

Construire les MATHÉMATIQUES

9^e

Année

Education de Base

SPECIMEN

فيلد منظم سبيل



Le Livre
Scolaire
National

Nouveau Programme

République Libanaise

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement Supérieur

■
**CONSTRUIRE LES
MATHÉMATIQUES** ■

Education de Base
Neuvième Année



Le Livre
Scolaire
National

Centre de Recherche et de Développement Pédagogiques

Nouveau Programme



Coordinateur général des commissions d'auteurs
Victor MELHEM

Lecture
Samia AKL BOUSTANI



CONSTRUIRE LES MATHEMATIQUES

Education de Base
Neuvième Année

Walid NAJI (Coordinateur)

Elie AOUN

Ahmad DANKAR

Talal NADER

Hatem CHALAK

Abdel-Hafiz ITANI

Centre de Recherche et de Développement Pédagogiques



La Société Éducative
pour l'imprimerie, l'édition et la Distribution S.A.R.L.

■ Recherche documentaire : Groupe iconographique, CRDP

■ Production & Distribution:  **La Société Éducative**
pour l'imprimerie, l'édition et la distribution S.A.R.L.

Maquette : Groupe technique, SEEL s.a.l.

Impression : Youssef Baydoun Printing Press

© CRDP 2000, Sin-El-Fil - Liban, B.P: 55264

Tous droits réservés au CRDP

1^{ère} Edition 2000

10^{ème} Reimpression 2010

LE PROJET DU LIVRE SCOLAIRE NATIONAL

Avec la parution des manuels scolaires de la troisième année de chacun des quatre cycles d'enseignement, le Centre de Recherche et de Développement Pédagogiques achève la dernière étape du projet de rédaction des manuels conformes aux nouveaux programmes. Aussi mettons-nous ces livres entre les mains des apprenants et des enseignants, dans l'espoir d'accomplir une transition progressive vers l'acquisition de savoirs scientifiques solides et modernes, au moyen d'outils pédagogiques avancés et de méthodes d'apprentissage évoluées, suscitant la réflexion et la recherche individuelle et favorisant les situations comportementales qui renforcent le sentiment d'appartenance nationale et privilégient le respect des valeurs.

Si la révolution dans le domaine des technologies de l'information et de la communication est pratiquement en passe de reléguer le manuel scolaire à une position de second ordre, il n'en reste pas moins que le livre au Liban, comme dans la plupart des pays environnants, demeure le principal moyen d'apprentissage. Il s'avère donc absolument nécessaire d'accorder à la rédaction des manuels tout l'intérêt et le soin qu'une telle activité mérite, tant au plan du contenu du manuel qu'à celui de sa présentation générale, sans en faire pour autant l'outil pédagogique exclusif de l'apprenant car le livre devrait surtout constituer une voie d'accès à d'autres sources d'information. Aussi, ce dernier ne devrait-il pas représenter une fin en soi mais plutôt nous permettre de réaliser la finalité principale de la réforme éducative, à savoir: garder l'apprenant au centre du processus d'enseignement-apprentissage.

Nous ne cherchons pas à déprécier le travail accompli ou à mettre en doute les bonnes intentions, qui, nous en sommes certains, ont animé tous nos comités d'auteurs. Néanmoins, malgré le louable investissement de tous ceux qui ont œuvré pour la réussite de cette entreprise et dont nous apprécions les efforts, nous nous devons de signaler que l'on peut relever certaines imperfections dans les livres parus ces deux dernières années.

Nous pensons, par ailleurs, que la critique constructive représente un premier pas vers le perfectionnement des manuels, c'est pourquoi nous vous engageons tous à nous adresser vos remarques surtout si elles sont faites dans l'intention d'améliorer les performances de nos auteurs.

C'est dans cette perspective que le CRDP a, dès cette année et comme prévu, entamé l'évaluation des nouveaux programmes, des manuels y afférents, de la formation des enseignants ainsi que des résultats scolaires. Cette action est centrée sur l'identification des objectifs atteints et de ceux qu'il n'a pas été possible de réaliser. Elle permettra, d'une part, de persévérer dans toute orientation qui aurait fait ses preuves et de l'autre, de faire les modifications nécessaires.

