Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Froid, veuillez visiter :
bpfroid.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

MONTEUR DÉPANNEUR EN FROID

ET CLIMATISATION

E3 - U30 MATHÉMATIQUES

DURÉE : 2 H 00

COEFFICIENT : 2

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

Le candidat compose sur une copie et sur les annexes qui seront agrafées

Ce sujet est composé de 6 pages dont deux annexes.

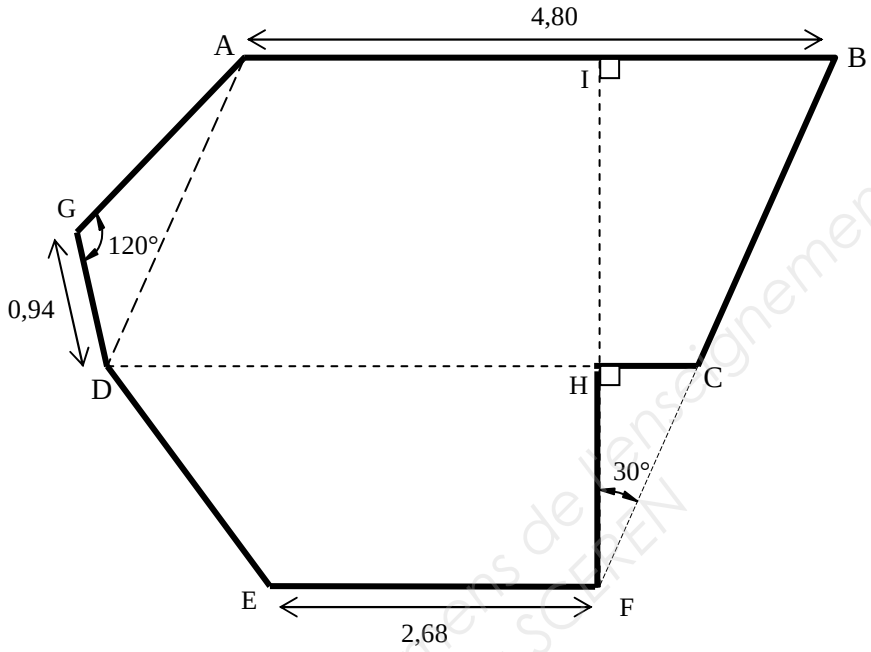
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

L'entreprise *Chauffetout* est chargée de l'installation du système de chauffage d'un entrepôt.

On se propose dans une première partie de déterminer le volume de l'entrepôt et dans une deuxième partie, d'établir une modélisation de l'évolution du volume d'eau dans la chaudière en fonction de la température.

PARTIE I : Calcul du volume de l'entrepôt (9,5 points)

La surface au sol de l'entrepôt à chauffer est schématisée ci-dessous. Les cotes sont exprimées en mètre.



Les droites (AB), (DC) et (EF) sont parallèles ainsi que les droites (AD) et (BC).

L'angle $\widehat{CHF}$ est un angle droit.

Le point H est tel que DH = $\frac{5}{6}$ DC. Arrondir tous les résultats à 0,01.

1. Calcul de l'aire du quadrilatère DHFE

1.1. Donner la nature du quadrilatère DHFE et celle du quadrilatère ABCD.

1.2. Calculer, en mètre, la mesure du segment [DH].

1.3. En déduire, en mètre, la mesure du segment [HC].

1.4. Indiquer le calcul permettant de montrer que le segment [FH] mesure 1,39 m.

1.5. Montrer que l'aire du quadrilatère DHFE est de 4,64 m².

2. Calcul de l'aire du parallélogramme ABCD

Sachant que le segment [HI] mesure 1,94 m, vérifier par un calcul que l'aire du quadrilatère ABCD est 9,31 m².

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

3. Calcul de l'aire du triangle quelconque AGD

3.1. En prenant AD = 2,25 m, calculer, en degré, la mesure de l'angle $\widehat{GAD}$.

Arrondir le résultat à 0,1.

