

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

SUJET

Examen : **CAP**
 Spécialité : **Secteur 1 : Productique et maintenance**
 Épreuve : **Mathématiques - Sciences**

Coefficient	2
Durée :	2h
Page	1/9

Ce sujet est composé de 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10. Le formulaire est en dernière page.

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Les candidats répondent directement sur le sujet.

A l'issue de l'épreuve le sujet sera agrafé dans une copie d'examen

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Sont concernées les spécialités suivantes :

- Agent autoroutier
- Agent de maintenance de matériels de bureautique
- Alliages moulés sur modèles
- Alliages moulés en moules permanents
- Armurerie
- Art du bijou et du joyau
- Arts de la broderie
- Arts de la dentelle : option fuseaux et option aiguille
- Arts de la reliure
- Arts du tapis et de la tapisserie de lisse
- Arts et techniques du verre :
 - option décorateur sur verre
 - option tailleur graveur
 - option verrier à la main
 - option verrier au chalumeau
- Cartonnier options A et B
- Carrosserie réparation
- Chaussure
- Composites, plastiques chaudronnés
- Conduite d'engin : travaux publics et carrières
- Conduites d'engins de travaux publics
- Conduite routière
- Conduite de systèmes industriels :
 - option 1 : agro-alimentaire
 - option 2 : fabrication-assemblage
 - option 3 : production en industries textiles
 - option 4 : traitement en industries textiles
 - option 5 : production et transformation des métaux
 - option 6 : papier-carton
- Construction d'ensembles chaudronnés
- Construction en thermique industrielle
- Cordonnier bottier
- Cordonnier réparateur
- Cordonnerie et multiscissure
- Couture florissante
- Décolletage, sérigraphie, découpage
- Entretien des appareils en entreprises industrielles
- Fabrication industrielle des pompes
- Ferronnier
- Fourrure
- Horlogerie
- Instruments coupants et de chirurgie
- Maintenance des véhicules automobiles :
 - véhicules particuliers
 - véhicules industriels
 - motocycles
- Maintenance des matériels :
 - tracteurs et matériels agricoles
 - matériels de travaux publics et de manutention
 - matériels de parcs et jardins
- Maintenance sur systèmes d'aéro-fusées
- Maroquinerie
- Mécanicien cellules énergétiques
- Mécanicien conducteur de machines
- Mécanicien d'entretien d'engins
 - option 1 : moteurs boisés
- Mécanicien en maintenance des véhicules
 - option C : travaux de peinture et vernis
- Métier du pressage
- Métiers de la gravure
 - option C : gravure ornement
 - option D : gravure compression
 - option E : gravure en modelé
 - option F : marquage poinçonnage
- Modèles en carrique
- Modèles des matériaux
- Modèles chapellerie
- Modèles mécanique
- Modèles et moules céramiques
- Moteur noyateur cuivre et bronze
- Navigation fluviale
- Ortho-prothésiste
- Outillages en moules métalliques
- Outillages en outils à découper et à emboutir
- Peinture en carrosserie
- Plasturgie
- Podo-orthésiste
- Prêt à porter
- Production automatisée de câbles de transport d'énergie et de télécommunication
- Prothésiste dentaire
- Rentrayer :
 - option A : tapis
 - option B : tapisserie
- Sellerie générale
- Sellier hamacheur
- Serrurier métallier
- Tailleur dame
- Tailleur homme
- Tapisserie d'ameublement en décor
- Tapisserie d'ameublement en siège
- Tournage en céramique
- Transport par câbles et remontées mécaniques
- Vannerie
- Vêtement de peau

MATHÉMATIQUES (10 points)

