Brevet Bordeaux 1997

http://melusine.eu.org/syracuse/poulecl

1 Partie numérique

1.1 Exercice 1

Exprimer chacun des nombres a, b, c et d sous forme d'une fraction irréductible en faisant apparaître les étapes du calcul :

$$a = \frac{3}{4} - \frac{1}{4} \div \frac{5}{2} \qquad b = \frac{13 \times 10^{14} \times 10^6}{2 \times (10^3)^7}$$

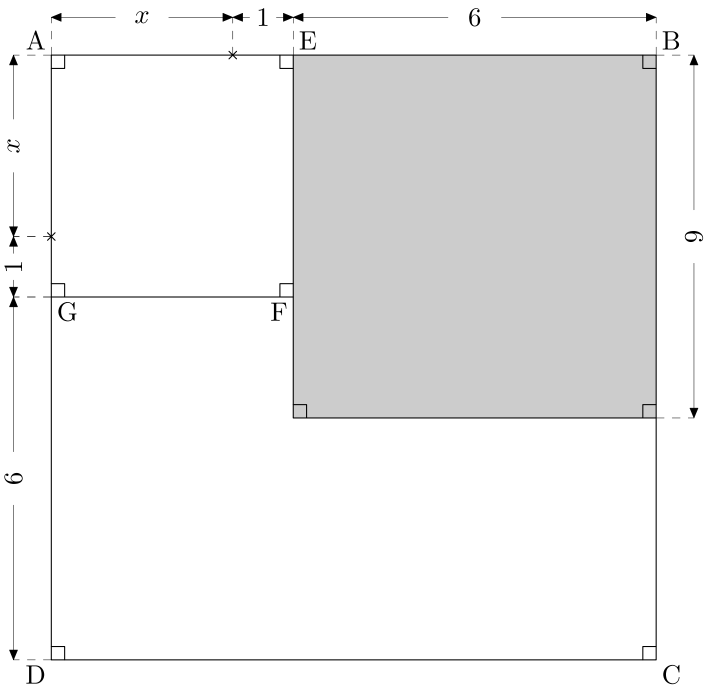
$$c = \sqrt{\frac{49}{100}} + \frac{\left(\sqrt{3}\right)^2}{10} \qquad d = \frac{1}{20}\left(\sqrt{14} - 1\right)\left(\sqrt{14} + 1\right)$$

1.2 Exercice 2

1. Factoriser les expressions suivantes :

$$E = (x+7)^2 - 36 \qquad F = 4x^2 + 8x + 4 \qquad G = (x+13)(x+1) - 4(x+1)^2$$

2. Dans cette question, x désigne un nombre positif. Après avoir observé la figure ci-après :
   (a) Exprimer en fonction de l'aire $\mathcal{A}$ de la partie non hachurée dans le carré $ABCD$.
   (b) Pour quelle valeur de x l'aire $\mathcal{A}$ est-elle égale à quatre fois l'aire du carré $AEFG$?



1.3 Exercice 3

Voici la liste des notes sur 20 obtenues par Luc et Julie aux 6 devoirs de mathématiques du dernier trimestre :

Devoir	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5	n°6	Moyenne
Note de Luc	12	5	18	11	19	a	
Note de Julie	20	15	4	9	x	y	12,5

1. (a) Calculer la moyenne de Luc, si la note obtenue au sixième devoir est 13.
   (b) Une meilleure note au devoir n°6 aurait-elle permis à Luc d'obtenir une moyenne de 15 ?
2. La note obtenue par Julie au devoir n°6 a augmenté de 25% par rapport à celle qu'elle a obtenue au devoir n° 5.
   (a) Exprimer y en fonction de x.
   (b) Calculer x et y.

2 Partie géométrique

2.1 Exercice 1

On considère un cercle de diamètre $[AB]$. Soit C un point de ce cercle et D le symétrique de A par rapport au point C. La parallèle à la droite (BC) passant par le point D coupe la droite (AB) en E.

