

**Cahier d'exercices**  
**Algèbre linéaire,**  
**applications en sciences de la nature**

**André Ross**

*À France, Magali, Noémie et Jean-Christian  
Solène, Damien  
Alice, Maëlle, Philémon*

© 2019

**Tous droits réservés**

Il est interdit de reproduire cet ouvrage,  
en tout ou en partie, sous quelque forme que ce soit,  
sans la permission écrite de l'auteur.

**Infographie**

André Ross  
Prodafor Inc.

**Page couverture**

Noémie Ross

© 2019 Prodafor Inc  
17 rue Sainte-Thérèse  
Lévis (Québec) G6V 5K6  
1-418-833-4391  
Fax: 1-418-833-8364  
prodafor@videotron.ca

**Cahier d'exercices**

Algèbre linéaire, applications en sciences de la nature  
ISBN 978-2-923330-57-0  
Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 2019  
Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Canada, 2019

# Table des matières

## Algèbre linéaire

### applications en sciences de la nature

Matrices .....	1
Produit de matrices .....	4
Systèmes d'équations et matrices .....	9
Chaînes de Markov .....	17
Modèle de Leontief .....	26
Pondération d'équations chimiques .....	27
Déterminant .....	29
Propriétés des déterminants .....	33
Règle de Cramer .....	36
Inversion de matrices .....	39
Vecteurs géométriques .....	48
Vecteurs géométriques et forces .....	58
Vecteurs algébriques .....	60
Vecteurs algébriques et forces .....	70
Produits de vecteurs .....	72
Droites dans le plan .....	81
Nombres complexes .....	92
Plans et droites dans l'espace .....	102
Produit mixte .....	110
Transformations linéaires .....	113
Éléments d'infographie .....	118
Transformations et sous-espaces vectoriels .....	120
Réponses .....	132

# Avant-propos

Ce cahier d'exercices a été conçu pour être utilisé en classe afin d'encadrer l'étudiant dans ses premières tentatives de résolution d'exercices.

Chaque numéro d'exercice sur un thème particulier de la table des matières réfère à une vidéo dont le lien est donné sur la page du professeur. Celui-ci peut présenter chaque problème à l'aide de la vidéo correspondante et mettre sur pause pour laisser l'étudiant le résoudre. En remettant la vidéo en marche, le professeur présente alors la solution que l'étudiant peut comparer à la sienne pour détecter d'éventuelles erreurs et les corriger.

La solution des exercices de chacun des thèmes est également accessible sur la page du professeur sous format pdf.

Il est à noter qu'il ne suffit pas de faire les exercices de ce cahier pour réussir le cours, l'étudiant doit aussi résoudre les exercices du livre recommandés par le professeur. Les exercices de ce cahier ne sont pas dans le livre.

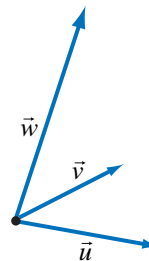
## Le produit mixte

### Exercice 01a : calcul du volume d'un parallélépipède

Calculer le volume du parallélépipède construit sur les vecteurs :

$$\vec{u} = (2; -1; 3), \vec{v} = (4; 2; -5) \text{ et } \vec{w} = (3; 4; -2)..$$

*Solution*

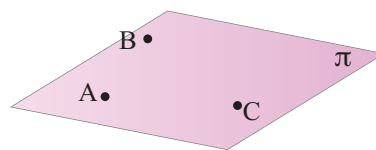


### Exercice 01b : équation d'un plan

Déterminer une équation cartésienne du plan passant par les points :

$$A(3; 5; -2), B(4; -2; 3) \text{ et } C(7; 4; 3).$$

*Solution*

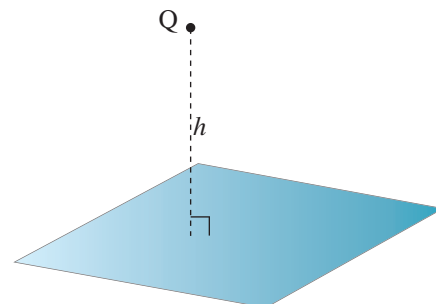


### Exercice 01c : distance d'un point à un plan

Calculer la distance du point Q au plan  $\pi$ .

$$Q(6;3;6) \text{ et } \pi : \begin{cases} x = 3 + 5s + t \\ y = 5 + 3s + 3t \\ z = 2 + s - t \end{cases}$$

*Solution*



**Exercice 01d : distance entre deux droites gauches**

Calculer la distance entre les droites gauches :

$$\Delta_1 : \begin{cases} x = 4 + 4s \\ y = -6 - 3s \\ z = 2 + 5s \end{cases} \quad \text{et} \quad \Delta_2 : \begin{cases} x = 2 - 5t \\ y = -2 + 2t \\ z = 7 + 3t \end{cases}$$

*Solution*

