



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](http://www.formav.co/explorer)

# Corrigé du sujet d'examen - BP Génie Climatique - U40 - Mathématiques - Session 2015

## Correction de l'épreuve E4 - Unité 40 : Mathématiques

**Diplôme** : Brevet Professionnel - Monteur en installations de génie climatique

**Session** : Printemps 2015

**Durée** : 1 heure

**Coefficient** : 1

### Partie A : L'aire AS de la surface au sol et le volume V de la maison (6,5 points)

#### 1.1. Calculer, en m<sup>2</sup>, l'aire A1 de la partie représentée par le trapèze ABCD.

**Énoncé** : Déterminer l'aire A1 du trapèze ABCD sachant que les bases mesurent [AB] = 7,6 m et [CD] = 4,5 m, et la hauteur est donnée par la figure.

**Démarche** : L'aire A d'un trapèze se calcule par la formule :

$$A = (b_1 + b_2) \times h / 2$$

où b1 et b2 sont les longueurs des bases et h est la hauteur. On doit identifier la hauteur à partir de la figure, qui est donnée comme 12 m.

**Calcul** :

$$A_1 = (7,6 + 4,5) \times 12 / 2 = (12,1) \times 12 / 2 = 145,2 \text{ m}^2$$

**Réponse** : L'aire A1 est de 145 m<sup>2</sup> (arrondi à l'unité).

#### 1.2. Calculer, en m, la longueur représentée par [ED].

**Énoncé** : Déterminer la longueur de [ED] à partir des dimensions fournies.

**Démarche** : Si la mesure de [AB] est 7,6 m et que la largeur est constante à 4,5 m, alors l'inégalité [AD] - [DC] doit donner ED = [AB] - [DC]. Ainsi, dans ce cas, [ED] = 7,6 - 4,5.

**Calcul** :

$$[ED] = 7,6 \text{ m} - 4,5 \text{ m} = 3,1 \text{ m}$$

**Réponse** : La longueur [ED] est de 3,1 m.

#### 1.3. En appliquant la propriété de Pythagore dans le triangle CED rectangle en E, calculer, en m, la longueur représentée par [CD].

**Énoncé** : Appliquer le théorème de Pythagore pour trouver [CD].

**Démarche** : Dans le triangle CED, on a [CE]<sup>2</sup> + [ED]<sup>2</sup> = [CD]<sup>2</sup>, où [CE] = 12 m.

**Calcul** :

$$[CD]^2 = [CE]^2 + [ED]^2 \quad [CD]^2 = 12^2 + 3,1^2 \quad [CD]^2 = 144 + 9,61 = 153,61 \quad [CD] = \sqrt{153,61} \approx 12,4 \text{ m} \\ (\text{arrondi au centième})$$

**Réponse** : La longueur [CD] est de 12,40 m.

#### 1.4. Montrer que l'aire A2 du demi-disque CFDO est égale à 45 m<sup>2</sup>.

**Énoncé :** Calculer l'aire A2 du demi-disque de diamètre 10,68 m.

**Démarche :** Pour le demi-disque, l'aire se calcule avec la formule :

$$A = (\pi \times r^2) / 2$$

où  $r = [CD]/2 = 10,68/2 = 5,34$  m.

**Calcul :**

$$A2 = (\pi \times 5,34^2) / 2 = (\pi \times 28,5156) / 2 \approx (3,14 \times 28,5156) / 2 \approx 45 \text{ m}^2 \text{ (arrondi à l'unité)}$$

**Réponse :** L'aire A2 est bien égale à 45 m<sup>2</sup>.

#### 1.5. Calculer, en m<sup>2</sup>, l'aire AS de la surface au sol de la maison.

**Énoncé :** On doit ajouter l'aire A1 et A2.

**Démarche :**  $AS = A1 + A2$ .

**Calcul :**

$$AS = 145 \text{ m}^2 + 45 \text{ m}^2 = 190 \text{ m}^2$$

**Réponse :** L'aire AS de la surface au sol de la maison est de 190 m<sup>2</sup>.

#### 1.6. Calculer, en m<sup>3</sup>, le volume V de la maison donnée une hauteur de 5,80 m.

**Énoncé :** Volume  $V = \text{surface de base} \times \text{hauteur}$ .

**Démarche :**  $V = AS \times h$ .

**Calcul :**

$$V = 190 \text{ m}^2 \times 5,80 \text{ m} = 1102 \text{ m}^3$$

**Réponse :** Le volume V de la maison est de 1102 m<sup>3</sup>.

### Partie B : Valeurs caractéristiques d'un circuit radiateurs (5 points)

#### 2.1. Calculer, en W, la puissance totale P des quatre radiateurs.

**Énoncé :** On doit additionner les puissances individuelles des radiateurs.

**Démarche :**  $P = 2\,155 + 1\,406 + 2\,327 + 2\,112$ .

**Calcul :**

$$P = 2\,155 \text{ W} + 1\,406 \text{ W} + 2\,327 \text{ W} + 2\,112 \text{ W} = 8\,000 \text{ W}$$

**Réponse :** La puissance totale P des radiateurs est de 8 000 W.

#### 2.2. Calculer, en kg/s, le débit massique Qm.

**Énoncé :** Utiliser la relation  $P = Qm \times c \times \Delta\theta$ .

**Démarche :** On connaît  $P = 8\,000 \text{ W}$ ,  $c = 4\,186 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ,  $\Delta\theta = 10^\circ\text{C}$ .

