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

BP Génie Climatique

E4 - MATHEMATIQUES

Session 2009 • Code sujet : **233 11** • Durée : **01h00** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Calcul de la longueur de tube de cuivre (5 questions) **Page 3**

2. Comparaison du coût de deux systèmes de production d'eau chaude (7 questions) **Page 5**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U40 - Mathématiques/2009/BP Génie Climatique - U40 - Mathématiques - Session 2009 - 2-Sujet.pdf

1. Calcul de la longueur de tube de cuivre

Une entreprise doit réaliser les installations sanitaires en tube de cuivre dans un immeuble de 48 appartements identiques. À partir du schéma coté d'une installation, il faut calculer la longueur de tube à prévoir, ajouter 10 % pour les chutes et déterminer le nombre de couronnes à acheter.

Question 1.1. Calculer la longueur de l'arc de cercle AB et donner le résultat à 10^{-2} près, en utilisant π = 3,14.

La longueur d'un arc vaut la fraction de la circonférence correspondant à l'angle au centre. Avec le rayon de 2,5 m, l'angle de 125° et $\pi = 3,14$: $AB = \frac{2\times3,14\times2,5\times125}{360} = 5,451\ldots$ m. Arrondi au centième : 5,45 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> AB = 5,45 m

Question 1.2. Calculer la longueur de BC et donner le résultat à 10^{-2} près.

1. Dans le triangle rectangle BGC, $BG = 6$ m et l'angle en B vaut 30°.
2. $\cos(30^\circ) = \frac{BG}{BC}$, donc $BC = \frac{6}{\cos(30^\circ)} = 6,928\ldots$ m.

Au centième près, la longueur du segment BC est 6,93 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> BC = 6,93 m

Question 1.3. Calculer la longueur de l'arc de cercle DE et donner le résultat à 10^{-2} près.

L'arc DE correspond à un quart de cercle de rayon 1 m, donc à un angle de 90°. Sa longueur est $DE = \frac{2\times3,14\times1\times90}{360} = 1,57$ m. Le résultat est déjà au centième près.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> DE = 1,57 m

Question 1.4. **Calculer la longueur de la ligne ABCDEF et donner le résultat à 10^{-2} près.**

Élément	Longueur (m)
Arc AB	5,45
Segment BC	6,93
Segment CD	6
Arc DE	1,57
Segment EF	5

La ligne ABCDEF est la somme de ces longueurs : $5,45 + 6,93 + 6 + 1,57 + 5 = 24,95$ m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ABCDEF = 24,95 m

Question 1.5. **Calculer la longueur totale de tube de cuivre nécessaire pour équiper les 48 appartements en ajoutant 10 % pour les chutes, puis déterminer le nombre de couronnes de 25 m à prévoir en arrondissant à l'unité supérieure.**

Pour un appartement, on ajoute 10 % de chutes, soit un coefficient de 1,10. Pour 48 appartements, la longueur nécessaire est $24,95 \times 1,10 \times 48 = 1\,317,36$ m. Une couronne contient 25 m : $1\,317,36 / 25 = 52,6944$. Le nombre de couronnes doit être arrondi à l'unité supérieure pour couvrir le besoin.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur totale : 1 317,36 m. Prévoir 53 couronnes de 25 m.

2. Comparaison du coût de deux systèmes de production d’eau chaude

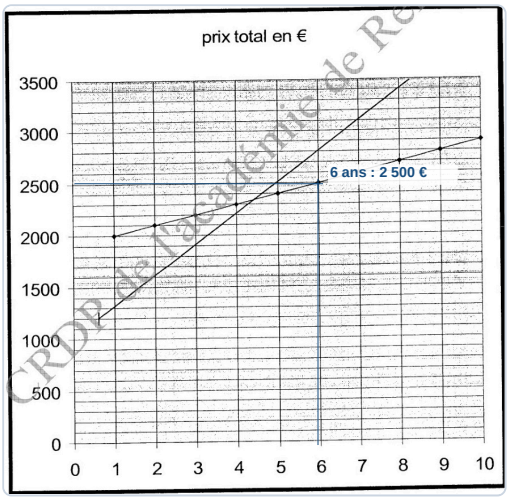
L’entreprise compare deux solutions pour produire l’eau chaude sanitaire dans chaque appartement : un ballon électrique et un ballon solaire, tous deux de 200 L. Il faut étudier les prix totaux, installation et consommation cumulée comprises, pour choisir la solution la plus avantageuse après plusieurs années.

a)

Question 2.1. À l’aide de la droite de l’annexe représentant le prix total de la technique B en fonction du nombre d’années d’utilisation, déterminer le prix total correspondant à 6 ans.

Sur l’annexe, l’axe horizontal indique les années et l’axe vertical le prix total en euros. À partir de 6 ans, on monte jusqu’à la droite de la technique B, puis on lit le prix sur l’axe vertical. L’intersection correspond à 2 500 €. Cette lecture graphique utilise les graduations de l’annexe et donne le prix total, installation et consommation comprises.

Lecture graphique à 6 ans



✓ RÉPONSE À RETENIR

À 6 ans, le prix total lu pour la technique B est de 2 500 € au total.

