

**BREVET BLANC
MATHÉMATIQUES**

Série Collège

Durée : 2 heures

Rédaction, présentation, orthographe (4 points)

PARTIE I : ACTIVITÉS NUMÉRIQUES (12 points)

Dans toute cette partie, les résultats des calculs demandés doivent être accompagnés d'explications, le barème en tiendra compte.

Les 3 exercices sont indépendants.

Exercice I :

On considère les quatre nombres A, B, C et D :

$$A = \frac{3}{4} - \frac{1}{2} \times \frac{5}{6} ; \quad B = \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{2} \right) \times \frac{5}{6} ; \quad C = \frac{5 \times 10^{-2} \times 9}{3 \times 20} ; \quad D = \sqrt{45} - 7\sqrt{5} + \sqrt{20}$$

1. Calculer A et B et mettre les résultats sous forme de fractions irréductibles.
2. Donner l'écriture scientifique de C.
3. Écrire D sous la forme $a\sqrt{b}$, a et b étant des nombres entiers relatifs.

Exercice II :

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

1. Développer puis 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 nombres entiers relatifs).
4. Résoudre l'équation : $(2x - 3)(x - 1) = 0$.

Exercice III :

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

1. Reproduire sur votre feuille de copie 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

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

PARTIE II : ACTIVITES GEOMETRIQUES (12 points)

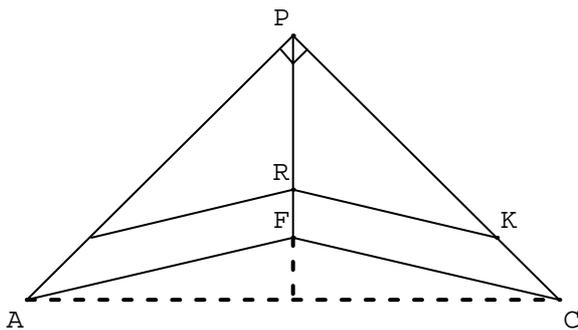
Exercice I :

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

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

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

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



1. Faire une représentation graphique du quadrilatère PAFC à l'échelle $1/20^{\text{ème}}$.

2. Démontrer que la droite (PF) est la médiatrice du segment [AC].

3. Montrer que $AC = 2\sqrt{2} \text{ m}$.

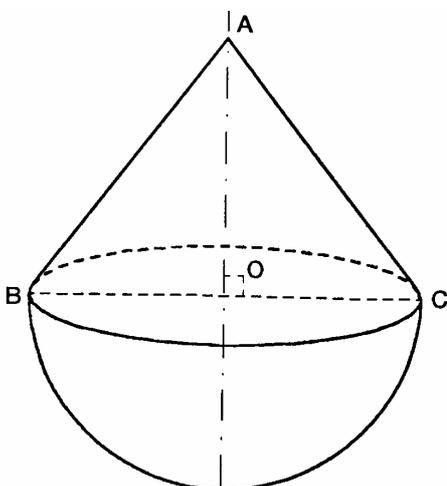
4. Une des armatures [KR] est parallèle à la droite (FC) et a pour extrémité le point K tel que $PK = 1,4 \text{ m}$.

Calculer la longueur de cette armature [KR].

Exercice II :

Un jouet (nommé culbuto) est formé d'une demi boule surmontée d'un cône comme l'indique la figure ci-contre.

On donne $AB = 10 \text{ cm}$ et $BC = 12 \text{ cm}$.



1. Calculer la distance AO.

2. Quel est le volume du jouet arrondi au cm^3 près ?

3. Calculer la mesure de l'angle \widehat{BAC} au degré près.

4. Le jouet est en bois de peuplier et la masse volumique de ce bois est de $0,45\text{g}/\text{cm}^3$. Calculer la masse du jouet.

Partie A

Madame Durand voyage en train.

Elle fait le voyage aller-retour Chambéry - Paris selon les horaires suivants :

Trajet aller	Trajet retour
Départ Chambéry : 6 h 01 min Arrivée Paris : 9 h 01 min	Départ Paris : 19 h 04 min Arrivée Chambéry : 21 h 58 min.

La distance par le train Chambéry - Paris est de 542 km.

1. Calculer la vitesse moyenne du train à l'aller. Le résultat sera arrondi à l'unité.
2. Calculer la vitesse moyenne du train au retour. Le résultat sera arrondi à l'unité.

Partie B

Monsieur Dubois doit effectuer fréquemment des trajets, en train, entre Chambéry et Paris. Il a le choix entre deux options :

Option A : Le prix d'un trajet est 58 euros.

Option B : Le prix total annuel en euros y_B est donné par $y_B = 29x + 300$

où x est le nombre de trajets par an.

1. Monsieur Dubois effectue 8 trajets dans l'année.
Calculer le prix total annuel à payer avec chacune des deux options.
2. Monsieur Dubois effectue un nombre x de trajets dans l'année.
On note y_A le prix total annuel à payer avec l'option A. Ecrire y_A en fonction de x .
3. Un employé de la gare doit expliquer, à une personne qui téléphone, le fonctionnement de l'option B.
Rédiger son explication.
4. Pour l'option B, le prix total annuel est-il proportionnel au nombre de trajets ? Justifier.
5. Sur une feuille de papier millimétré, représenter les deux fonctions f et g définies par :

$$f : x \mapsto 58x$$

$$g : x \mapsto 29x + 300$$

Pour le repère, on prendra :

- l'origine en bas à gauche de la feuille ;
- sur l'axe des abscisses 1 cm pour 1 unité ;
- sur l'axe des ordonnées 1 cm pour 50 unités.

6. On vient de représenter graphiquement, pour chacune des deux options, le prix total annuel en fonction du nombre de trajets.
 - a. A l'aide du graphique, déterminer le nombre de trajets pour lequel le prix total annuel est plus avantageux avec l'option B.
Faire apparaître le tracé ayant permis de répondre.
 - b. Retrouver ce résultat par le calcul.