

# Brevet Groupe Est 1998

---

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

## 1 Partie numérique

### 1.1 Exercice 1

1. Calculer et mettre les résultats de  $A$  et de  $B$  sous forme de fractions irréductibles : on précisera les calculs intermédiaires.

$$A = \frac{3}{4} - \frac{1}{2} \times \frac{5}{6} \quad B = \left( \frac{3}{4} - \frac{1}{2} \right) \times \frac{5}{6}$$

2. Ecrire  $C$  en notation scientifique :

$$C = \frac{5 \times 10^{-2} \times 9}{3 \times 20}$$

3. Ecrire l'expression  $D$  sous la forme  $a\sqrt{b}$ , où  $a$  et  $b$  sont des entiers relatifs :

$$D = \sqrt{45} - 7\sqrt{5} + \sqrt{20}$$

### 1.2 Exercice 2

On considère l'expression  $E = (2x - 3)^2 - (2x - 3)(4x - 5)$ .

1. Développer et réduire l'expression  $E$ .
2. Factoriser l'expression  $E$ .
3. Calculer la valeur de  $E$  pour  $x = \sqrt{5}$ . On donnera le résultat sous la forme  $a\sqrt{5} + b$ , où  $a$  et  $b$  sont des entiers relatifs.
4. Résoudre l'équation  $(2x - 3)(x - 1) = 0$ .

### 1.3 Exercice 3

Lors du recensement de 1990, on a pu établir le nombre d'habitants des quatre départements de la région Bourgogne.

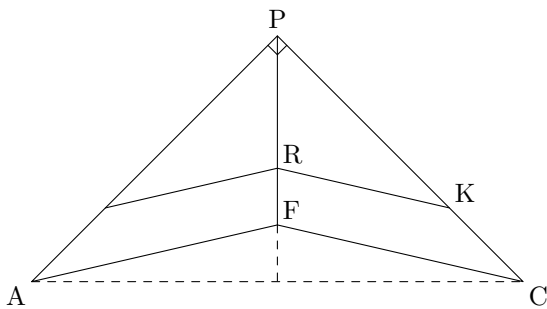
1. Reproduire le tableau suivant puis le compléter :

	Nièvre	Yonne	Côte-d'Or	Saône-et-Loire	Région Bourgogne (total)
Nombre d'habitants en milliers	239,4		506,9	572,4	1 650
Pourcentage (arrondi à 0,01 près)		20,08			100

2. En 1990,  $\frac{7}{40}$  des habitants de la Nièvre résidaient à Nevers.  
Combien y avait-il d'habitants à Nevers en 1990 ?

## 2 Partie géométrique

### 2.1 Exercice 1



Un cerf-volant a la forme du quadrilatère  $PAFC$  ci-contre.

$$PA = PC = 2 \text{ m}$$

$$FA = FC = 1,5 \text{ m}$$

$$\widehat{APC} = 90^\circ.$$

1. Faire une représentation du quadrilatère  $PAFC$  à l'échelle  $1/20$ .
2. Démontrer que la droite  $(PF)$  est la médiatrice du segment  $[AC]$ .
3. Montrer que  $AC = 2 \text{ m}$ .
4. Une des armatures  $[KR]$  est parallèle à la droite  $(FC)$  et a pour extrémité le point  $K$  tel que  $PK = 1,4 \text{ m}$ .  
Calculer la longueur de cette armature  $[KR]$ .

### 2.2 Exercice 2

La figure 1 représente le pommeau de levier de vitesse d'une automobile.

Il a la forme d'une demi-boule surmontant un cône dont on a sectionné l'extrémité comme l'indique la figure 2. On appelle  $(C_1)$  le cône dont la base est le cercle de rayon  $[AH]$  et  $(C_2)$  le cône dont la base est le cercle de rayon  $[EK]$ . Ces deux cercles sont situés dans des plans parallèles.

On pose  $SK = 4 \text{ cm}$ ;  $SH = 10 \text{ cm}$ ;  $AH = 2 \text{ cm}$ .

