Brevet Grenoble juin 1994

TRAVAUX NUMÉRIQUES

Exercice 1

Écrire A et B sous forme d'une fraction qu'on ne peut pas simplifier.

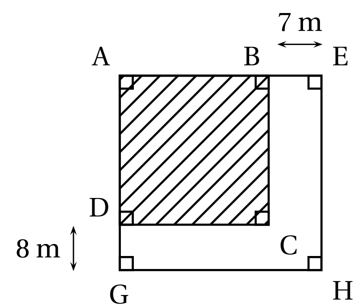
$$A = 1 - \frac{3}{4} \times \frac{2}{9}; \qquad B = \left(\frac{1}{3}\right)^2 - \frac{1}{6} : \frac{1}{3}$$

Exercice 2

Dans cet exercice, l'unité de longueur est le mètre, et l'unité d'aire est le mètre carré.
On veut construire un parking carré ABCD sur le terrain rectangulaire AEHG (voir la figure ci-dessous que l'on ne demande pas de reproduire). Le parking doit avoir une aire de 600 m^2.

1. Montrer que la longueur AB est égale à $10\sqrt{6}$.

2. On sait que BE = 7 et DG = 8.
   Calculer le périmètre du terrain AEHG.
   Calculer l'aire du terrain AEHG.
   On donnera chacun des deux résultats précédents sous la forme $a + b\sqrt{6}$ où a et b sont des entiers.



2. Donner les valeurs, arrondies à l'unité près du périmètre et de l'aire du terrain AEHG.

Exercice 3

1. Trouver les nombres x et y qui vérifient le système

$$\begin{cases} 3x + y &= 30 \\ 4x + 3y &= 50 \end{cases}$$

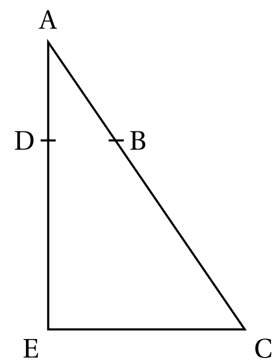
2. À partir d'une gerbe de marguerites et de tulipes, un fleuriste a constitué ces 3 bouquets :

1 tulipe et 3 marguerites coûtent 30 F	3 tulipes et 4 marguerites coûtent 50 F	Combien coûtent 2 tulipes et 2 marguerites ?

TRAVAUX GÉOMÉTRIQUES

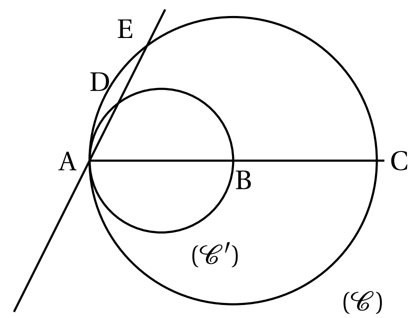
Exercice 1

On considère un triangle ACE pour lequel AC = 13 et AE = 11.
B est le point de [] tel que AB = 6. D est le point de [AE] tel que AD = 5.
Les droites (BD) et (CE) sont-elles parallèles ?
Justifier la réponse.



Exercice 2

Le cercle $(\mathscr{C})$ a pour diamètre [AC] et pour centre B.
Le cercle $(\mathscr{C}')$ a pour diamètre [AB].
Une droite passant par A, coupe respectivement les cercles $(\mathscr{C})$ et $(\mathscr{C}')$ en E et en D.



1. Pourquoi ADB et AEC sont-ils des triangles rectangles ?
2. Montrer que les droites (DB) et (EC) sont parallèles.
3. On suppose que AC = 10 et AE = 5.
   Montrer que $EC = 5\sqrt{3}$ et $DB = \dfrac{5\sqrt{3}}{2}$.

Exercice 3

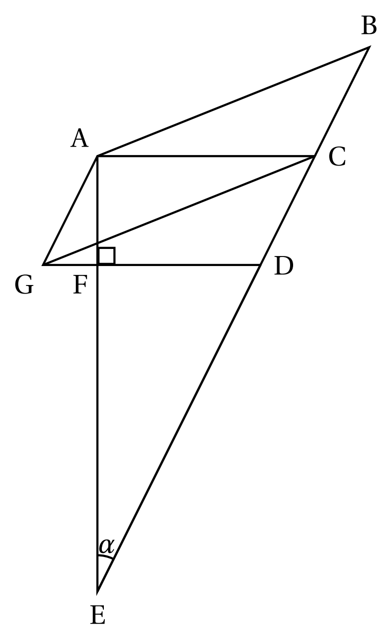
Sur la figure ci-contre, on sait que :

— ACDG et ABCG sont des parallélogrammes ;

— la droite (AF) est perpendiculaire à (GD) et coupe (BD) en E.

