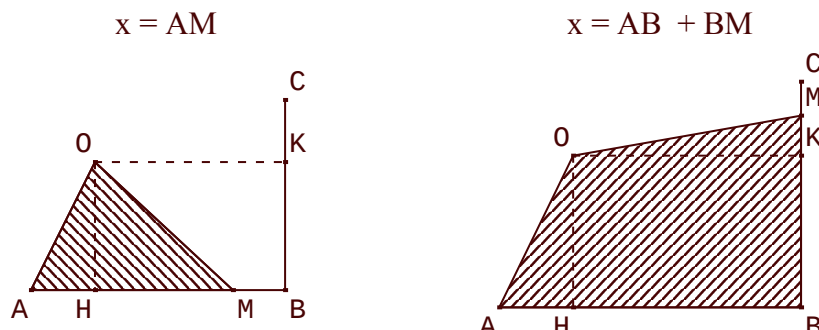


Exercice 1 (4 points)

[AB] et [BC] sont deux segments perpendiculaires en B tel que $AB = 4$ et $BC = 3$.

Soit O un point tel que si H et K sont les projetés orthogonaux respectifs de O sur les droites (AB) et (BC), $OH = 2$ et $OK = 3$.

Un point M se déplace sur le segment [AB], puis sur le segment [BC]. Pour une position donnée de M, on désigne par x la longueur du chemin parcouru par M depuis A *en suivant le pourtour* et par $f(x)$ l'aire du domaine hachuré (voir dessin)



- 1) Dans quel intervalle, noté I, varie x ?
- 2) Où se situe M quand $x = 4$? quand $x = 7$? Calculer les images par f de 4 et de 7 .
- 3) Que peut-on dire du sens de variation de f sur I ?
- 4) Exprimer $f(x)$ en fonction de x lorsque x appartient à $[0 ; 4]$.
- 5) On admet que lorsque x appartient à $[4 ; 7]$, $f(x) = \frac{3}{2}x - 2$

Dans un plan muni d'un repère orthogonal (O, I, J) (unités : 1 cm en abscisse et 0,5 cm en ordonnée), tracer la représentation graphique de la fonction f .

- 6) Par lecture sur votre dessin, dire pour quelle valeur de x on a : a) $f(x) = 7$ b) $f(x) \geq 7$.

Exercice 2 (6 points)

ABC est un triangle isocèle de sommet A, et I est le milieu du côté [BC]. La droite Δ , est orthogonale au plan (ABC) et passe par le point A. M est un point de Δ .

- 1- Faire une figure (le triangle ABC doit apparaître « en perspective »)
- 2- Etablir que les droites (MI) et (BC) sont orthogonales. (On rappellera les théorèmes utilisés)

Exercice 3 (10 points) NB : les questions 2, 3, et 4 sont indépendantes.

a et b sont deux réels positifs avec $b > a$.

La figure ci-contre est le patron d'une pyramide régulière SABC dont la base est un triangle équilatéral ABC de côté a et chacune des trois face un triangle isocèle de côté b . On note G, G_1, G_2, G_3 , les centres de gravité de ces 4 triangles et I_1, I_2, I_3 , les milieux des côtés [BC], [AC], et [AB]. (avec des notations qui se comprennent !)

NB : tous les résultats que vous donnerez seront exprimés en fonction des réels a et b .

On rappelle que la hauteur du triangle équilatéral de côté a est : $\frac{a\sqrt{3}}{2}$.

- 1- Calculez h^2 , le carré de la hauteur du triangle isocèle ABS_3 .
On suppose désormais que cette pyramide est construite.
On admet que la droite (SG) est orthogonale au plan ABC.
- 2- a- Calculez la hauteur de cette pyramide relative au sommet S.
b- En déduire le volume de la pyramide.
- 3- Quelle est la longueur du segment $[G_1G_2]$? (Justifiez clairement !)
- 4- On se demande quel est, pour une fourmi qui se déplace sur les faces de cette pyramide, le plus court chemin pour aller de G_1 à G_2 ?

(NB : **on ne calculera pas** cette longueur, mais on construira une figure plane sur laquelle apparaîtra un segment de cette longueur, avec les justifications qui s'imposent.)