Notation

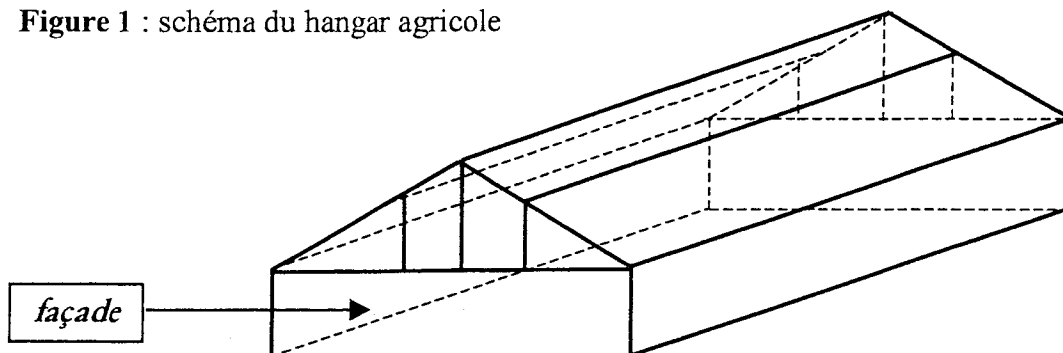
Une coopérative agricole agrandit son exploitation de production d'huiles végétales.
Pour cela la construction d'un nouveau hangar devient nécessaire.

Exercice 1 : (4,5 points)

Dans l'ensemble de l'exercice les détails des calculs sont exigés.

Un schéma du hangar est donné ci-dessous (**figure 1**). On souhaite préparer un schéma de la façade.

Figure 1 : schéma du hangar agricole



Une partie du schéma de la façade est donnée **figure 2** ci-dessous.

Le schéma de la façade est **symétrique** par rapport à la droite (AH).

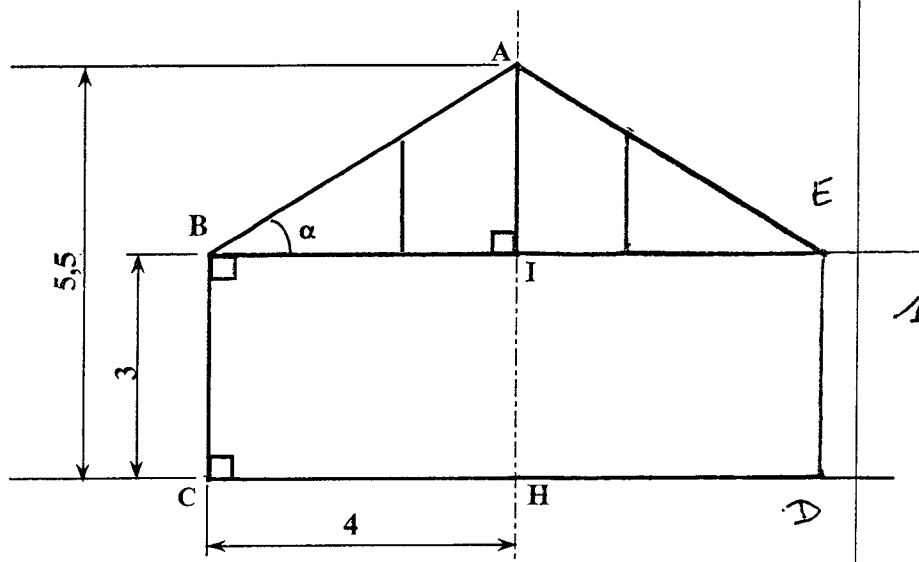
1.1 - Sur la **figure 2**, compléter le schéma donnant la représentation de la façade.

On notera D le symétrique de C et E le symétrique de B par rapport à (AH).

Figure 2 : façade du hangar

Sur la figure :

- les cotes sont en mètre
- les proportions ne sont pas respectées



- 0,25 par élément
mais représenté

1.2 - Calculer, en mètre, la longueur réelle L_1 représentée par le segment [AI].

$$L_1 = 5,5 \text{ m} - 3 \text{ m}$$

$$L_1 = 2,5 \text{ m}$$

0,25

1.3 - Justifier que $BI = CH$.

$BI = CH$ car le quadrilatère BIHC est un rectangle
(3 angles droits représentés sur la figure.)

0,5

1.4 - En utilisant la propriété de Pythagore dans le triangle rectangle AIB, calculer, en mètre, la longueur réelle L_3 représentée par le segment [AB]. Arrondir la valeur au centième.

$$L_3^2 = (4 \text{ m})^2 + (2,5 \text{ m})^2$$

$$L_3^2 = 16 \text{ m}^2 + 6,25 \text{ m}^2 = 22,25 \text{ m}^2$$

$$L_3 = \sqrt{22,25 \text{ m}^2} = 4,716990... \text{ m}$$

-0,25 m au centimètre incorrect $L_3 = 4,72 \text{ m}$

1,25

1.5 - Pour la suite du problème, on prend 2,5 pour la cote AI.