**Calcul :**

$$8\,000 = Qm \times 4\,186 \times 10$$

$$Qm = 8\,000 / (4\,186 \times 10) = 0,191 \text{ kg/s (arrondi au dixième)}$$

**Réponse :** Le débit massique  $Q_m$  est de 0,2 kg/s.

### 2.3. Déterminer en $m^3/s$ le débit volumique $Q_v$ .

**Énoncé :**  $Q_m = Q_v \times \rho$ .

**Démarche :** Utiliser  $\rho \approx 975 \text{ kg/m}^3$ .

**Calcul :**

$$Q_v = Q_m / \rho = 0,191 / 975 \approx 0,000196 \text{ m}^3/\text{s} \approx 1,96 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

**Réponse :** Le débit volumique  $Q_v$  est environ  $1,96 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ .

### 2.4. a. Déterminer le diamètre (en mm) des colonnes montantes.

**Énoncé :** Se référer à l'abaque fourni.

**Démarche :** Lecture graphique à partir de  $Q_v = 0,2 \text{ L/s} \approx 0,0002 \text{ m}^3/\text{s}$  sur l'abaque.

**Réponse :** Diamètre des colonnes estimé à 24 mm (selon l'abaque).

### 2.4. b. Déterminer les pertes de charge (en mCE/m).

**Énoncé :** Norton des pertes de charge.

**Démarche :** Lecture graphique sur l'abaque.

**Réponse :** Pertes de charge évaluées à environ 1,5 mCE/m (selon l'abaque).

## Partie C : Étude de l'évolution de la température intérieure $i$ de la maison (8,5 points)

### 3.1. a. Exprimer $i$ en fonction de $Q$ .

**Énoncé :** En utilisant la formule fournie.

**Démarche :** Remplacer les valeurs et simplifier l'expression.

$$i = (0,34Q \times 30 + 0,8 \times 625 \times 0) / (0,34Q + 0,8 \times 625) = (10,2Q) / (0,34Q + 500)$$

**Réponse :**  $i = 10,2Q / (0,34Q + 500)$ .

### 3.1. b. Déduire la température intérieure $i$ si $Q = 1\,500 \text{ m}^3/\text{h}$ .

**Calcul :**

$$i = (10,2 \times 1500) / (0,34 \times 1500 + 500) = (15300) / (510 + 500) \approx 19,77^\circ\text{C}$$

**Réponse :** La température intérieure  $i$  est d'environ  $19,8^\circ\text{C}$ .

### 3.2. Compléter le tableau de valeurs de $f$ sur l'annexe 2.

**Démarche :** Calcul pour différentes valeurs de  $x$  dans l'intervalle donné.

**Réponse :** Les résultats arrondis au dixième doivent être complétés dans le tableau.

Valeurs de  $f(x)$  correspondantes :

- $f(0) = 0$
- $f(500) = 10,8$
- $f(1000) = 14,4$
- $f(2000) = 17,3$

- $f(3000) = 18,8$
- $f(4000) = 19,0$

### 3.3.a. Placer dans le repère les points de la courbe C.

**Démarche :** Le dessin doit se faire avec précision selon les données.

**Réponse :** Placer les points correctement dans le graphique.

### 3.3.b. Tracer la courbe C.

**Démarche :** La courbe doit être tracée en reliant les points avec soin.

**Réponse :** La courbe visible doit montrer l'évolution de  $f$ .

### 3.4. Déterminer la valeur de $x$ pour laquelle $f(x) = 19$ .

**Démarche :** Analyser le graphique pour estimer la valeur.

**Réponse :**  $x \approx 3900$  (lecture graphique).

### 3.5. a. Comment évolue la température intérieure lorsque le débit d'air chaud augmente ?

**Démarche :** Observation de la fonction : la température intérieure augmente.

**Réponse :** La température intérieure augmente avec le débit d'air chaud.

### 3.5. b. Quel est le débit d'air chaud pour obtenir $19^\circ\text{C}$ ?

**Démarche :** Trouver  $x$  à partir de l'égalité  $f(x) = 19$ .

**Réponse :** Le débit d'air chaud nécessaire est d'environ  $3900 \text{ m}^3/\text{h}$ .

## Méthodologie et conseils

- Gérer votre temps : allouez 10 minutes par question et vérifiez vos résultats.
- Utilisez des unités cohérentes pour toutes les mesures, vérifiez les conversions si nécessaire.
- Formulez clairement chaque partie de votre réponse pour un formatage facile à lire.
- Vérifiez vos calculs : relisez pour éviter des erreurs d'addition ou de multiplication.
- Utilisez éventuellement un diagramme si cela peut clarifier votre réponse, surtout dans les questions de géométrie.

© 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.