Nous nous proposons, d'ores et déjà, de procéder au remaniement de nos publications ce qui, nous l'espérons, apportera une contribution concrète à l'amélioration des contenus, dans le but d'assurer à nos élèves le meilleur livre possible.

Le 13 Mars 2000

Le Président du CRDP

Nemer FRAYHA

Avant-propos

" On ne raconte pas les Mathématiques... on les construit" ..

Nous pensons que cette conception de l'enseignement reflète la volonté de respecter l'élève en tant qu'être humain. Il ne s'agit plus de lui imposer l'information, mais de lui présenter celle qu'il demande. Notre souci majeur en élaborant ce manuel a été d'amener l'élève à devenir demandeur d'information.

Les chapitres comprennent les rubriques suivantes :

- L' **Introduction**, dans laquelle l'élève se situe par rapport à son acquis et aux connaissances à acquérir.
- Les **Activités**: c'est la phase où l'élève est confronté à des situations qui l'incitent à se poser des questions, à conjecturer, à échanger ses idées avec ses camarades et à les défendre. Nous pensons que c'est la phase la plus importante dans l'utilisation du livre scolaire, phase pendant laquelle le rôle de l'enseignant est clairement explicité dans le Guide Pédagogique.
- Le **Cours**: c'est la phase de l'institutionnalisation, où l'enseignant met "un peu d'ordre" dans les idées proposées par l'ensemble de la classe.
- Le **Bilan-Méthode**: c'est encore un autre espace réservé aux élèves; sous cette rubrique, l'essentiel du chapitre est résumé.
- Les **Exercices**: ils sont conçus pour consolider les notions déjà acquises.
- L' **Auto-Évaluation**: ensemble de questions où l'élève peut se situer par rapport aux nouvelles acquisitions. Les réponses aux questions posées figurent à la fin du livre. C'est à ce stade que l'élève assume sa responsabilité: c'est à lui, et à lui seul de juger du degré de sa compréhension des notions présentées.
- Les **Problèmes**: espace de ré-investissement des acquisitions anciennes et récentes de l'élève. C'est un champ d'application vaste et varié.
- L' **Espace-Jeu**: les problèmes qui y sont posés sont moins classiques, ou, disons, moins scolaires. L'intérêt essentiel n'est pas dans la résolution de ces problèmes, mais dans le temps passé à les résoudre, dans l'ambiance où vivent les élèves pendant leur recherche de la solution.

Au terme de ce travail, nous pensons avoir atteint la plupart des objectifs que nous nous étions fixés. Il n'en reste pas moins que, dans la pratique, les résultats dépendront pour beaucoup de l'usage que feront les enseignants de ce manuel.

Les auteurs

Comment se servir de ce manuel

C'est le titre du chapitre

Je découvre de quoi il s'agit

Je découvre *ce que je sais déjà*
ce que je vais apprendre

Activité de rappel

Activité

Historique des signes et de croissance.

1) Dans un repère d'axe $x'Ox$, trace la droite d'équation $y = 2x + 1$

2) Complète le tableau :

| | | | | | |
|-----|----|----|---|---|---|
| x | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
| y | | | | | |

3) Dans le même repère, trace la droite d'équation $y = -x + 2$.

4) Complète la tableau concernant la seconde droite :

| | | | | | |
|-----|---|---|---|----|----|
| x | 2 | 1 | 0 | -1 | -2 |
| y | | | | | |

N'y a-t-il pas de droite qui "croissent" et laquelle est "croissante" ?
Comment peut-on prévoir et rendre à part de tableau "à part de graphique" à partir de l'équation ?

Activité préparatoire

Activité

La géométrie dans l'espace

1) On se fait de construire une maison virtuelle en 3D. À la figure 3, géométrique, on se lance à dessiner son plan de construction.

