

Diplôme national du Brevet
Série technologique et professionnelle
Épreuve de mathématiques Session 2004 (Durée 2 h)

Remarques :

L'utilisation des calculatrices est autorisée.

Le soin et la clarté de la rédaction seront notés sur 4 points.

L'épreuve est composée de trois parties :

- La première partie de calculs numériques est OBLIGATOIRE.
- La deuxième partie comporte deux sujets AU CHOIX entre géométrie et statistique.
- La troisième partie est un problème OBLIGATOIRE.

OBLIGATOIRE:

Première partie : Calcul numérique (12 points)

Exercice 1 : (3 points)

a) Calculer : $A = 2 \times 4 - 6$

b) Calculer : $B = 4 - \frac{4}{3} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{6} \right)$

c) Calculer l'expression suivante : $D = \sqrt{25} + \sqrt{16} - 3\sqrt{9}$

Exercice 2 : (4 points)

Pour faire un costume, on achète :

n 3 m de drap

n 2,5 m de doublure

n des fournitures

- 1) Quel est le prix du drap utilisé sachant que le m de drap coûte 20 € ?
- 2) Quel est le prix du m de doublure sachant qu'il vaut 10 % du prix du mètre de drap ?
- 3) Quel est le prix de la doublure achetée ?
- 4) Quel est le prix des fournitures sachant qu'il représente $\frac{1}{5}$ du prix du drap utilisé ?
- 5) La main d'œuvre coûte 54 €. Quel est le prix de revient du costume ?

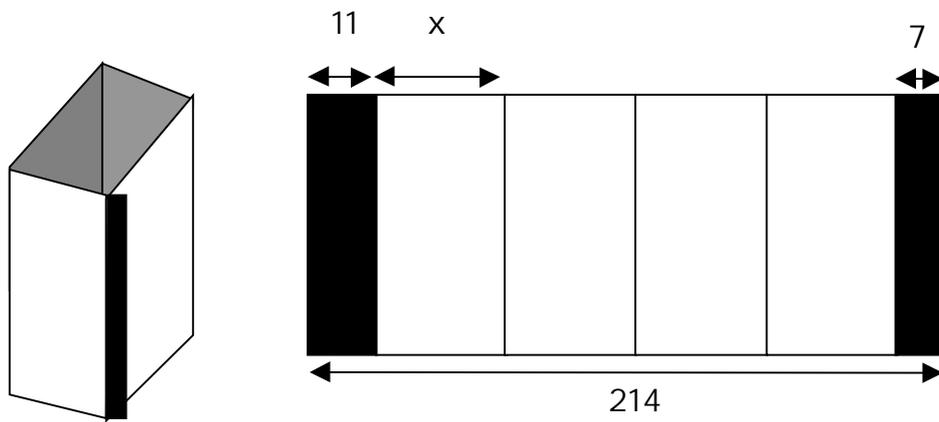
Exercice 3 : (4 points)

Fabrication d'un réservoir.

Le schéma page suivante représente le développement des côtés d'un réservoir à base carrée. On veut calculer la longueur d'un côté (les cotes sont données en cm).

On appelle x la largeur d'un côté.

- 1) Compléter : $214 = 11 +$
- 2) Résoudre l'équation ainsi obtenue.
- 3) Donner en cm la mesure d'un côté.



Exercice 4 : (1 point)

Calculer l'aire A en cm^2 d'un disque de rayon $R = 12$ cm. Arrondir le résultat à 0,1.

