

EX 1

Un collégien français et son correspondant anglais ont de nombreux centres d'intérêt communs comme le basket qu'ils pratiquent tous les deux.

Le tableau ci-dessous donne quelques informations sur leurs ballons.

Ballon du collégien français	Ballon du correspondant anglais
$A \approx 1950 \text{ cm}^2$	$D \approx 9,5 \text{ inch}$
A désigne l'aire de la surface du ballon et r son rayon. On a $A = 4 \times \pi \times r^2$.	D désigne le diamètre du ballon. L'inch est une unité de longueur anglo-saxonne. On a $1 \text{ inch} = 2,54 \text{ cm}$.

Pour qu'un ballon soit utilisé dans un match officiel, son diamètre doit être compris entre 23,8 cm et 24,8 cm.

1. Le ballon du collégien français respecte-t-il cette norme?
2. Le ballon du collégien anglais respecte-t-il cette norme?

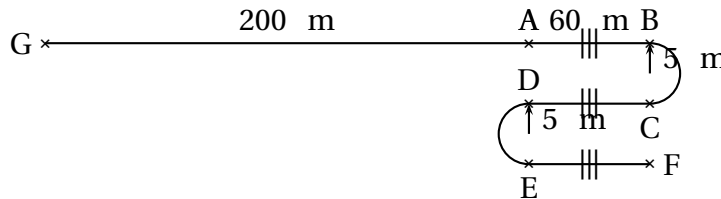
EX 2

Un garçon et une fille pratiquent le roller. Ils décident de faire une course en empruntant deux parcours différents.

La fille, qui part du point F et arrive au point A, met 28,5 secondes.

Le garçon, qui part du point G et arrive aussi au point A, met 28 secondes.

Le dessin ci-après, qui n'est pas à l'échelle, représente les deux parcours; celui de la fille comporte deux demi-cercles de 5 m de rayon.



1. Quel est le parcours le plus long?
2. Qui se déplace le plus vite, le garçon ou la fille?

On rappelle que si p est le périmètre d'un cercle de rayon r , alors $p = 2 \times \pi \times r$.

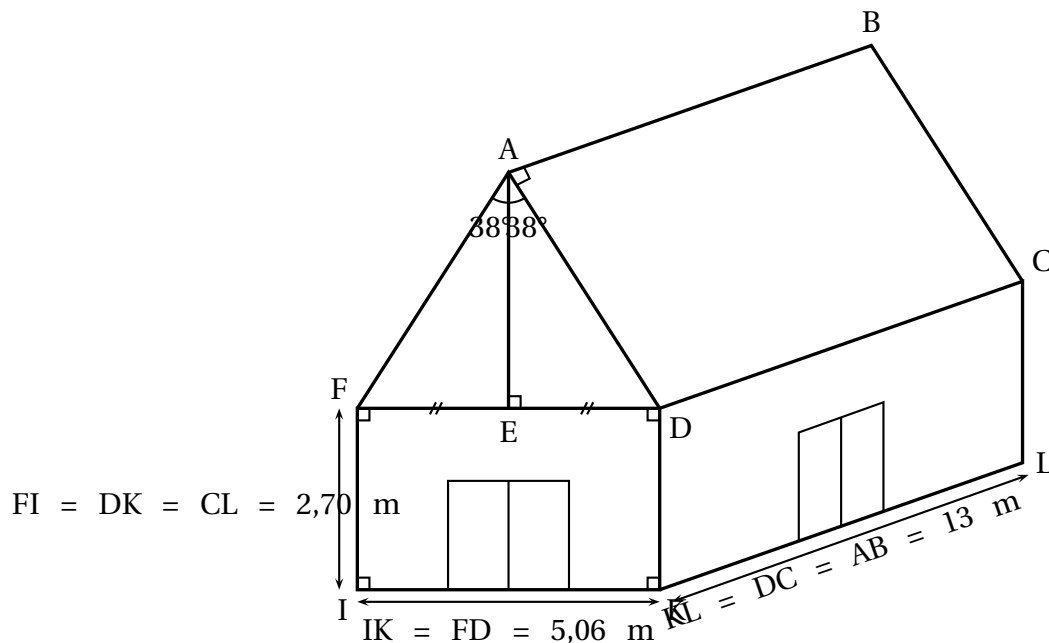
EX
3

Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

Mario, qui dirige un centre de plongée sous-marin en pleine expansion, décide de construire un bâtiment pour accueillir ses clients lors de la pause déjeuner. Celui-ci sera constitué d'un rez-de-chaussée climatisé servant de réfectoire et d'un étage non climatisé qui pourra être utilisé pour le stockage du matériel de plongée.

Pour finir d'établir son budget, il ne lui reste plus qu'à choisir un modèle de climatisation adapté et à calculer la quantité nécessaire de tuiles pour couvrir le toit de sa construction qu'il a schématisé ci-dessous.

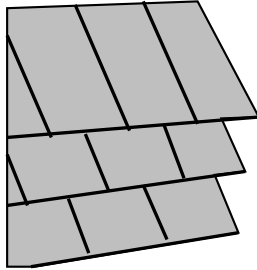
Document 1 : Croquis réalisé par Mario.



