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 Génie Climatique, veuillez visiter :
bp-genie-climatique.fr/annales-sujets-et-corriges

ACADEMIE D'AMIENS

Session : Juin 2008

BREVET PROFESSIONNEL

Monteur en installations de génie climatique

Épreuve E4 - Unité 40

MATHEMATIQUES

Durée : 1 heure

Coefficient : 1

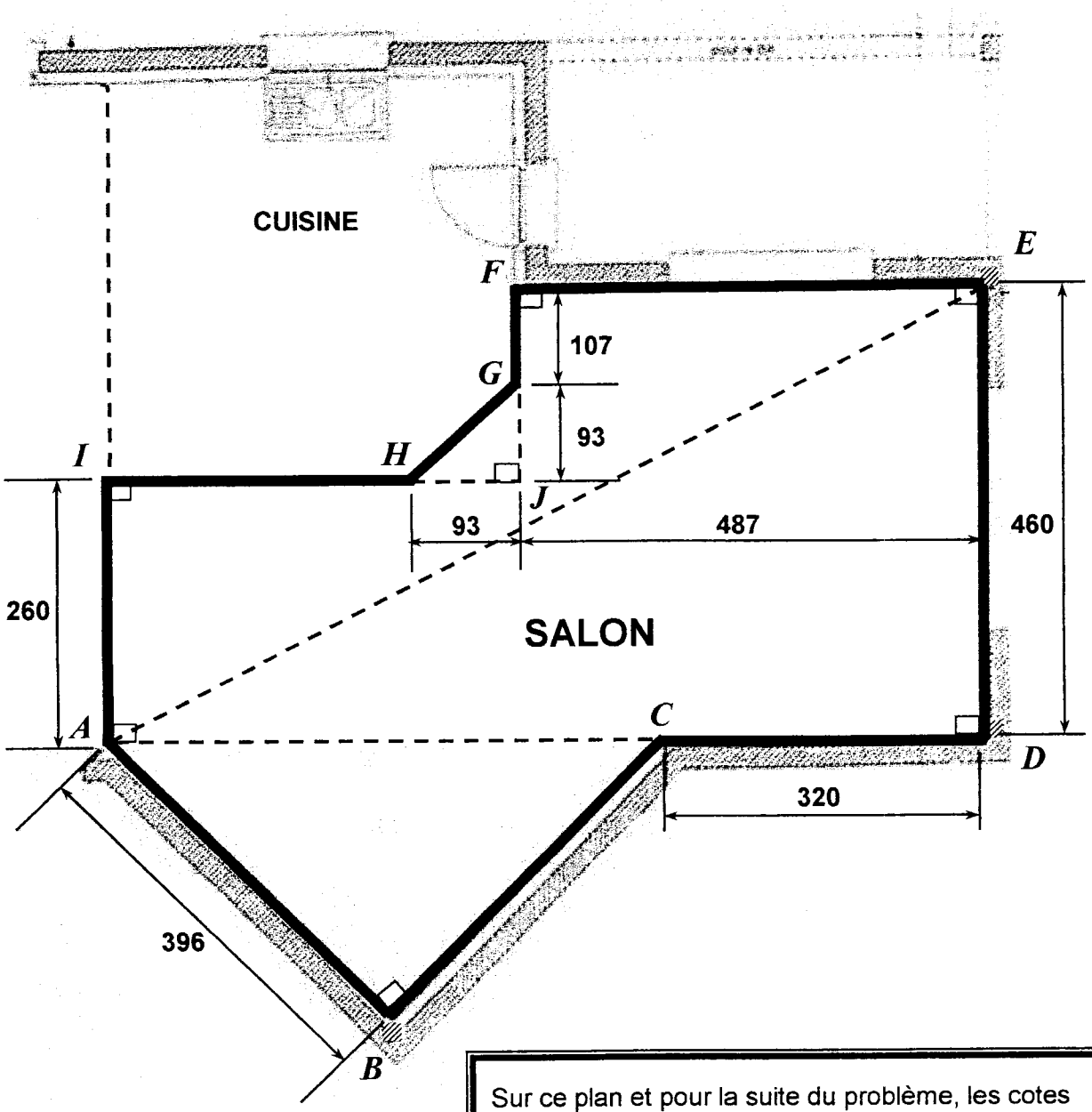
Ce sujet est composé de 5 pages :

* les questions à traiter sont aux pages numérotées 2/5, 3/5 et 4/5 .

* une annexe numérotée page 5/5, à joindre à votre copie .

Une étude de projet "chauffage fuel" est demandée pour une maison individuelle.

On présente ci-dessous l'étude limitée au salon dont le plan coté est donné par la figure *ABCDEFGHI* .
Pour déterminer la puissance nécessaire, on est amené à calculer le volume du salon.