AU CHOIX

Deuxième partie : Géométrie ou statistique (12 points)

Statistique

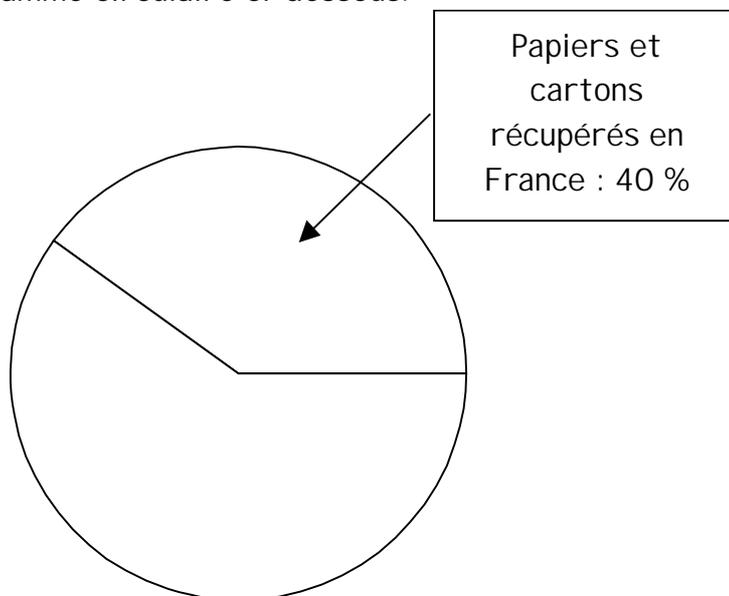
Exercice 1 : Industrie papetière. (7,5 points)

Les résultats d'une enquête sur les quantités de matières premières consommées en 2002 par l'industrie papetière française figurent dans le tableau ci-dessous :

Matières premières	Quantités (kilotonnes)	Fréquences (en %)	Angles (en°)
Papiers et cartons récupérés en France	4 400	40	144
Papiers et cartons récupérés importés	1 100		
Pâte à papier française	2 200	20	72
Pâte à papier importée	1 920		
Matières annexe (talc, kaolin, autres charges et adjuvants)	1 320		
	N =	Total : 100	Total :

- 1) calculer l'effectif total N .
- 2) Calculer les fréquences, arrondir à l'unité et compléter la 3^{ème} colonne.
- 3) Pour représenter la série statistique par un diagramme circulaire, calculer la valeur de l'angle correspondant à chaque fréquence, arrondir le résultat à l'unité et compléter la colonne 4

4) Compléter le diagramme circulaire ci-dessous.



Exercice 2 : (4,5 points)

Dans un collège, on étudie la taille des élèves.

1) Compléter les 2 colonnes du tableau suivant :

Taille des enfants en cm	Effectifs n_i	Centre des classes x_i	Produits $n_i \cdot x_i$
[140 ; 150[25	145	3 625
[150 ; 160[100		
[160 ; 170[250		41 250
[170 ; 180[50		
[180 ; 190[25	185	
	N = 450		Total :

2) Calculer la taille moyenne des élèves \bar{x} . Arrondir le résultat à l'unité.

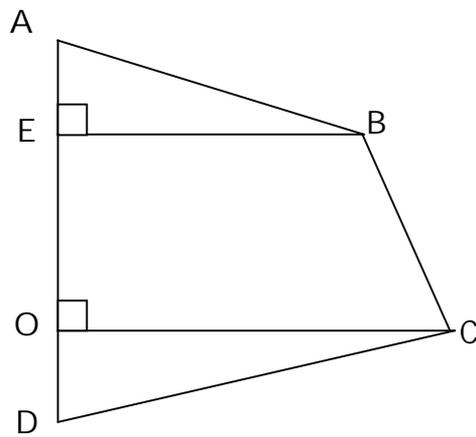
Rappel de la formule de la moyenne : $\bar{x} = \frac{(n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots)}{N}$

Géométrie

Une véliplanchiste très expérimentée fait une sortie en mer un jour de tempête où le vent atteint la vitesse de 10 km/h.

A cette vitesse, la pression P du vent est estimée à 500 Pa.

Le but de l'exercice est de calculer la valeur de la force exercée par le vent sur la voile dont le schéma est donné page suivante.



Partie A : Terminer quelques mesures. (4 points)

Le plan est rapporté à un repère orthonormé donné page suivante.

1) Compléter les coordonnées des points O, C, B et E.

$O(0 ; 0) ; C(160 ; \quad) ; B(70 ; \quad) ; E(\quad ; 240)$

2) Placer les points A et D puis compléter leurs coordonnées.