— l'angle $\widehat{\text{DEF}}$ a pour mesure α.

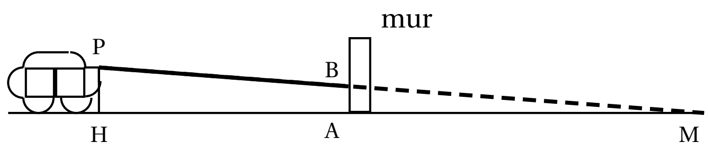
Dire, pour chacune des affirmations suivantes, si elle est vraie ou fausse.
Justifier la réponse **seulement** dans les cas où l'affirmation est vraie.



n° 1	A est le symétrique de E par rapport à (GD)
n° 2	G est L'image de D par la translation de vecteur $\overrightarrow{\text{CA}}$
n° 3	D est le symétrique de B par rapport à C
n° 4	G est L'image de D par la translation de vecteur $\overrightarrow{\text{AB}}$
n° 5	B est l'image de A par la rotation de centre E et d'angle α.

PROBLÈME

L'unité de longueur est le mètre.
Réglage des feux de croisement d'une automobile :
On envisage de régler rapidement, mais avec précision, les feux de croisement d'une automobile. Pour cela, on place le véhicule face à un mur vertical. Le phare est identifié à un point P, la distance entre le sol et le phare est HP. On considère que le phare émet un rayon lumineux dirigé vers le sol. En l'absence d'obstacle ce rayon atteindrait le sol au point M.
Il rencontre le mur en B.



La distance HM est appelée la portée du feu de croisement.

Consigne de Sécurité
On admet que cette portée doit, à la fois, être :

- d'au moins 30 mètres, afin d'éclairer suffisamment loin ;
- d'au plus 45 mètres, pour ne pas éblouir les autres automobilistes.

PHM est un triangle rectangle en H.
Pour l'ensemble du problème le phare est à une hauteur de 0,60 m et la voiture est à 3 m du mur (HP = 0,6 ; HA = 3).

1. Expliquer pourquoi on a : $\dfrac{\text{AB}}{\text{HP}} = \dfrac{\text{AM}}{\text{HM}}$.
   En déduire que AB × HM = HP × AM.
2. **a.** Si l'on remplit le coffre arrière de matériel, le rayon lumineux atteint Le mur à 0,58 m du sol (AB = 0,58).
   Quelle est la portée du feu de croisement ?
   On remarquera que AM = HM −3.
   Risque-t-on alors d'éblouir les autres automobilistes ?

   b. Calculer tan HPM.
   En déduire la mesure de HPM, arrondie au dixième de degré près.
3. On pose pour la suite du problème : AB = x ($0 \leqslant x < 0,6$) et on note p la portée du feu de croisement (HM = p).
   Montrer, en utilisant la question l, que $p = \dfrac{1,8}{0,6 - x}$.

4. Sur le graphique ci-dessous, on a tracé la courbe qui représente la portée du feu de croisement en fonction de la distance x qui sépare le point B du sol

(pour $0 \leqslant x \leqslant 0,582$) dans un repère orthogonal.

Unités : sur l'axe des abscisses, 1 cm représente $0,04$ m. sur l'axe des ordonnées, 1 cm représente 5 m.

a. Placer en rouge sur la courbe le point qui correspond à la situation de la question 2a (on désignera ce point par la lettre E).

b. Trouver, à l'aide du graphique, l'entier p qui indique la portée du feu de croisement lorsque la distance AB est $0,42$ m ($x = 0,42$).

Retrouver ce résultat par le calcul.

Le phare éclaire-t-il alors suffisamment loin ?

c. On décide de régler un feu de croisement, de façon à respecter la « consigne de sécurité ».

Quelles sont, d'après le graphique, les valeurs de AB que l'on peut alors accepter ?

On donnera la réponse sous forme d'un encadrement, et on laissera apparents les traits de construction.