

**Cahier d'exercices**  
**Calcul intégral**  
**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.

© 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**

Calcul différentiel et intégral appliqué aux techniques  
ISBN 978-2-923330-55-6  
Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 2019  
Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Canada, 2019

# Table des matières

Intégrale, une introduction .....	1
Intégrale définie .....	4
Propriétés de l'intégrale définie .....	8
Applications de l'intégrale définie .....	12
Intégrale indéfinie, modification de l'intégrande .....	15
Applications de l'intégrale indéfinie .....	19
Équations différentielles .....	24
Applications des théorèmes d'analyse .....	30
Centre de masse .....	44
Intégrale impropre .....	45
Règle de l'Hospital .....	57
Volume, méthode des tranches .....	75
Volume, méthode des disques .....	76
Volume, méthode des tubes .....	80
Surface de révolution .....	83
Longueur d'arc .....	85
Intégration par parties .....	87
Intégration de produits de fonctions trigonométriques .....	95
Intégration par substitution trigonométrique .....	108
Intégration par fractions partielles .....	113
Suites .....	123
Séries .....	130
Tests sur les séries .....	136
Séries alternées .....	141
Séries de puissances .....	145
Séries de Taylor et de Maclaurin .....	153
Réponses .....	154

# 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.

# Volume d'un solide

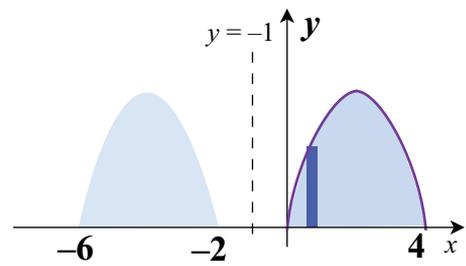
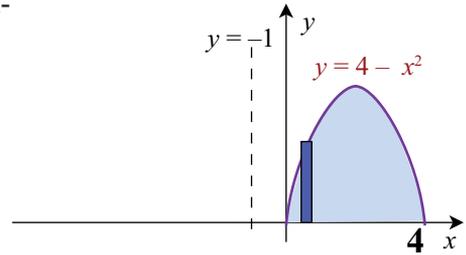
## Méthode des tubes

### Exercice 01 : Calcul d'un volume par les tubes

En appliquant la méthode des tubes, déterminer le volume du moule à gâteau engendré par la rotation autour de la droite  $x = -1$  de la région délimitée par l'axe des  $x$  et la courbe  $y = 4x - x^2$ .

#### *Solution*

### Relation entre les variables et différentielle



### Calcul du volume

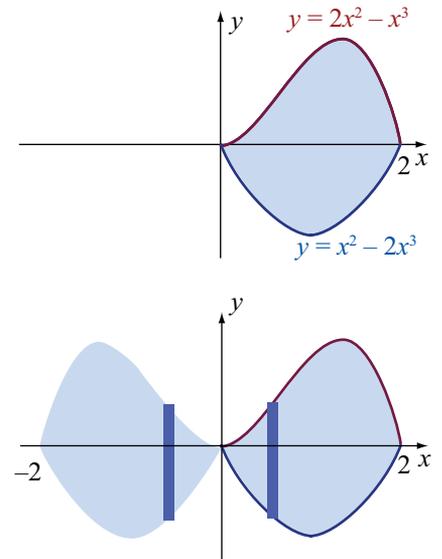
### Exercice 02 : Calcul d'un volume par les tubes

En appliquant la méthode des tubes, déterminer le volume engendré par la rotation autour de l'axe vertical de la région délimitée par les courbes

$$y = 2x^2 - x^3 \text{ et } y = x^2 - 2x^3.$$

*Solution*

**Relation entre les variables et différentielle**



**Calcul du volume**

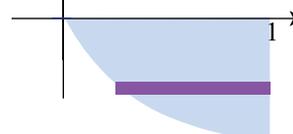
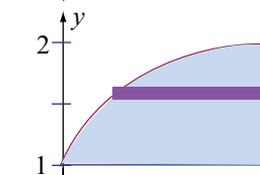
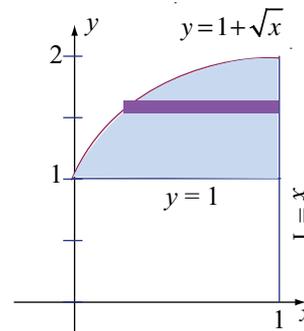
### Exercice 03 : Calcul d'un volume par les tubes

Utiliser la méthode des tubes pour calculer le volume du solide engendré par la révolution autour de la droite  $y = 1/2$  de la région bornée par

$$x = 1, y = 1 \text{ et } y = 1 + \sqrt{x}.$$

**Solution**

**Relation entre les variables et différentielle**



**Calcul du volume**