$A(0 ; \quad)$ et $D(0 ; \quad)$

3) Construire le point G, projeté orthogonal de B sur la droite (OC)

4) En déduire les coordonnées de G.

$G(\quad ; 0)$

Partie B : Calculer l'aire réelle de la voile. (7 points)

On donne $AB = 99$ cm, $DC = 200$ cm, $AE = 70$ cm, $EO = 240$ cm et $OD = 120$ cm.

1) Donner la nature des triangles ABE, CDO et BCG. Justifier les réponses.

2) a. Utiliser le théorème de Pythagore pour calculer en cm les longueurs de EB, OC.
Arrondir les résultats à l'unité.

b. Calculer en cm la longueur de CG. Arrondir le résultat à l'unité.

3) Calculer en cm^2 l'aire des trois triangles ABE, CDO et BCG.

On rappelle que l'aire du triangle est donnée par la formule : $\text{Aire} = \frac{\text{base} \times \text{hauteur}}{2}$

4) Calculer en cm^2 l'aire du rectangle EBGO.

5) Calculer en cm^2 l'aire de la voile.

6) Exprimer l'aire de la voile en m^2 .

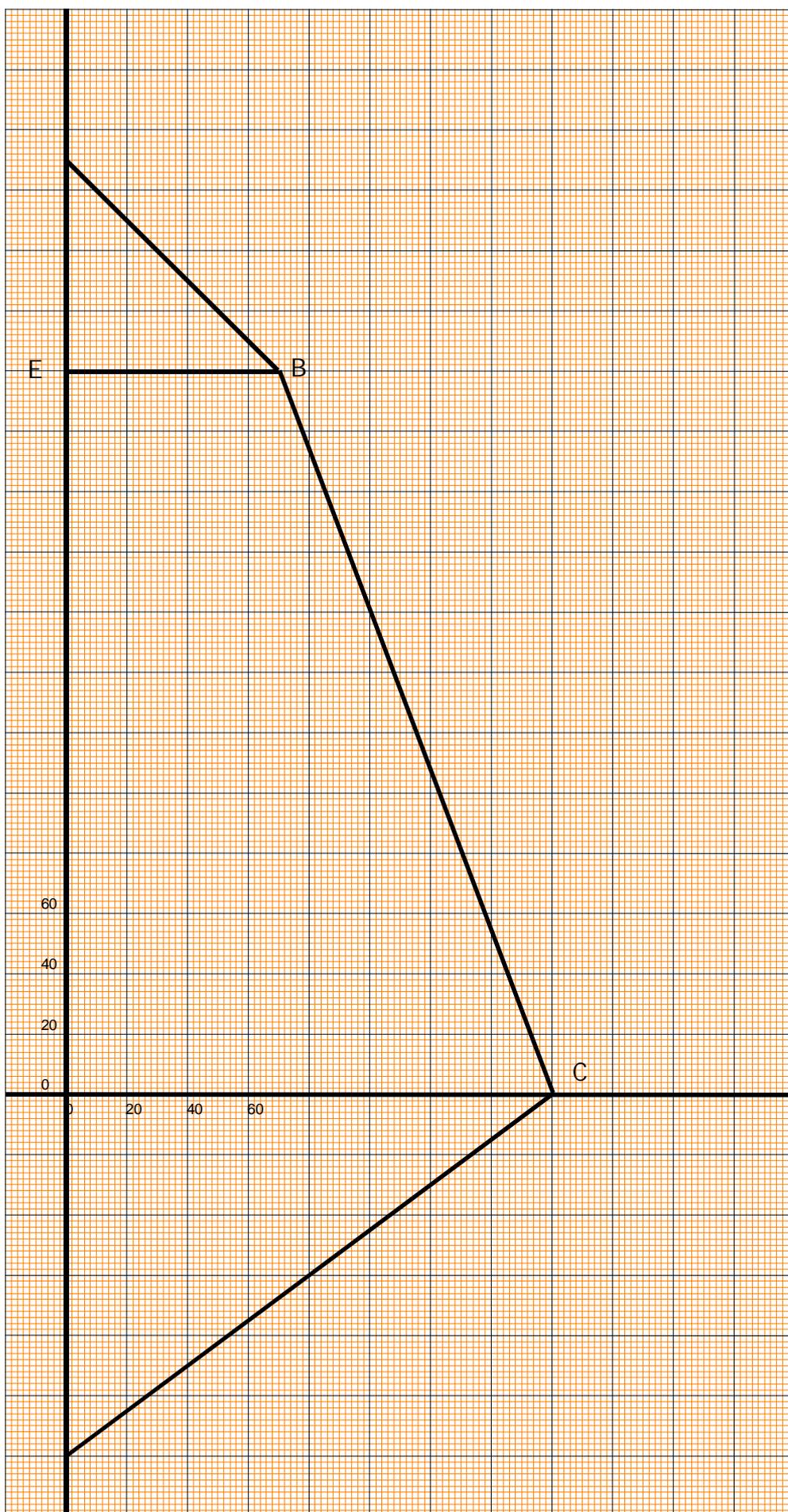
Partie C : Calculer la valeur de la force exercée par le vent. (1 point)