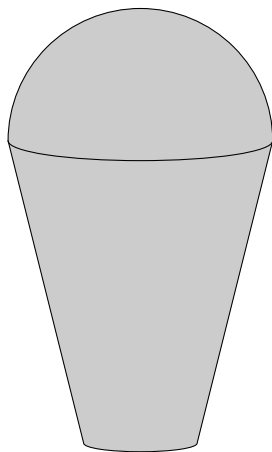


Figure 1

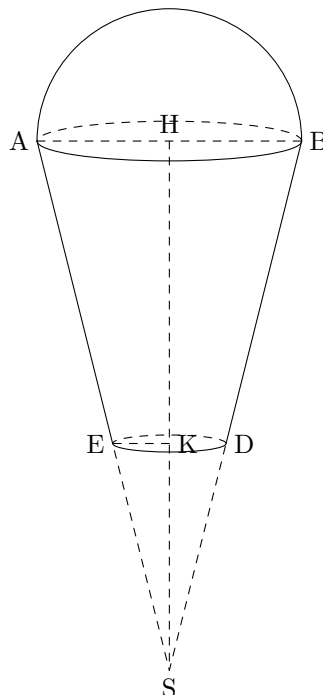


Figure 2

1. En se plaçant dans le triangle  $SAH$ , calculer la tangente de l'angle  $\widehat{ASH}$ ; en déduire une valeur approchée, à un degré près, de l'angle  $\widehat{ASH}$ .
2. En se plaçant dans le triangle rectangle  $ESK$  et en utilisant la tangente de l'angle  $\widehat{ESK}$ , montrer que  $EK = 0,8 \text{ cm}$ .
3. (a) Calculer les volumes  $\mathcal{V}_1$  et  $\mathcal{V}_2$  des cônes  $(\mathcal{C}_1)$  et  $(\mathcal{C}_2)$ . On donnera des valeurs approchées pour les deux calculs de volumes demandés au  $\text{cm}^3$  près.  
 (b) Calculer le volume  $\mathcal{V}_3$  de la demi-boule; en donner une valeur approchée au  $\text{cm}^3$  près.  
 (c) Déduire des résultats précédents une valeur approchée du volume du pommeau.

### 3 Problème

En 1997, le championnat de voile UNSS de la région Bourgogne s'est déroulé au lac des Settons dans la Nièvre.

Le plan est muni d'un repère orthonormal  $(S, I, J)$ ; une unité représente  $10 \text{ km}$  sur chaque axe.  $S$  désigne le lac des Settons,  $D$  la ville de Dijon, de coordonnées  $(7; 2)$ ,  $N$  la ville de Nevers, de coordonnées  $(-7; -2)$  et  $C$  la ville de Corbigny (dans la Nièvre), de coordonnées  $(-3; 1)$ .

1. Faire une figure, en plaçant les points  $S, D, N, C$  ainsi que les points  $A(-4; 7)$  et  $M(6; -9)$  représentant les villes d'Auxerre et de Mâcon. On complètera cette figure au fur et à mesure du problème.
2. (a) Quelles sont les coordonnées des vecteurs  $\overrightarrow{NS}$  et  $\overrightarrow{SD}$ ?

- (b) Montrer que le point  $S$  est le milieu du segment  $[ND]$ .
3. Montrer que  $ND = 2\sqrt{53}$  et en déduire la distance à vol d'oiseau Nevers-Dijon, arrondie à la dizaine de kilomètres la plus proche.
  4. Montrer qu'une équation de la droite  $(AN)$  est  $y = 3x + 19$ .
  5. Déterminer une équation de la droite  $(\Delta)$ , perpendiculaire à la droite  $(AN)$  et contenant le point  $S$ .
  6. Vérifier, par le calcul, que la droite  $(\Delta)$  passe par le point  $C$ .
  7. En justifiant la réponse :
    - (a) Les droites  $(CS)$  et  $(AD)$  sont-elles parallèles ?
    - (b) La droite  $(CS)$  contient-elle le milieu du segment  $[AN]$  ?