1.5.1 - Calculer la valeur $\tan \alpha$.

$$\tan \alpha = \frac{2,5 \text{ m}}{4 \text{ m}} = 0,625$$

$$\tan \alpha = 0,625$$

0,5

1.5.2 - Indiquer alors, en degré, la valeur de l'angle α . Arrondir à l'unité.

Par la calculatrice $\alpha = 32,00538...^\circ$

$$\alpha = 32^\circ$$

0,5

1.5.3 - Des raisons techniques imposent que l'angle α ne dépasse pas 30° .

Indiquer si la valeur trouvée à la question (1.5.2) respecte cette contrainte.

La valeur trouvée en 1.5.2 est trop grande, par rapport à 30° .

0,25

1.5.4 - Pour pouvoir respecter la contrainte, la cote AI initialement prévue doit être modifiée.

Indiquer si elle doit être plus grande ou si elle doit être plus petite que 2,5.

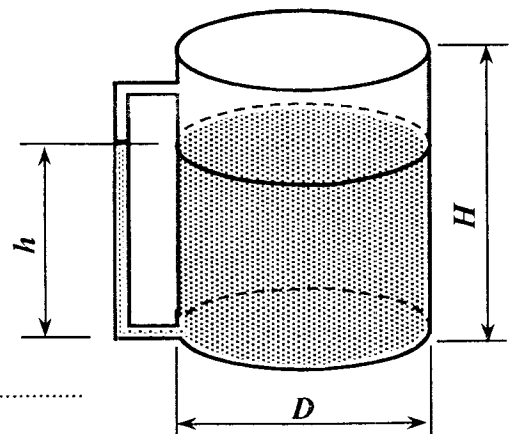
Pour diminuer la valeur de l'angle il faut que la cote AI soit inférieure à 2,5

0,25

Exercice 2 : (3,5 points)

Pour le stockage de l'huile produite, la coopérative utilise des cuves cylindriques.

La hauteur d'huile visible dans le tube transparent permet de contrôler le niveau de remplissage.



2.1 - Le diamètre intérieur de la cuve est $D = 2,99 \text{ m}$ et sa hauteur intérieure est $H = 3,5 \text{ m}$.

2.1.1 - Calculer, en mètre, le rayon R de la cuve.

$$R = \frac{D}{2} = \frac{2,99 \text{ m}}{2} ; R = 1,495 \text{ m}$$

0,25

2.1.2 - Calculer, en mètre carré, l'aire A de la surface du fond de la cuve. Arrondir la valeur à l'unité.

$$A = \pi R^2 ; A = \pi \times (1,495 \text{ m})^2 = 7,02153... \text{ m}^2$$

$$A = 7 \text{ m}^2$$

0,5

2.1.3 - Calculer, en mètre cube, le volume V_c de la cuve.

$$V_c = A \times H ; V_c = 7 \text{ m}^2 \times 3,5 \text{ m} = 24,5 \text{ m}^3$$

$$V_c = 24,5 \text{ m}^3$$

0,5

2.1.4 - Exprimer V_c en litre.