2) Dessine, en 2D, le plan de la façade de cette maison avec l'indication de quelques mesures.

3) Les lignes de contour représentent un plan de la maison à 30°.

4) La construction doit glisser des points en B et en D.

5) Quelle distance entre les lignes AB et CD pour que l'édifice soit en équilibre ?

Pour me rafraîchir la mémoire

Pour un bon départ

C'est le coin du prof..
Je lui prends ce qu'il sait.

Dans cette partie du chapitre, on trouve :
toutes les définitions ..
toutes les propriétés
les démonstrations des propriétés..
parfois des exemples illustratifs.

III. Comment reconnaître un quadrilatère inscriptible ?

1. à partir des angles

Si dans un quadrilatère $ABCD$ on a deux angles opposés \hat{C} et \hat{D} ou \hat{B} et \hat{A} supplémentaires, alors on peut démontrer qu'il est inscriptible. En fait :

Propriété 13.1 Un quadrilatère ayant deux angles opposés supplémentaires est inscriptible.

2. à partir des diagonales

Si dans un quadrilatère $ABCD$ les angles \hat{A} et \hat{C} (ou \hat{B} et \hat{D}) sont égaux, alors les diagonales se coupent en leur milieu. On dit que le quadrilatère est inscriptible. En fait :

Propriété 13.2 Un quadrilatère ayant deux angles opposés égaux est inscriptible.

Bien Méthode

1. Comment reconnaître un quadrilatère inscriptible ?

1) Un quadrilatère est inscriptible si et seulement si ses angles opposés sont supplémentaires.

2) Un quadrilatère est inscriptible si et seulement si ses diagonales se coupent en leur milieu.

3) Un quadrilatère est inscriptible si et seulement si ses angles opposés sont égaux.

4) Un quadrilatère est inscriptible si et seulement si ses diagonales se coupent en leur milieu et ses angles opposés sont égaux.

J'apprends l'essentiel..

Dans cette partie du chapitre, on trouve :
un résumé du cours.
des explications..
des méthodes de résolution..
des constructions géométriques.

9 Les nombres réels

Introduction ... Pour compléter les nombres ?

Il est un temps où les mathématiciens ont découvert que les nombres rationnels ne suffisaient pas pour décrire certains phénomènes physiques. Ils ont alors inventé les nombres réels.

Il est un temps où les mathématiciens ont découvert que les nombres rationnels ne suffisaient pas pour décrire certains phénomènes physiques. Ils ont alors inventé les nombres réels.

Il est un temps où les mathématiciens ont découvert que les nombres rationnels ne suffisaient pas pour décrire certains phénomènes physiques. Ils ont alors inventé les nombres réels.

Proportionnalité

I. Proportionnalité et tableaux

Une vitesse de circulation constante, une vitesse élevée la distance parcourue à partir de la première seconde par un conducteur.

| | | | | | |
|----------|----|----|----|----|----|
| Temps | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Distance | 15 | 30 | 45 | 60 | 75 |

II. Proportionnalité et relations algébriques

On peut résumer les trois tableaux précédents comme suit :

| Grandeur | Coefficient | Constante |
|------------------------|---------------------|-----------|
| x temps de parcours | v vitesse moyenne | $d = 0$ |
| d distance parcourue | v vitesse moyenne | $d = 0$ |
| t temps de parcours | v vitesse moyenne | $t = 0$ |
| v vitesse moyenne | v vitesse moyenne | $v = 0$ |

Table des matières

1. Droites et cercles 12

| | |
|-----------------------|----|
| Activités | 13 |
| Cours | 14 |
| Bilan-Méthode | 16 |
| Exercices | 17 |
| Auto-Évaluation | 19 |
| Problèmes | 20 |
| Espace-Jeu | 23 |

2. Proportionnalité et repère 24

| | |
|-----------------------|----|
| Activités | 25 |
| Cours | 26 |
| Bilan-Méthode | 28 |
| Exercices | 29 |
| Auto-Évaluation | 31 |
| Problèmes | 32 |
| Espace-Jeu | 33 |

