



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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - BP Génie Climatique - U40 - Mathématiques - Session 2016

Correction de l'épreuve E4 - Unité 40 : Mathématiques

Diplôme : Brevet Professionnel - Monteur en installations de génie climatique et sanitaire

Session : Printemps 2016

Durée : 2 heures | Coefficient : 2

Correction exercice par exercice

Partie 1 : Projet de changement du système de chauffage (6,5 points)

Dans cette partie, nous devons calculer le rendement de deux chaudières, déterminer celle qui est la plus performante et aborder des aspects géométriques concernant la souche de la cheminée.

Question 1.1 :

On doit calculer, en %, le rendement η pour chaque chaudière.

- Pour la chaudière au fioul :

On a les valeurs : $k = 0,57$, $T_f = 150^\circ\text{C}$, $T_a = 20^\circ\text{C}$, $C = 10$.

On applique la formule :

$$\eta = 100 - (k * (T_f - T_a) / C)$$

Calcul :

$$\eta = 100 - (0,57 * (150 - 20) / 10) = 100 - (0,57 * 13) = 100 - 7,41 = 92,59 \%$$

Rendement de la chaudière au fioul : **92,59 %**.

- Pour la chaudière au gaz naturel :

$k = 0,47$, $T_f = 150^\circ\text{C}$, $T_a = 20^\circ\text{C}$, $C = 8$.

$$\eta = 100 - (k * (T_f - T_a) / C)$$

Calcul :

$$\eta = 100 - (0,47 * (150 - 20) / 8) = 100 - (0,47 * 16,25) = 100 - 7,6375 = 92,36 \%$$

Rendement de la chaudière au gaz naturel : **92,36 %**.

Question 1.2 :

On doit déterminer la chaudière la plus performante.

La chaudière au fioul a un rendement de **92,59 %** et la chaudière au gaz naturel de **92,36 %**.

Conclusion : La chaudière la plus performante est celle au fioul, car elle possède le rendement le plus élevé.

Question 1.3 :

Calcul de la hauteur minimale h (en m) de la souche.

1.3.a :

Calculer $\tan(\text{BCA})$.

$$\tan(\text{BCA}) = \text{opposition} / \text{adjacent} = 2 / 3,80.$$

$$\text{Calcul : } \tan(\text{BCA}) = 2 / 3,80 \approx 0,5263.$$

$$\text{Arrondi : } \tan(\text{BCA}) \approx \mathbf{0,53}.$$

1.3.b :

Calcul de la pente p .

$$p = 100 * \tan(\text{BCA}) = 100 * 0,5263 = 52,63 \text{ \%}.$$

$$\text{Arrondi : } p \approx \mathbf{53 \text{ \%}}.$$

1.3.c :

Préciser si la souche doit dépasser d'au moins 40 cm la ligne de faîtage.

La pente étant de 53 %, qui est supérieure à 27 %, la souche doit dépasser d'au moins 40 cm la ligne de faîtage.

Justification : Conformément à la réglementation, la condition est remplie.

Question 1.4 :

Dans le triangle rectangle ABC, justifier certaines propriétés et calculer la longueur [FD].

1.4.a :

Justifier que (BA) et (DE) sont parallèles.

En raison des angles alternés internes formés par la transversale (DE) avec les droites (BA) et (CE), ces deux segments sont parallèles.

1.4.b :

Justifier que la longueur [DE] est égale à 0,95 m.

Par Thalès, on a : $DE / AB = EF / AC$, donc $DE = 0,95 \text{ m}$ (à justifier par les rapports des longueurs proportionnelles).

1.4.c :

Calculer la longueur représentée par [FD].

On a : $AB = 2$ m et $DE = 0,95$ m.
 $FD = AB - DE = 2 - 0,95 = 1,05$ m.

1.4.d :

En déduire la hauteur minimale h de la souche.

$$h = FD + 0,40 \text{ m} = 1,05 + 0,40 = 1,45 \text{ m.}$$

Partie 2 : Projet d'installation d'un panneau solaire (7,5 points)

Nous allons calculer l'aire maximale d'un panneau solaire en tenant compte de contraintes sur x .

Question 2.1 :

Calcul pour $x = 1,5$ m.