Sur ce plan et pour la suite du problème, les cotes sont exprimées **en centimètre (cm)** et les proportions ne sont pas respectées.

* ABC est un triangle isocèle rectangle en B $(BA = BC)$.

* HJG est un triangle isocèle rectangle en J $(JH = JG)$.

* **Première partie:** *Aire du plancher et volume du salon* **(9,5 points)**

1.1) – Dans le triangle ABC rectangle en B, calculer la cote AC. Arrondir le résultat à l'unité.

1.2) – En déduire la cote AD et la cote IH.

1.3) – En prenant pour la cote $AD = 880$, calculer :

1.3.1) – la cote de la ligne diagonale AE. Arrondir le résultat à l'unité.

1.3.2) – la mesure (en degré) de l'angle $\widehat{EAD}$. Arrondir le résultat à l'unité.

1.3.3) – la mesure de l'angle $\widehat{EAB}$ formé entre la ligne diagonale AE et le mur AB.

1.4) – Calculer, en cm^2 :

1.4.1) – l'aire $\mathcal{A}_1$ représentée par le triangle isocèle rectangle HJG.

1.4.2) – l'aire $\mathcal{A}_2$ représentée par le triangle isocèle rectangle ABC.

1.4.3) – l'aire $\mathcal{A}_3$ représentée par la figure $ACDEFJI$. On prend la cote $IH = 300$.

1.4.4) – l'aire $\mathcal{A}_S$ du plancher du salon représentée figure $ABCDEFGHI$.

1.5) – On considère que l'aire du plancher $\mathcal{A}_S = 41\ m^2$ et la hauteur sous plafond du salon est de 260 cm.

1.5.1) – Calculer, en m^3, le volume $\mathcal{V}$ du salon.

1.5.2) – Calculer, en watt, la puissance de chauffage $\mathcal{P}$ nécessaire à prévoir pour ce salon sachant que l'on comptera une puissance de 40 watts pour un volume d'un mètre-cube.

* **Deuxième partie:** *Section des tuyaux et débit volumique du liquide* **(3 points)**

On donne les relations suivantes :

* Section du tuyau cylindrique :	* Débit volumique :
$S = \dfrac{\pi(D-2e)^2}{4}$	$Q = v \,.\, S$
S : section du tuyau. D : diamètre extérieur du tuyau. e : épaisseur du tuyau.	Q : débit volumique, en m^3/s. v : vitesse d'écoulement, en m/s. S : section du tuyau, en m^2 .

2.1) – Calculer, en mm^2, la section S des tuyaux lorsque $D = 26{,}9$ mm et $e = 2{,}3$ mm. Arrondir le résultat à l'unité.

2.2) – Exprimer la section S en m^2.

2.3) – La vitesse d'écoulement v du liquide dans les tuyaux est de 0,36 m/s.

2.3.1) – Calculer, en m^3/s, le débit volumique Q.

2.3.2) – Exprimer le débit Q en litre/heure.

* Troisième partie: *Volume des produits de la combustion* (7,5 points)

Le volume des produits de la combustion est une information qui permet de calculer les dimensions des cheminées ou des récupérateurs de chaleur.

On note :

P_{CI} : pouvoir calorifique inférieur (en m^3/kg).
V_A : volume d'air théorique (en m^3/kg).
V_F : pouvoir fumigène humide (en m^3/kg).

Pour les fuels, on exprime V_A et V_F en fonction de P_{CI} par les relations suivantes :

$$V_A = 0{,}69\, P_{CI} + 0{,}6 \qquad V_F = 0{,}975\, P_{CI}$$

3.1) – Calculer, en m^3/kg, le volume d'air théorique V_A et le pouvoir fumigène humide V_F lorsque le pouvoir calorifique inférieur P_{CI} est égal à 5 m^3/kg.

3.2) – Calculer, en m^3/kg, la valeur du pouvoir calorifique inférieur P_{CI} avec laquelle le volume d'air théorique V_A est égal à 4 m^3/kg. Arrondir le résultat à 0,01.

3.3) – On donne ci-dessous les tableaux de valeurs de V_A et V_F pour P_{CI} comprise entre 0 et 8.

P_{CI}	0	4	8
V_A	0,6	3,36	6,12

P_{CI}	0	4	8
V_F	0	3,90	7,80

Dans le plan rapporté au repère orthonormal (Ox ; Oy) donné en annexe – page 5/5 (à joindre avec la copie), tracer les portions des droites (D_A) et (D_F) représentant respectivement l'évolution du volume d'air théorique V_A et le pouvoir fumigène humide V_F en fonction du pouvoir calorifique inférieur P_{CI} sur l'intervalle [0 ; 8].