1. Réaliser une figure.
2. Quelle est la nature du triangle ABC ?
3. Démontrer que B est le milieu du segment $[AE]$.

4. Quel est le centre du cercle circonscrit au triangle ADE ?
5. Exprimer l'aire $\mathcal{A}'$ du disque de diamètre $[AE]$ en fonction de l'aire $\mathcal{A}$ du disque de diamètre $[AB]$.

2.2 Exercice 2

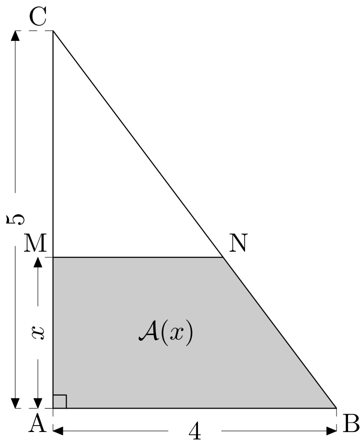
Le plan est rapporté au repère orthonormal $(O,\ I,\ J)$. L'unité de longueur est le centimètre.

1. Placer les points $A(3;5)$; $B(-1;2)$; $C(1;1)$.
   Calculer les coordonnées du point K, milieu du segment $[AB]$.
2. Quelle est la nature du triangle ABC ?
3. Construire le point E, image du point B par la translation de vecteur $\overrightarrow{CA}$.
   (a) Quelle est la nature du quadrilatère $CAEB$?
   (b) Calculer les coordonnées du point E.
4. (a) Déterminer une équation de la droite (AB).
   (b) La droite (AB) coupe l'axe des abscisses en H ; quelle est la mesure, arrondie au degré, de l'angle $\widehat{KHI}$?

3 Problème

L'unité de longueur est le mètre.

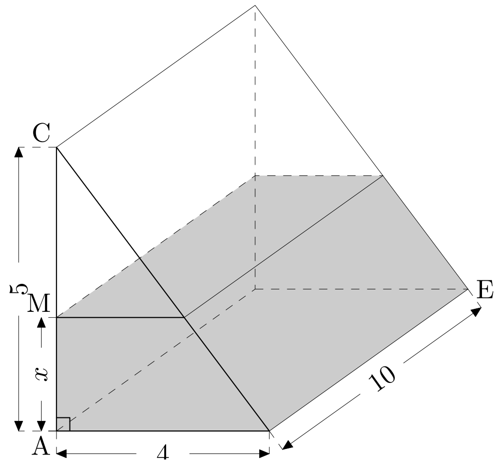
Première Partie Soit un triangle ABC rectangle en A tel que $AB = 4$ et $AC = 5$.



Soit M un point du segment $[AC]$. On pose $AM = x$.
La parallèle à la droite (AB) passant par M coupe le segment $[BC]$ en N.

1. (a) Entre quelles valeurs peut varier x ?
   Quelle est, en fonction de x, la longueur CM ?
   (b) Démontrer que $MN = 4 - 0,8x$.
2. Calculer, en fonction de x, l'aire $\mathcal{A}(x)$ du trapèze $ABNM$.

Deuxième Partie



Le schéma ci-dessus représente une citerne posée sur un sol horizontal. Elle a la forme d'un prisme droit $ABCDEF$:

- sa base ABC est le triangle décrit dans la première partie ;
- $BE = 10$.

1. Quel est, en mètres cubes, le volume de la citerne ?
2. La citerne contient de l'eau jusqu'au niveau du plan $MNPQ$, comme l'indique le schéma. x désignant la longueur AM, démontrer que le volume $\mathcal{V}(x)$ est égal à $4x(10-x)$.
3. Calculer le volume d'eau contenue dans la citerne lorsqu'elle est remplie à mi-hauteur.
4. (a) Reproduire et compléter le tableau de valeurs suivant :

x	1	1,4	1,5	1,6	2
$\mathcal{V}(x) = 4x(10-x)$					

   (b) En déduire un encadrement à 0,1 près de la hauteur d'eau lorsque la citerne est remplie à la moitié de sa capacité.