

**E1** Considérons un triangle  $ABC$  rectangle en  $A$  et tels que  $AB = 8\text{ cm}$  et  $AC = 6\text{ cm}$ .  $M$  est un point mobile sur le segment  $[B; A]$ . On note  $x = BM$ .  $N$  est le point d'intersection de  $(BC)$  avec la perpendiculaire à  $(AB)$  et passant par  $M$ .  $I$  est le milieu de  $[AC]$ .

a. Montrez en utilisant le théorème de Thalès que  $MN = \frac{3}{4}x$ .

b. Que vaut  $x$  si  $AMNI$  est un rectangle ? Justifiez.

c. Montrez que l'aire du triangle  $AMC$  est  $\mathcal{A}_{AMC} = 3(8 - x)$ .

d. La formule du calcul de l'aire d'un trapèze est  $\mathcal{A} = \frac{h(a+b)}{2}$  où  $h$  est la hauteur du trapèze, et  $a$  et  $b$  sont les longueurs des deux bases.

Montrez que l'aire du trapèze  $AMNI$  est

$$\mathcal{A}_{AMNI} = \frac{3}{8}(x+4)(8-x).$$

On cherche à déterminer pour quelles valeurs de  $x$ , l'aire de  $AMNI$  vaut  $12\text{ cm}^2$ .

e. Montrez que cela revient à résoudre l'équation  $x^2 - 4x = 0$ .

f. Factorisez  $x^2 - 4x$  puis résolvez l'équation  $x^2 - 4x = 0$ .

g. En déduire la nature de  $AMNI$  lorsque  $\mathcal{A}_{AMNI} = 12\text{ cm}^2$  (deux réponses).

**E2** L'accélération de la pesanteur  $g$  est donnée par la formule :

$$g = g_0 \times \left( \frac{R}{R+z} \right)^2$$

où  $g_0$  est exprimé en  $\text{m/s}^2$ ,  $R$  est le rayon de la Terre en  $\text{m}$  et  $z$  l'altitude en  $\text{m}$ .

a. Approximons  $g_0 \approx 10\text{ m/s}^2$  et  $R \approx 6,4 \times 10^6\text{ m}$ . Montrez que  $g \approx 6,4\text{ m/s}^2$  pour une station située à une altitude de  $z = 1\,600\text{ km}$  (on montrera les étapes de calculs.)

b. Montrez que  $z = R \left( \frac{\sqrt{g_0} - \sqrt{g}}{\sqrt{g}} \right)$

c. Approximons  $g_0 \approx 9\text{ m/s}^2$  et  $R \approx 6,4 \times 10^6\text{ m}$ . Calculez l'altitude  $z$  à laquelle se trouve une station dont l'accélération de la pesanteur vaut  $4\text{ m/s}^2$ .

d. Reprendre les questions a. et c. en utilisant  $g_0 = 9,8\text{ m/s}^2$  et  $R = 6,37 \times 10^6\text{ m}$  et effectuer les calculs à la calculatrice.