La force exercée par le vent est donnée par la relation :

$$F = P \times S$$

où F est la valeur de la force en newton (N), S est la surface de la voile en mètres carrés (m^2) et P la pression en pascal (Pa).

Calculer la valeur de la force F, agissant sur la voile lorsque le vent atteint la vitesse de 100 km/h. (On rappelle que $P = 500$ Pa). Arrondir le résultat à l'unité.



OBLIGATOIRE

Troisième partie : Problème (12 points)

Seuil de rentabilité du GPL

Un conducteur de voitures propose un modèle en deux versions : essence et GPL.

	Version essence	Version GPL
Prix d'achat	17 000 €	19 000 €
Consommation	9 L/100 km	11,9 L/100 km

On se propose de déterminer le nombre de kilomètres à partir duquel la version GPL devient plus intéressante que la version essence.

L'essence coûte 1 €/L et le GPL coûte 0,42 €/L.

Partie A. (4,5 points)

1) Noter la consommation en litres pour une distance de 100 km.

Version essence :

Version GPL :

2) Calculer le coût de la consommation pour une distance parcourue de 100 km. Arrondir le résultat à 0,01.

Version essence :

Version GPL :

3) Donner le coût de la consommation pour une distance parcourue de x centaines de km.

Version essence : $C_1 =$

Version GPL : $C_2 = 5.x$

4) Calculer le prix de revient total (prix d'achat + coût pour x centaines de kilomètres parcourues) correspondant à chacune des deux versions.

Version essence :

Version GPL :

Partie B. (7,5 points)

1) Pour la version essence, le prix de revient total en fonction du nombre de centaines de kilomètres parcourues x est donné par la fonction P_1 dont l'expression est

$$P_1(x) = 17\,000 + 9x$$

Pour cette fonction on a le tableau de valeurs suivant :

x : nombre de centaines de kilomètres parcourues	0	500	1 000
$P_1(x)$: prix de revient total	17 000	21 500	26 000

a) Dans le repère page suivante placer les points de coordonnées (x ; $P(x)$)

b) Tracer la droite D_1 passant par les points obtenus.

c) La fonction représentée est-elle linéaire ? justifier la réponse.

d) Déterminer graphiquement le prix de revient (version essence) pour une distance parcourue de 250 centaines de kilomètres.

e) Déterminer graphiquement le nombre de centaines de kilomètres (version essence) parcourues pour un prix de revient de 23 750 €.

2) Pour la version GPL, le prix de revient total en fonction du nombre de centaines de kilomètres parcourues x est représenté par la droite D_2 sur la page suivante.

- a) Les deux droites D_1 et D_2 se coupent en un point I , compléter les coordonnées de ce point. $I (500 ; \quad)$
- b) Donner le nombre de centaines de kilomètres à partir duquel la version GPL est plus intéressante que la version essence.