$$V_c = 24500 \text{ L}$$

0,25

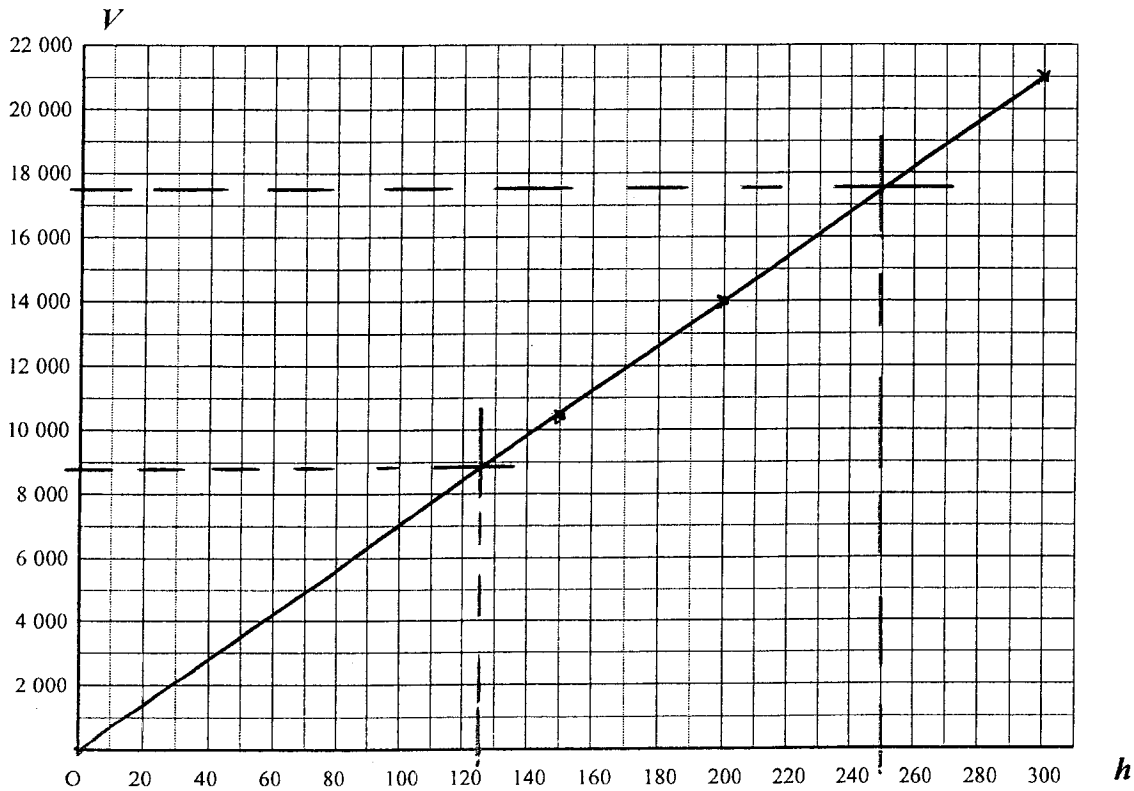
2.2 - Afin d'avoir rapidement une estimation de la valeur V (en litre) du volume d'huile contenu dans la cuve en fonction de la valeur h (en cm) de la hauteur d'huile, on trace la représentation graphique donnant V en fonction de h .

La relation donnant V en fonction de h est : $V = 70h$

2.2.1 - Compléter le tableau de valeurs ci-dessous :

h	0	150	200	300
V	0	10 500	14 000	21 000

2.2.2 - Dans le plan rapporté au repère donné ci-dessous, placer les points de coordonnées $(h ; V)$ puis tracer la représentation de V en fonction de h pour h compris entre 0 et 300.



2.2.3 - Par lecture graphique, proposer :

- une valeur de V pour $h = 125$: *On accepte 8700 $\leq V$ 8800*
- une valeur de h pour $V = 17 500$: *environ 250*

Laisser apparents les traits utiles aux lectures sur le graphique.

Notation

0,25
0,25

1

0,25
0,25

Exercice 3 : (2 points)

Le conditionnement de l'huile en fûts de **200 litres** se fait par une machine automatique.
La masse de 50 fûts est contrôlée après le remplissage à la machine ; les résultats obtenus sont notés dans le tableau suivant :

Valeur en kg de la masse des fûts	Nombre de fûts n_i	Centre de classe x_i	Effectif cumulé croissant	Produit * $n_i \times x_i$
[192 ; 193[	3	192,5	3	577,5
[193 ; 194[	5	193,5	8	967,5
[194 ; 195[	29	194,5	37	5640,5
[195 ; 196[	11	195,5	48	2150,5
[196 ; 197]	2	196,5	50	393
	50			9729

* - Le remplissage de cette colonne n'est pas une exigence.

A l'aide des éléments du tableau :

3.1 - Calculer, en kg, la valeur moyenne \bar{x} de la masse des fûts. Arrondir la valeur au dixième.

Le candidat peut utiliser uniquement les fonctions statistiques de la calculatrice et écrire directement la valeur de la moyenne.

$$\bar{x} = \frac{9729}{50} = 194,58$$

$$\bar{x} = 194,6$$

-0,25 ni arrondi incorrect

3.2 - Indiquer le nombre n de fûts dont la masse est strictement inférieure à 194 kg.

Exprimer en pourcentage la part que représentent ces n fûts par rapport aux 50 fûts.

$$n = 3 + 5 = 8$$

$$n(\%) = \frac{8}{50} \times 100 = 16$$

1,25

0,5

0,25