Le croquis n'est pas réalisé à l'échelle.

Les deux pentes (ou versants) de la toiture forment un angle \widehat{FAD} de mesure 76° qui est partagé en deux parties égales de 38° .

Document 2 : Tuiles plates choisies par Mario pour recouvrir son toit.



Prévoir 26 tuiles par m^2

Prix : 0,65 euro l'unité.

1. PARTIE 1 : Calcul du budget correspondant aux tuiles.

a. Calculer AD. *Vous donnerez le résultat arrondi au centimètre près.*

b. Calculer AE. *Vous donnerez le résultat arrondi au centimètre près.*

c. En déduire le prix des tuiles nécessaires à la couverture des deux pentes du toit.

2. PARTIE 2 : Choix d'un climatiseur adapté.

À l'aide des documents, faire un choix de climatiseur raisonné, adapté et le moins cher possible pour climatiser le rez-de-chaussée du bâtiment, c'est dire à dire le réfectoire.

Document 3 : Comment choisir un climatiseur?

Étape 1 : Connaître la puissance frigorifique nécessaire.

Celle-ci dépend du volume des pièces à refroidir.

La puissance de froid s'exprime en BTU qui est une unité de mesure frigorifique. Le tableau ci-dessous fait la correspondance entre le volume du bâtiment à refroidir et la puissance en BTU nécessaire.

Volume	Puissance frigorifique
100 m ³	12 000 BTU
150 m ³	18 000 BTU
250 m ³	25 000 BTU
300 m ³	33 000 BTU
350 m ³	41 000 BTU
400 m ³	49 000 BTU
450 m ³	56 000 BTU
500 m ³	62 000 BTU

BTU : British Thermal Unit

Étape 2 : Choisir le climatiseur le plus adapté.

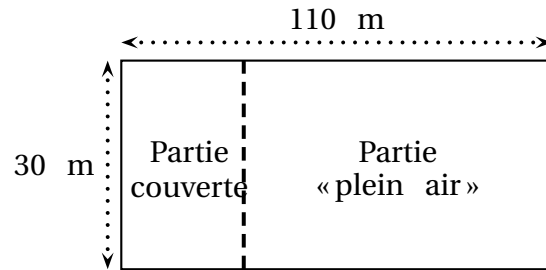
Modèle de différentes marques	Type	Puissance frigorifique	Prix T.T.C. en Euros
Freez 4000	monobloc	15 000 BTU	880
Freez 8000	monobloc	22 000 BTU	1 050
Air 10 pingouin	Bi-split	27 000 BTU	990
Air 100 phoque	Bi-split	39 000 BTU	1 390
Pôle Nord 500	Quadri-split	48 000 BTU	1 180
Laponglace	Quadri-split	50 000 BTU	2 300
Maxi Everest +	Quadri-split	53 000 BTU	1 990
Froid Extrême 2000	Inverter	55 000 BTU	2 650

EX 4

Francis veut se lancer dans la production d'œufs biologiques. Son terrain est un rectangle de 110 m de long et 30 m de large.

Il va séparer ce terrain en deux parties rectangulaires (voir schéma ci-contre qui n'est pas à l'échelle) :

- une partie couverte;
- une partie « plein air ».



Pour avoir la qualification « biologique », Francis a l'obligation de respecter les deux règles ci-dessous.

Partie couverte :	Partie « Plein air » :
utilisée pour toutes les poules quand il fait nuit	utilisée pour toutes les poules quand il fait jour
6 poules maximum par m ²	4 m ² minimum par poule

(Source : Institut Technologique de l'agriculture Biologique)

Il a prévu que la partie couverte ait une surface de 150 m².

Toute trace de recherche, même incomplète, pourra être prise en compte dans la notation.

1. Montrer que l'aire de la partie « plein air » est de 3 150 m².
2. Peut-il élever 800 poules dans son installation?
3. Combien de poules au maximum pourrait-il élever dans son installation?

EX 5

Inauguré en 1950, le stade Maracanà est un lieu mythique, place de grands événements sportifs tels que la coupe du monde 2014 ou les jeux olympiques 2016.

C'est une structure de forme ovale de dimensions 317 m et 279 m pour une hauteur de 32 m dont la surface au sol est d'environ 69 500 m².

Sur la célèbre plage de Copacabana, à Rio, on peut admirer de nombreuses sculptures de sable.

L'un des sculpteurs souhaite réaliser une reproduction du stade à l'échelle 1/300.

