\*

- \*\*Fonction affine\*\*: f(x) = ax + b où a et b sont des réels

- \*\*Coefficient directeur\*\*: a représente le taux de variation

- \*\*Ordonnée à l'origine\*\*: b représente la valeur initiale

- \*\*Fonction linéaire\*\*: cas particulier où b = 0

- \*\*Fonction constante\*\*: cas où a = 0

\*\*Explications Étape-par-Étape:\*\*

\*Introduction par le taxi d'Ahmed:\*

"Ahmed affiche ses tarifs: 0.8 MRU pour la prise en charge et 0.5 MRU par kilomètre parcouru. Le prix P(x) pour x km est donné par: P(x) = 0.5x + 0.8"

\*Méthode de reconnaissance:\*

Une fonction est affine si elle peut s'écrire sous la forme f(x) = ax + b.

\*\*Exemples Travaillés:\*\*

\*Exemple 1 - Taxi:\*

- Pour 2 km: P(2) = 0.5×2 + 0.8 = 1.8 MRU

- Pour 5 km: P(5) = 0.5×5 + 0.8 = 3.3 MRU

\*Exemple 2 - Température:\*

Conversion Celsius-Kelvin: T\_K = T\_C + 273

- 0°C = 273 K

- 100°C = 373 K

\*\*Formules et Théorèmes:\*\*

- Forme générale: f(x) = ax + b

- Calcul du coefficient: a = [f(x₂) - f(x₁)]/(x₂ - x₁)

- Sens de variation:

- a > 0: fonction croissante

- a < 0: fonction décroissante

- a = 0: fonction constante

\*\*Applications Pratiques:\*\*

- Tarification des services (taxi, livres)

- Conversion d'unités (température, monnaie)

- Calcul de périmètres et aires

- Problèmes de consommation (essence automobile)

#### Exercices et Méthodes de Résolution

\*\*Types d'Exercices:\*\*

1. \*\*Reconnaissance de fonctions affines\*\*

2. \*\*Calcul de coefficients\*\*

3. \*\*Représentation graphique\*\*

4. \*\*Résolution de problèmes concrets\*\*

\*\*Solutions Détaillées - Exercice Type:\*\*

\*Déterminer une fonction affine connaissant deux points:\*

"Si f(2) = 5 et f(3) = 7, alors:

- a = (7-5)/(3-2) = 2

- 5 = 2×2 + b ⇒ b = 1

- Donc f(x) = 2x + 1"

\*\*Critères d'Évaluation:\*\*

- Capacité à identifier la forme affine

- Exactitude des calculs

- Pertinence de la représentation graphique

- Qualité de l'interprétation des résultats

### Chapitre 15: Probabilités

#### Objectifs d'Apprentissage

- Comprendre les concepts d'événements aléatoires

- Calculer des probabilités dans des situations simples

- Utiliser les diagrammes de Venn et arbres pondérés

- Appliquer les probabilités à des situations de la vie quotidienne

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Concepts Introduits:\*\*

- \*\*Expérience aléatoire\*\*: expérience avec résultats imprévisibles

- \*\*Issue\*\*: résultat possible d'une expérience

- \*\*Événement\*\*: ensemble d'issues

- \*\*Probabilité\*\*: mesure de la chance de réalisation (entre 0 et 1)

- \*\*Équiprobabilité\*\*: toutes les issues ont la même probabilité

\*\*Explications Étape-par-Étape:\*\*

\*Introduction par le dé mauricien:\*

"On lance une pièce de monnaie mauricienne (ouguiya). Les issues possibles sont: Ar (arabe) ou Fr (français). Chaque face a une probabilité de 1/2."

\*Méthode de calcul:\*

Probabilité = (nombre d'issues favorables)/(nombre total d'issues)

\*\*Exemples Travaillés:\*\*

\*Exemple 1 - Dé à 6 faces:\*

- P(obtenir 3) = 1/6

- P(obtenir un nombre pair) = 3/6 = 1/2

- P(obtenir un nombre > 4) = 2/6 = 1/3

\*Exemple 2 - Urne de boules:\*

"Une urne contient 3 boules rouges, 2 bleues, 5 vertes. Total = 10 boules.