3. Quadrilatères inscrits 34

| | |
|-----------------------|----|
| Activités | 35 |
| Cours | 36 |
| Bilan-Méthode | 37 |
| Exercices | 38 |
| Auto-Évaluation | 40 |
| Problèmes | 41 |
| Espace-Jeu | 43 |

4. Droites dans un repère 44

| | |
|-----------------------|----|
| Activités | 45 |
| Cours | 46 |
| Bilan-Méthode | 48 |
| Exercices | 49 |
| Auto-Évaluation | 51 |
| Problèmes | 52 |
| Espace-Jeu | 55 |

5. Propriété de Thalès 56

| | |
|-----------------------|----|
| Activités | 57 |
| Cours | 58 |
| Bilan-Méthode | 59 |
| Exercices | 61 |
| Auto-Évaluation | 64 |
| Problèmes | 65 |
| Espace-Jeu | 67 |

6. Système d'équations 68

| | |
|-----------------------|----|
| Activités | 69 |
| Cours | 70 |
| Bilan-Méthode | 73 |
| Exercices | 74 |
| Auto-Évaluation | 76 |
| Problèmes | 77 |
| Espace-Jeu | 79 |

7. Système d'inéquations 80

| | |
|-----------------------|----|
| Activités | 81 |
| Cours | 82 |
| Bilan-Méthode | 83 |
| Exercices | 84 |
| Auto-Évaluation | 85 |
| Problèmes | 86 |
| Espace-Jeu | 87 |

8. Triangles semblables 88

| | |
|-----------------------|----|
| Activités | 89 |
| Cours | 90 |
| Bilan-Méthode | 92 |
| Exercices | 93 |
| Auto-Évaluation | 95 |
| Problèmes | 96 |
| Espace-Jeu | 99 |

9. Les nombres réels 100

| | |
|-----------------------|-----|
| Activités | 101 |
| Cours | 102 |
| Bilan-Méthode | 105 |
| Exercices | 106 |
| Auto-Évaluation | 108 |
| Problèmes | 109 |
| Espace-Jeu | 111 |

10. Translation et vecteurs 112

| | |
|-----------------------|-----|
| Activités | 113 |
| Cours | 114 |
| Bilan-Méthode | 117 |
| Exercices | 118 |
| Auto-Évaluation | 119 |
| Problèmes | 120 |
| Espace-Jeu | 121 |

11. Expressions algébriques 122

| | |
|-----------------------|-----|
| Activités | 123 |
| Cours | 124 |
| Bilan-Méthode | 127 |
| Exercices | 128 |
| Auto-Évaluation | 130 |
| Problèmes | 131 |
| Espace-Jeu | 133 |

12. Relations trigonométriques 134

| | |
|-----------------------|-----|
| Activités | 135 |
| Cours | 136 |
| Bilan-Méthode | 138 |
| Exercices | 140 |
| Auto-Évaluation | 142 |
| Problèmes | 143 |
| Espace-Jeu | 145 |

13. Géométrie analytique 146

| | |
|-----------------------|-----|
| Activités | 147 |
| Cours | 148 |
| Bilan-Méthode | 149 |
| Exercices | 150 |
| Auto-Évaluation | 151 |
| Problèmes | 152 |
| Espace-Jeu | 153 |

14. Relevés statistiques 156

| | |
|-----------------------|-----|
| Activités | 157 |
| Cours | 158 |
| Bilan-Méthode | 160 |
| Exercices | 161 |
| Auto-Évaluation | 161 |
| Problèmes | 162 |
| Espace-Jeu | 163 |

15. Dans l'espace 164

| | |
|-----------------------|-----|
| Activités | 165 |
| Cours | 166 |
| Bilan-Méthode | 168 |
| Exercices | 169 |
| Auto-Évaluation | 170 |
| Problèmes | 171 |
| Espace-Jeu | 172 |

Réponses Auto-Évaluation 174