3.2. En déduire la mesure de l'angle $\widehat{GDA}$.

3.3. Indiquer le calcul permettant de vérifier que l'aire du triangle ADG est 0,66 m².

Données : Relations dans le triangle quelconque

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R \; ; \quad Aire = \frac{1}{2}ac\sin\hat{B} = \frac{1}{2}bc\sin\hat{A} = \frac{1}{2}ab\sin\hat{C}$$

4. Volume de l'entrepôt

4.1. Déduire des résultats précédents l'aire totale, en m², de l'entrepôt.

4.2. Sachant que la hauteur de l'entrepôt est 2,78 mètres, déterminer, en m^3, son volume. Arrondir le résultat au centième.

4.3. Exprimer ce résultat en litre. Arrondir le résultat à la centaine de litres.

PARTIE II : Modélisation du volume d'eau dans la chaudière en fonction de la température.
(10,5 points)

La masse d'eau contenue dans le circuit de la chaudière est de 500 kg.

Le tableau ci-dessous donne l'évolution de la masse volumique de l'eau ρ (en kg/L) selon la température T (en °C) :

T (°C)	ρ (kg/L)
0	0,999868
10	0,99973
20	0,99823
30	0,99567
40	0,99220
50	0,98810
60	0,98320
70	0,97780
80	0,97180
90	0,96530

Le tableau ci-dessous donne le volume occupé par cette masse d'eau selon la température *T*.

T (en °C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
V (en litre)	500,1	500,1	500,9	502,2	504	506	508,5	511,4	514,5	518

Les points de coordonnées (*T* ;*V*) sont placés sur le repère de l'annexe 2.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

1. A l'aide de la masse volumique ρ, en fonction de la température T, expliquer par un calcul que, pour une température de 40 °C, le volume d'eau correspondant est de 504 L.

2. On cherche une relation entre le volume V d'eau (en litre) contenu dans la chaudière et la température T de l'eau (en degré Celsius).

On suppose que la relation s'écrit *:* $V(T) = aT^2 + bT + 500$ avec $V(T)$ volume d'eau contenu dans la chaudière en litre et T température de l'eau en °C. T appartient à l'intervalle [0 ; 90]

a et b sont deux constantes à déterminer.

A partir de l'expression $V(T)$ et sachant que $V(50) = 506$, on obtient la relation suivante :

$$6 = 2500a + 50b$$

2.1. Ecrire une autre relation en fonction de a et b en utilisant l'expression de $V(T)$ et $V(90) = 518$.

Les deux relations se traduisent par le système d'équations à deux inconnues suivant :

$$\begin{cases} 1250a + 25b = 3 \\ 450a + 5b = 1 \end{cases}$$

2.2. Résoudre ce système.

2.3. En déduire l'expression de $V(T)$.

3. Etude d'une fonction f.

La fonction f est définie sur l'intervalle [0 ; 90] par $f(x) = 0{,}002x^2 + 0{,}02x + 500$

3.1. Calculer la fonction dérivée f' de la fonction f.

3.2. Déterminer le signe de $f'(x)$ lorsque $x > 0$.

3.3. Compléter le tableau de variations de la fonction f donné en annexe 1.

3.4. Compléter le tableau de valeurs donné en annexe 2.

3.5. Tracer la courbe représentative de la fonction f sur le repère de l'annexe 2.

4. Analyse du graphique.

Peut-on dire que la fonction f est une bonne modélisation du volume d'eau contenu dans la chaudière en fonction de la température ? Justifier la réponse.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CERTA

Annexe 1 (à rendre avec la copie)