- P(rouge) = 3/10

- P(bleue) = 2/10 = 1/5

- P(verte) = 5/10 = 1/2"

\*\*Formules et Théorèmes:\*\*

- P(A) = card(A)/card(Ω)

- P(A∪B) = P(A) + P(B) - P(A∩B)

- P(A̅) = 1 - P(A)

- Pour événements incompatibles: P(A∪B) = P(A) + P(B)

\*\*Applications Pratiques:\*\*

- Jeux de société (baklava avec lettres)

- Sondages et statistiques

- Tirages au sort

- Phénomènes naturels

#### Exercices et Méthodes de Résolution

\*\*Types d'Exercices:\*\*

1. \*\*Calculs de probabilités simples\*\*

2. \*\*Utilisation de diagrammes de Venn\*\*

3. \*\*Problèmes avec et sans remise\*\*

4. \*\*Applications aux jeux et sondages\*\*

\*\*Solutions Détaillées - Exercice Type:\*\*

\*Problème du baklava:\*

"Un sachet contient 7 baklavas avec les lettres B,A,K,L,A,V,A.

- Issues: B, A, K, L, V

- P(A) = 3/7 (il y a trois A)

- P(non A) = 1 - 3/7 = 4/7"

\*\*Critères d'Évaluation:\*\*

- Exactitude des dénombrements

- Correction du calcul des probabilités

- Qualité des représentations visuelles

- Pertinence des interprétations

### Chapitre 16: Introduction à la Géométrie

#### Objectifs d'Apprentissage

- Développer la visualisation spatiale

- Comprendre les concepts de base de la géométrie 3D

- Tracer et construire des figures géométriques

- Appliquer les concepts à des objets du quotidien

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*Concepts Introduits:\*\*

- \*\*Pyramide\*\*: solide avec base polygonale et sommet

- \*\*Arêtes\*\*: segments joignant les sommets

- \*\*Faces latérales\*\*: triangles reliant la base au sommet

- \*\*Hauteur\*\*: distance perpendiculaire du sommet à la base

- \*\*Représentation en perspective\*\*: technique de dessin 3D

\*\*Explications Étape-par-Étape:\*\*

\*Construction d'une pyramide:\*

1. Tracer une base pentagonale ABCDE

2. Placer le sommet S hors du plan de base

3. Relier S à chaque sommet de la base

4. Représenter les arêtes visibles en trait plein

5. Représenter les arêtes cachées en pointillés

\*\*Applications Pratiques:\*\*

- Constructions d'objets (boîtes, pyramides)

- Architecture locale

- Emballages et design

Ce livre prépare aux concepts de:

- Fonctions quadratiques (5ème)

- Probabilités conditionnelles (5ème)

- Géométrie analytique (5ème)

- Statistiques avancées (5ème)

# BASE DE CONNAISSANCES : Mathématiques – 4ème AS (livre partie 2 : pages 241-271)

## RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Seconde partie du manuel de 4ème Année Secondaire (AS) – chapitres \*\*Pyramides\*\* et \*\*Cône de révolution\*\*. Approche mauricienne : définitions rigoureuses, activités manuelles (patrons, découpages, constructions), résolution guidée pas-à-pas, exercices progressifs allant du simple calcul au raisonnement démonstratif. Importance donnée à la \*\*perspective cavalière\*\*, aux \*\*activités pratiques\*\* (carton, découpe, collage) et à la \*\*connexion avec la vie locale\*\* (boîtes de confiseur, silo à grains, chapeaux artisanaux).

---

## SPÉCIFICATIONS DU LIVRE

- \*\*Matière\*\* : Mathématiques

- \*\*Niveau\*\* : 4ème AS (≈ 8e année)

- \*\*Chapitres couverts\*\* :

1. \*\*Chapitre 16 : Pyramides\*\* (p. 241-253)

2. \*\*Chapitre 17 : Cône de révolution\*\* (p. 254-271)

- \*\*Langue\*\* : Français (terminologie locale conservée)

- \*\*Contexte mauricien\*\* :

– Activité « menuisier Ibrahima » (bois local, étoile décorative).

– Problèmes de confiseur, silo à grains, réservoirs d’eau.

– Instructions pour découper/coller du carton, fabriquer des patrons.

---

## MÉTHODOLOGIE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRALE

1. \*\*Introduction concrète\*\* : objet réel → activité manuelle → formalisation.

2. \*\*Progression\*\* : définition → propriétés → métriques → section plane → applications.

3. \*\*Schémas systématiques\*\* : perspective cavalière ou dessin en vraie grandeur.

