

🌀 Brevet Est¹ juin 1998 🌀

PARTIE NUMÉRIQUE

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. Écrire C en notation scientifique :

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

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

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

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 : $(2x - 3)(x - 1) = 0$.

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	1650
Pourcentage (arrondi à 0,01 près)		20,08			100

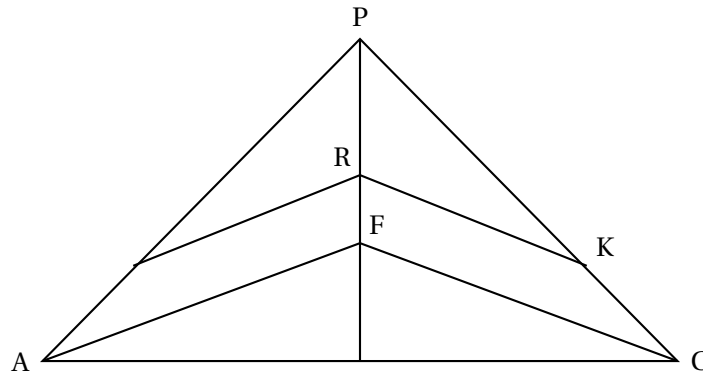
2. En 1990, $\frac{7}{40}$ des habitants de la Nièvre résidaient à Nevers. Combien y avait-il d'habitants à Nevers en 1990?

1. Besançon, Dijon, Lyon, Nancy-Metz, Strasbourg

PARTIE GÉOMÉTRIQUE

Exercice 1

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



$$PA = PC = 2 \text{ m} \quad FA = FC = 1,5 \text{ m} \quad \widehat{APC} = 90^\circ$$

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 $AC = 2\sqrt{2}$.
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].

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].

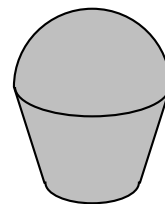


figure 1

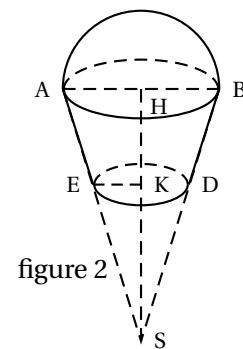


figure 2

Ces deux cônes sont situés dans des plans parallèles.

Rappel des formules :

$$\text{Volume d'un cône} : \frac{1}{3}\pi R^2 h; \quad \text{Volume d'une boule} : \frac{4}{3}\pi R^3$$

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

1. En se plaçant dans le triangle rectangle 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 : $EK = 0,8$ cm.
3. a. Calculer les volumes V_1 et V_2 des cônes (C_1) et (C_2) .
On donnera des valeurs approchées pour les deux calculs de volumes demandés au cm^3 près.
- b. Calculer le volume V_3 de la demi-boule; en donner une valeur approchée au cm^3 près.
- c. Dédire des résultats précédents une valeur approchée du volume du pommeau.

PROBLÈME

En 1997, le championnat de voile U.N.S.S. de la région de 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 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 Δ , perpendiculaire à la droite (AN) et contenant le point S.
6. Vérifier, par le calcul, que la droite Δ 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]?