On porte les valeur de P_{CI} sur l'axe des abscisses(Ox) et les valeurs de V_A et V_F sur l'axe des ordonnées (Oy).

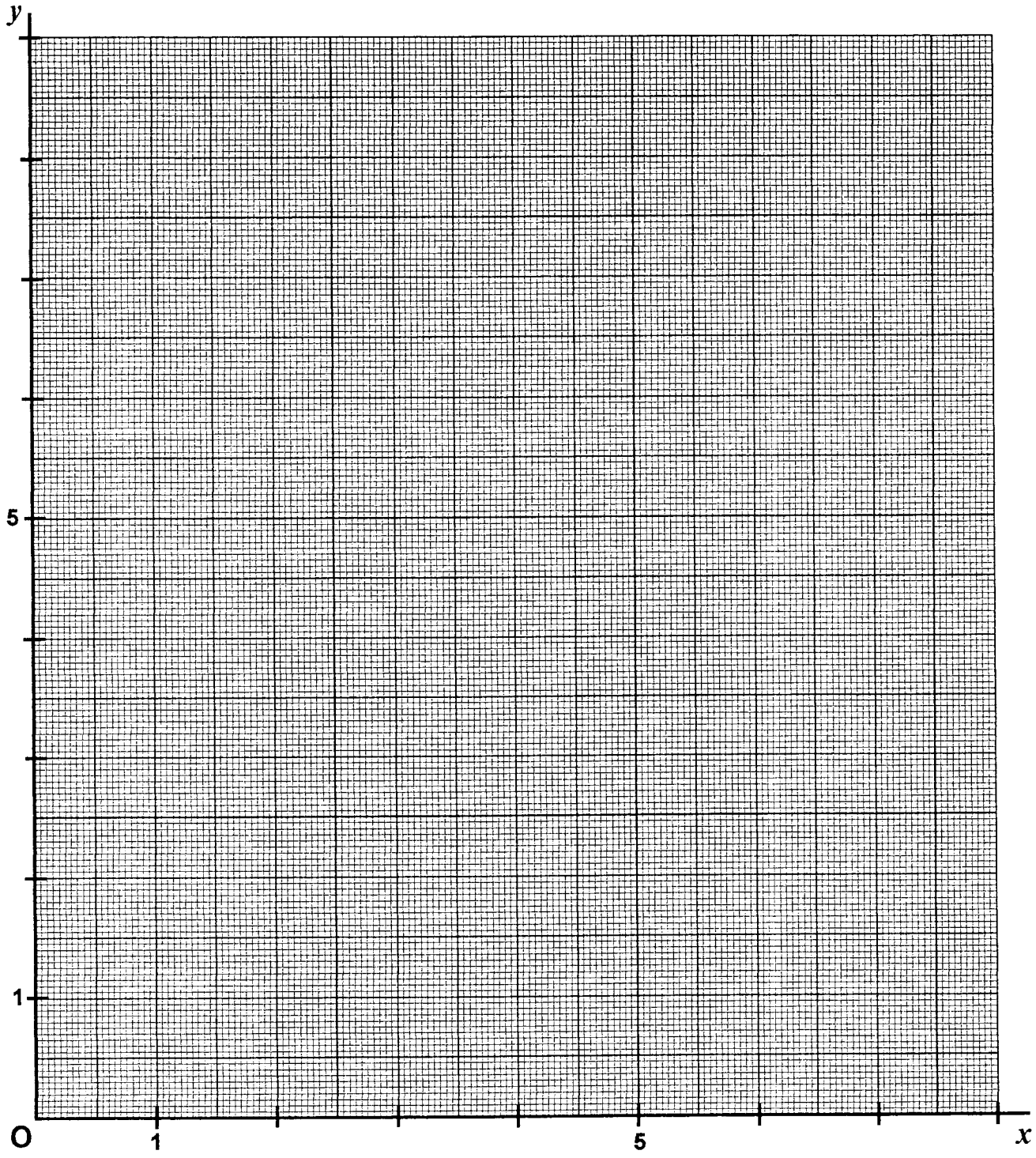
3.4) – Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection I de ces deux droites.

3.5) – En utilisant les relations précédentes, retrouver, par le calcul, le résultat de la question (3.4) .

3.6) – Indiquer la valeur du pouvoir calorifique inférieur P_{CI} (en m^3/kg) à partir de laquelle le pouvoir fumigène humide V_F est supérieur au volume d'air théorique V_A .

ANNEXE (à joindre avec la copie)

* **Questions (3.3) et (3.4) :** - Tracer les portions des droites (D_A) et (D_F).
- Coordonnées du point d'intersection I .



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.