4. \*\*Auto-évaluation\*\* : « Vrai ou faux », QCM, exercices corrigés en fin de chapitre.

5. \*\*Langage enseignant\*\* : « Je retiens », « Je sais faire », « Exercice d’application ».

---

## EXTRACTION COMPLÈTE PAR CHAPITRE

### CHAPITRE 16 : PYRAMIDES (p. 241-253)

#### Objectifs d’Apprentissage

- Construire le patron d’une pyramide régulière à base carrée.

- Relier volume de pyramide et volume du cube (trois pyramides identiques remplissent le cube).

- Démontrer qu’une section parallèle à la base donne une réduction.

- Calculer aire latérale, aire totale et volume d’une pyramide régulière.

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*1. Définition et vocabulaire (p. 242)\*\*

- \*\*Pyramide\*\* : solide à base polygonale + faces latérales triangulaires ayant un sommet commun.

- \*\*Hauteur\*\* : segment issu du sommet ⊥ au plan de la base.

- \*\*Arêtes latérales\*\* : segments joignant les sommets de la base au sommet.

- \*\*Pyramide régulière\*\* : base = polygone régulier + faces latérales = triangles isocèles superposables → hauteur passe par le centre de la base.

\*\*2. Représentation en perspective cavalière (p. 242)\*\*

- \*\*Règle 1\*\* : tracer la base, placer le sommet, tracer arêtes visibles (traits pleins) et cachées (pointillés).

- \*\*Exemple\*\* : pyramide SABCDE à base pentagonale.

\*\*3. Patron (p. 243)\*\*

- Définition : dessin qui, par pliage, reconstitue la pyramide sans vide ni superposition.

- \*\*Remarque 3\*\* : découper suivant les arêtes latérales ; faire pivoter une face autour d’une autre pour obtenir d’autres patrons.

\*\*4. Éléments métriques (p. 244-245)\*\*

- \*\*Règle 2\*\* :

– Surface latérale = Σ aires faces latérales (triangles).

– Surface totale = surface latérale + aire base.

– \*\*Volume\*\* : V = ⅓ × B × h.

- \*\*Exemple 3\*\* : pyramide régulière h = 5 cm, base carrée 4 cm → V = ⅓ × 16 × 5 = 80/3 cm³.

\*\*5. Section d’une pyramide par un plan parallèle (p. 245)\*\*

- \*\*Règle 3\*\* : section = pyramide régulière réduite.

– Longueurs × k → aire × k² → volume × k³.

#### Activités détaillées

\*\*Activité 4 (p. 241)\*\*

1. Construire sur carton le patron d’une pyramide à base carrée.

2. Refaire 2 autres patrons identiques.

3. Découper, coller avec colle forte.

\*\*Activité 5 (p. 241-242)\*\*

- Cube ABCDEFGH d’arête a.

1. Trois pyramides de sommet A et bases carrées (faces du cube).

2. Calculer arêtes de AEFGH → aire latérale.

3. Volume cube = a³ ; volume chaque pyramide = ⅓ a² × a = a³/3 → trois pyramides remplissent le cube.

\*\*Activité 6 (p. 242)\*\*

SABCD pyramide régulière base carrée 6 cm. Plan parallèle tel que SA’/SA = 1/3.

1. Démontrer AA’/BB’ = 1 et A’B’ = 2 cm.

2. B’C’ = C’D’ = D’A’ = 2 cm.

3. A’B’C’D’ est un carré.

4. SA’B’C’D’ est une pyramide régulière.

5. V\_SABCD = ⅓ × 36 × h ; V\_SA’B’C’D’ = V × (1/3)³ = V/27.

#### Exercices et Méthodes de Résolution

\*\*Exercice d’application 5 (p. 248)\*\*

SABCD : base carrée 8 cm, arêtes latérales 12 cm.

- Calculer SH (hauteur) : triangle ASH rectangle en H, AH = 4√2 → SH = √(12² – 32) = √80 = 4√5 cm.

- Aire latérale = 4 × (½ × 8 × apothème latérale) = 64√5 cm².

- Volume = ⅓ × 64 × 4√5 = 256√5/3 cm³.

\*\*Exercice 15 (p. 251)\*\* – \*\*Contexte mauricien\*\*

Menuisier Ibrahima fabrique une étoile : cube 5 cm + 6 pyramides h = 9 cm.