Partie II : question 3.3. Tableau de variations

x	0 90
Signe de $f'(x)$	
Variations de f	

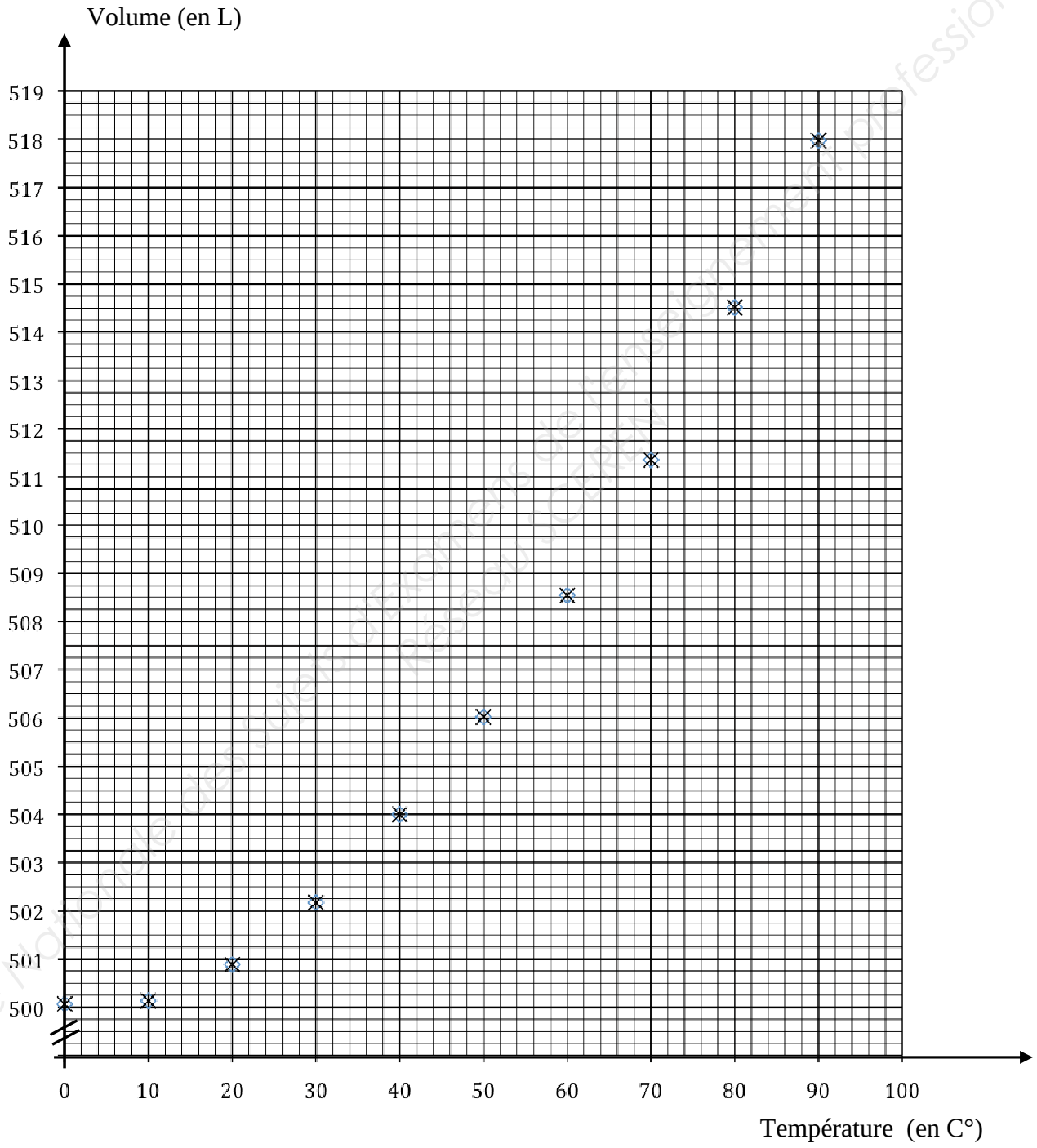
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Annexe 2 (à rendre avec la copie)

Partie II : question 3.4. Tableau de valeurs

x	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$f(x)$	500	500,4		502,4		506	508,4			518

Partie II : question 3.5. Représentation graphique



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.