

## Série 3

### Applications à la physique

#### Exercice 1 (Cinématique).

*D'un pont surplombant une gorge, on lâche une pierre qui est alors soumise à une accélération constante de  $9.8 \text{ m/s}^2$ . Le bruit de l'impact avec l'eau est entendu sur le pont après 5.6 secondes. Sachant que la vitesse du son est de 330 m/s, calcule le temps de chute  $t_c$  de la pierre ainsi que la hauteur  $h$  du pont.*

*Indication : Détermine la fonction  $d(t)$ , définie sur  $[0, t_c]$ , donnant la distance parcourue par la pierre après  $t$  secondes de chute et déduis-en une relation entre les valeurs cherchées. Fais de même avec la fonction  $m(t)$ , définie sur  $[0, 5.6 - t_c]$ , donnant la distance parcourue par le son  $t$  secondes après l'impact de la pierre au fond de la gorge.*

#### Exercice 2.

*Une boule de camphre exposée à l'air libre diminue de volume, tout en gardant sa forme sphérique.*

*La perte de volume est proportionnelle à sa surface externe.*

*Le diamètre de la boule est initialement de 20mm. Il passe à 16mm après six mois.*

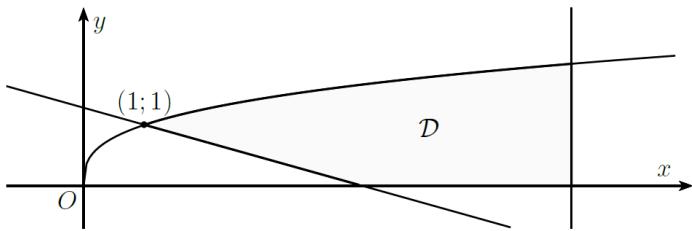
- (1) Déterminer  $d(t)$  exprimant le diamètre  $d$  en mm en fonction du temps  $t$  en mois.
- (2) Après combien de mois le diamètre est-il égal à 10mm ?
- (3) Après combien de mois la boule disparaît-elle ?

### Exercices de révision

#### Exercice 3. Les graphes des fonctions $f$ et $g$ définies par

$$f(x) = \sqrt[3]{x} \quad \text{et} \quad g(x) = -\frac{1}{4}x + \frac{5}{4}$$

*ainsi que la droite  $d$  d'équation  $x = 8$  sont représentés ci-après dans une système d'axes  $Oxy$ .*



- a) Calcule l'aire géométrique du domaine fermé  $\mathcal{D}$  compris entre les graphes de  $f$  et de  $g$ , la droite  $d$  et l'axe  $Ox$  dans le I<sup>er</sup> quadrant.
- b) Calcule le volume du corps de révolution résultant de la rotation de  $\mathcal{D}$  autour de l'axe  $Oy$ .

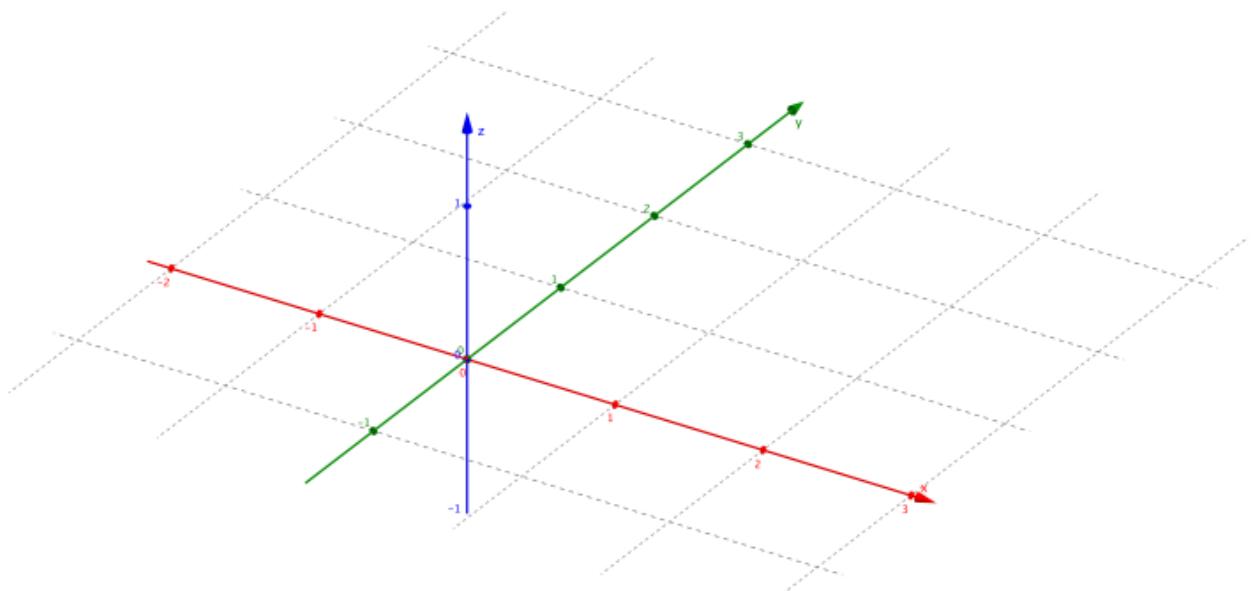
#### Exercice 4.

On considère le solide  $\mathcal{S}$  ayant pour base la région fermée délimitée par les courbes d'équation

$$y = x + 1 \quad y = x^2 - 1$$

et pour sections transversales perpendiculaires à l'axe  $Ox$  des demi-cercles.

- (1) Esquisse le solide  $\mathcal{S}$  dans le système d'axes  $Oxyz$  ci-dessous.



- (2) Calcule le volume de ce solide.

**Exercice 5.**

Calcule toutes les primitives des fonctions suivantes.

$$(1) \ a(x) = 16x \cdot (3x - 1) \cdot (2x^3 - x^2 + 2)^7$$

$$(2) \ b(x) = \frac{15}{\cos^2(3x)} - 10 \sin(5x)$$

$$(3) \ c(x) = \frac{7}{x^2 + 9}$$

$$(4) \ d(x) = -7 \sqrt[4]{(5 - 2x)^3}$$

**Exercice 6.**

Démontre la proposition suivante :

Si  $f$  est une fonction impaire et intégrable sur  $\mathbb{R}$ , alors toutes ses primitives sont paires sur  $\mathbb{R}$ .