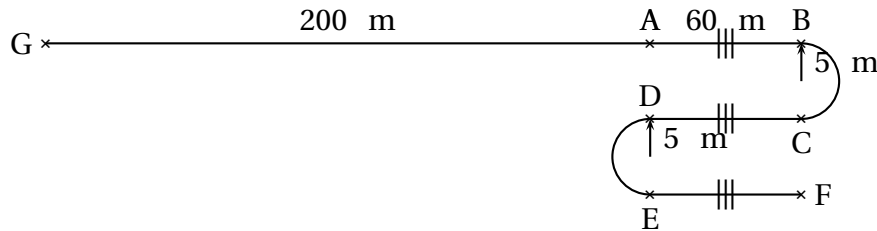
1. Quelles seront les dimensions arrondies au centimètre de cette reproduction.
2.
 - a. Quelle en sera la superficie? On donnera le résultat en m², arrondi au centième.
 - b. Le sculpteur dispose d'un espace de 1 m². Est-il certain de pouvoir réaliser sa reproduction? On justifiera brièvement la réponse.

Corrections

EX
1

- Collégien français : on a $1950 = 4\pi \times r^2$, soit $r^2 = \frac{1950}{4\pi} \approx 155,76$, d'où $r \approx 12,45$ et $D \approx 24,9$ (cm).
Le ballon du collégien français ne respecte pas cette norme.
 - Collégien anglais : on a $D \approx 9,5 \times 2,54 \approx 24,13$ (cm).
Le ballon du collégien anglais respecte la norme.

EX
2



- Le trajet de la fille a une longueur de $3 \times 60 + 2 \times 5 \times \pi = 180 + 10\pi \approx 211,4$ (m) contre 200 (m) pour le garçon.
La fille a le trajet le plus long.
- Vitesse du garçon : $\frac{200}{28} \approx 7,14$ (m/s);
 - Vitesse de la fille : $\frac{180 + 10\pi}{28,5} \approx 7,41$ (m/s).

La fille est la plus rapide.

EX
3

1. PARTIE 1

- Dans le triangle AED rectangle en E, on a $\sin \widehat{EAD} = \frac{ED}{AD}$, donc $AD = \frac{ED}{\sin \widehat{EAD}} = \frac{2,53}{\sin 38} \approx 4,109$ soit $AD \approx 4,11$ (m) au centimètre près.



b. On a $\tan \widehat{EAD} = \frac{ED}{AE}$, donc $AE = \frac{ED}{\tan \widehat{EAD}} = \frac{2,53}{\tan 38} \approx 3,238$, soit $AE \approx 3,24$ (m) au centimètre près.

c. Chaque pan du toit est un rectangle de longueur 13 m et de largeur 4,11 m, donc d'aire $13 \times 4,11 = 53,43$ (m²).

Il faut couvrir deux pans d'aire $2 \times 53,43 = 106,86$ m², donc avec 26 tuiles au m², il faudra :

$26 \times 106,86 = 2\,778,36$, soit au moins 2 779 tuiles d'où un coût de :

$0,65 \times 2\,779 = 1\,806,35$ (€).

2. PARTIE 2

La partie réfectoire est un pavé de dimensions : 13 (m), 5,06 (m) et 2,70 (m), donc de volume :

$13 \times 5,06 \times 2,7 = 177,606$ soit environ 178 m³.

La puissance frigorifique nécessaire sera au moins de 18 000 BTU et au plus 25 000 BTU.

On peut choisir le Freez 8000 à 1 050 € mais le Air 10 pingouin un peu plus puissant ne coûte que 990 €.

EX 4

1. Le terrain a une aire de : $110 \times 30 = 3\,300$ m².

Si la partie couverte a une aire de 150 m², il reste pour la partie « plein air » : $3\,300 - 150 = 3\,150$ m².

2. Il peut mettre au maximum dans la partie couverte : $6 \times 150 = 900$ poules; il peut donc mettre dans la partie couverte 800 poules.

Ces 800 poules auront besoin dans la journée de $4 \times 800 = 3\,200$ m² : or la partie « plein air » ne fait que 3 150 m² : la règle 2 n'est pas respectée. Il ne peut pas élever 800 poules.

3. La partie « plein air » a une d'aire de 3 150 m² et puisqu'il faut 4 m² minimum par poule, on pourra mettre au maximum $\frac{3\,150}{4} = 787,5$ poules.

On peut donc mettre au maximum 787 poules.

EX
5

1. Si la reproduction se fait à l'échelle $1/300$ (coefficient de réduction), il suffit alors de diviser toutes les longueurs par 300 pour connaître les dimensions du plan :

$$\text{Hauteur} : \frac{32}{300} \approx 0,107 \text{ m, soit environ } 11 \text{ cm;}$$

$$\text{Longueur} : \frac{317}{300} \approx 1,057 \text{ m, soit environ } 106 \text{ cm}$$

$$\text{Largeur} : \frac{317}{300} \approx 0,93 \text{ m, soit } 93 \text{ cm.}$$

2. a. Pour réduire une superficie (exprimée ici en m^2), il faut la diviser par le coefficient de réduction au carré.

$$\text{Aire de la reproduction} : \frac{69\,500}{300^2} \approx 0,77 \text{ m}^2.$$

- b. On sait que la longueur du stade est d'environ 1,057 m et que la largeur est d'environ 0,93 m. L'aire de la reproduction du stade ne pourra donc pas dépasser l'aire du rectangle, soit : $1,057 \times 0,93 = 0,983\,01 \text{ m}^2$ soit moins que l'espace de 1 m^2 dont il dispose.