2.1.a :

Calcul de la longueur [MQ].

$$MQ = 8 - 2x = 8 - 2 * 1,5 = 5 \text{ m.}$$

2.1.b :

Calcul de la longueur [MN].

$$MN = 2 + x = 2 + 1,5 = 3,5 \text{ m.}$$

2.1.c :

Calcul de l'aire A (en m^2) du rectangle MNPQ.

$$A = MQ * MN = 5 * 3,5 = 17,5 \text{ m}^2.$$

Question 2.2 :

Montrer que l'aire $A(x)$ s'exprime comme suit.

$$\begin{aligned} MQ &= 8 - 2x \text{ et } MN = 2 + x. \\ A(x) &= MQ * MN = (8 - 2x)(2 + x). \\ \text{Calcul : } A(x) &= 16 + 8x - 4x - 2x^2 = -2x^2 + 4x + 16. \\ \text{Conclusion : } A(x) &= -2x^2 + 4x + 16. \end{aligned}$$

Question 2.3 :

Compléter le tableau de valeurs de f sur l'annexe - page 6/6.

Question 2.4 :

On appelle C la courbe représentative de f.

2.4.a :

Placer les points suivants :

Points à placer : $(0, f(0))$, $(1, f(1))$, $(1,5, f(1,5))$, $(3, f(3))$. Les valeurs sont à calculer.

- Pour 0 : $f(0) = 16$
- Pour 1 : $f(1) = 18$
- Pour 1.5 : $f(1.5) = 17.5$
- Pour 3 : $f(3) = 8$.

2.4.b :

Tracer la courbe C en reliant les points.

Question 2.5 :

Déterminer des valeurs graphiques :

2.5.a :

Déterminer la valeur de $f(x)$ pour $x = 2,25$ à partir de la courbe tracée.

2.5.b :

Déterminer la valeur de x pour laquelle $f(x)$ semble maximale à partir de la courbe.

Question 2.6 :

Déduire des résultats précédents :

2.6.a :

Pour quelle mesure de [AM] l'aire de la surface est maximale ?

La mesure de [AM] où l'aire est maximale est celle correspondant à x pour le maximum de $A(x)$.

2.6.b :

Quelle est la valeur maximale A_{\max} de cette aire ?

A_{\max} est la valeur trouvée à partir des calculs précédents.

Partie 3 : Financement des travaux (6 points)

Analyse de la faisabilité du financement proposé pour les travaux.

Question 3.1 :

Montrez le taux de TVA appliqué dans ce devis.

3.1.a :

Montant HT = 29 383,89 €, Montant TTC = 31 000,00 €.

TVA = Montant TTC - Montant HT = 31 000 - 29 383,89 = 1 616,11 €.

Taux de TVA = (TVA / montant HT) x 100 = (1 616,11 / 29 383,89) x 100 ≈ 5,5 %.

3.1.b :

Coût d'installation du panneau solaire, taxe comprise :

Coût HT = 11 232,23 €.

Coût TTC = Coût HT + (Coût HT * TVA) = 11 232,23 + (11 232,23 * 0,055) = 11 232,23 + 618,27 = 11 850 €.

3.1.c :

Coût d'installation de la chaudière, taxe comprise :

Coût HT = 18 151,66 €.

Coût TTC = 18 151,66 + (18 151,66 * 5,5/100) = 18 151,66 + 999,33 = 19 151 €.

Question 3.2 :

Calculer combien Monsieur Duterrain a économisé.

Il a économisé $2450 / 8 = 306,25$ € par mois.

Total économisé = $306,25 * 60 = 18 375$ €.

Question 3.3 :

Déterminer quelle(s) proposition(s) peuvent être retenues.

Proposition 1 : Coût de la chaudière = 19 151 € (peut payer)

Proposition 2 : Panneau = 11 850 € (peut payer)

Proposition 3 : 18 375 € = moitié du total => NON.

Question 3.4 :

Calculer le montant à payer après remise commerciale.

3.4.a :

Montant total après 18 % de remise => $31 000 * (1 - 0,18) = 25 420$ €.

3.4.b :

Mensualité = montant restant / 24 mois après premier versement = montant restant => Possible puisque les mensualités sont < 306,25 €.

Conclusion : Monsieur Duterrain peut accepter la proposition.

Conseils pratiques pour l'épreuve :

- Gérez votre temps : Assurez-vous de répartir votre temps de manière équilibrée entre les questions, sans vous attarder trop sur une seule.
- Soignez la présentation : Écrivez clairement chaque étape de vos calculs pour garantir que les correcteurs puissent suivre votre raisonnement.
- Rappelez-vous les formules clés : Notamment pour les calculs de rendement, de pente, et d'aire, ayez les formules à portée de main.
- Vérifiez vos arrondis : Assurez-vous que vos arrondis respectent bien les consignes données dans chaque question.
- Soyez précis dans vos justifications : Pour chaque réponse, apportez une justification ou un raisonnement solide, surtout pour les questions de démonstration.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

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.