- Volume total = 5³ + 6 × ⅓ × 25 × 9 = 125 + 450 = 575 cm³.

- Masse = 575 × 0,8 g/cm³ = 460 g.

---

### CHAPITRE 17 : CÔNE DE RÉVOLUTION (p. 254-271)

#### Objectifs d’Apprentissage

- Identifier et construire un cône de révolution (patron).

- Calculer génératrice, aire latérale, aire totale et volume.

- Comprendre la section parallèle et la notion de réduction.

- Résoudre des problèmes concrets (réservoir, silo, chapeau).

#### Contenu Pédagogique Complet

\*\*1. Définition et génération (p. 256-257)\*\*

- \*\*Cône de révolution\*\* : solide obtenu en faisant tourner un triangle rectangle autour d’un côté de l’angle droit.

- \*\*Éléments\*\* :

– Base = disque, centre O.

– Sommet S.

– Hauteur SO ⊥ base.

– Génératrice g = distance S-point du cercle = √(r² + h²).

\*\*2. Représentation en perspective cavalière (p. 257)\*\*

- Tracer ovale (ellipse) pour le disque vu de biais.

- Tracer hauteur SO verticale en vraie grandeur.

- Joindre S aux points du cercle (génératrices).

\*\*3. Patron (p. 258-259)\*\*

- \*\*Composants\*\* : disque (base) + secteur angulaire (surface latérale).

- \*\*Angle α\*\* du secteur : α (rad) = 2πr/g.

- \*\*Méthode construction\*\* :

1. Tracer secteur de rayon g et d’angle α.

2. Ajouter disque de rayon r.

\*\*4. Éléments métriques (p. 258-260)\*\*

- \*\*Aire base\*\* : πr².

- \*\*Aire latérale\*\* : πrg.

- \*\*Aire totale\*\* : πr(g + r).

- \*\*Volume\*\* : V = ⅓ πr²h.

\*\*5. Section par plan parallèle (p. 259-260)\*\*

- Section = disque (réduction).

- k = h’/h → aire × k², volume × k³.

#### Activités détaillées

\*\*Activité 4 (p. 255)\*\* – \*\*Fabrication de chapeaux\*\*

1. Reproduire figure (rayon OA, angle 150°).

2. Découper secteurs, coller bords → chapeaux coniques.

3. Calculer longueurs d’arc :

|Angle|360°|150°|

|---|---|---|

|Arc|2πr|5πr/6|

\*\*Activité 5 (p. 255-256)\*\*

Cône : r = ?, h = ?

1. Calculer g = √(r² + h²).

2. Angle α = 2πr/g.

3. Aire secteur = ½ g²α.

4. Aire totale = πrg + πr².

5. Volume = ⅓ πr²h.

\*\*Activité 6 (p. 256)\*\*

Grand cône : SO = 72 cm, OA = 24 cm.

- Plan coupe à SO’ = 36 cm → k = ½.

- Rayon petit cône = 12 cm.

- V₁ = ⅓ π × 24² × 72 = 4608π cm³.

- V₂ = (½)³ V₁ = 576π cm³.

#### Exercices et Méthodes de Résolution

\*\*Exercice d’application 2 (p. 262-263)\*\*

Construire cône : r = 6 cm, h = 8 cm.

- g = √(6² + 8²) = 10 cm.

- Arc patron = 2πr = 12π cm.

- Angle α = 12π/10 = 6π/5 rad = 216°.

\*\*Exercice d’application 4 (p. 264)\*\*

Bassin conique : h = 6 m, r = 3 m → V = 18π m³.

- Eau h = 4 m → k = 4/6 = 2/3.

- V\_eau = (2/3)³ × 18π = 16π/3 m³.

- À ajouter : 18π – 16π/3 = 38π/3 ≈ 40 m³.

\*\*Exercice 12 (p. 269)\*\* – \*\*Contexte mauricien\*\*

Silo : cylindre Ø 6 m, h = 8 m + cône h = 6 m.

- V\_total = π × 3² × 8 + ⅓ π × 3² × 6 = 72π + 18π = 90π m³.

- Benne : prisme trapeze V = ½(AB + CD) × h × AE = ½(2 + 2,6) × 1,5 × 4 = 13,8 m³.

- Nb bennes = 90π / 13,8 ≈ 20 bennes.

---

\