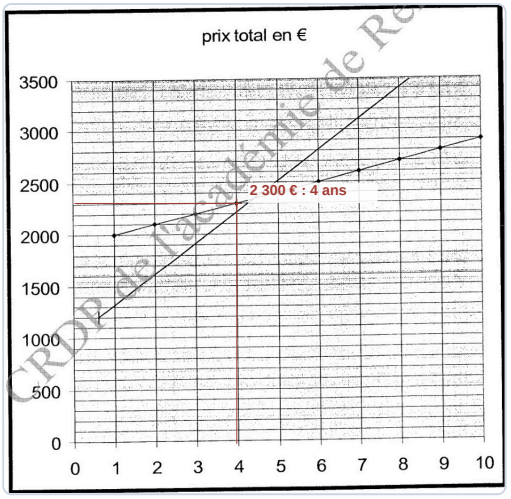
b)

Question 2.1. À l’aide de la droite de l’annexe, déterminer la durée d’utilisation correspondant à un prix total de 2 300 € pour la technique B.

1. Repérer 2 300 € sur l’axe vertical, gradué en euros, puis suivre l’horizontale jusqu’à la droite représentant la technique B.
2. Depuis ce point d’intersection, descendre verticalement vers l’axe horizontal des années. La graduation correspondante est 4 ans.

La durée lue sur le graphique est donc de quatre années d’utilisation.

Lecture graphique à 2 300 €



✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour la technique B, un prix total de 2 300 € correspond à 4 ans d'utilisation.

Question 2.2. La droite représentant le prix total de la technique B a pour expression y = ax + b. À l'aide des réponses à la question 2.1, déterminer a et b, puis écrire l'expression algébrique de la droite.

Les deux points lus sur la droite B sont $(6 ; 2\,500)$ et $(4 ; 2\,300)$. Le coefficient directeur est $a = (2\,500 - 2\,300)/(6 - 4) = 200/2 = 100$ euros par an. Pour trouver l'ordonnée à l'origine, on utilise le point $(4 ; 2\,300)$: $b = 2\,300 - 100 \times 4 = 1\,900$. La droite s'écrit donc sous la forme demandée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Technique B : $y = 100x + 1\,900$, avec y en euros et x en années.

Question 2.3. Pour la technique A, le prix du kWh d'électricité est de 0,10 € et la consommation annuelle est de 3 000 kWh. Calculer le coût cumulé de la consommation après 1, 2, 6 et 8 ans, puis compléter le tableau.

Le coût annuel se calcule en multipliant la consommation par le prix du kilowattheure : $3\,000 \times 0,10 = 300$ € par an. Après n années, le coût cumulé est donc $300 \times n$. On applique cette formule aux quatre durées demandées ; les montants du tableau sont exprimés en euros.

Années	1	2	6	8
Coût cumulé (€)	300	600	1 800	2 400

✓ RÉPONSE À RETENIR

Coût cumulé après 1, 2, 6 et 8 ans : 300 €, 600 €, 1 800 € et 2 400 €.

Question 2.4. Pour la technique A, calculer le prix total, comprenant le prix de revient de l'installation et la consommation cumulée, après 1, 2, 6 et 8 ans, puis compléter le tableau.

Pour la technique A, le prix total additionne le prix de revient de l'installation, soit 900 €, et le coût cumulé de la consommation. La formule est donc : prix total = $900 + 300 \times n$, où n est le nombre d'années. En l'appliquant aux durées demandées, on obtient les montants suivants, exprimés en euros.

Années	1	2	6	8
Prix total A (€)	1 200	1 500	2 700	3 300

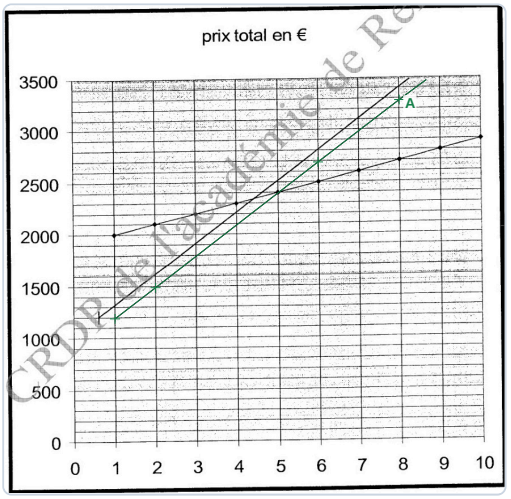
✓ RÉPONSE À RETENIR

Prix total A après 1, 2, 6 et 8 ans : 1 200 €, 1 500 €, 2 700 € et 3 300 €.

Question 2.5. Reporter sur le graphique les points correspondant aux prix totaux calculés pour la technique A, puis tracer la droite représentant son prix total en fonction du nombre d'années d'utilisation.

Sur le graphique, l'abscisse représente le nombre d'années et l'ordonnée le prix total en euros. Reporter les quatre couples année-prix calculés pour la technique A. Comme les prix augmentent de 300 € par année, les points sont alignés. Tracer la droite passant par ces points et la prolonger dans la zone du graphique jusqu'à son bord supérieur.

Droite de prix total de la technique A



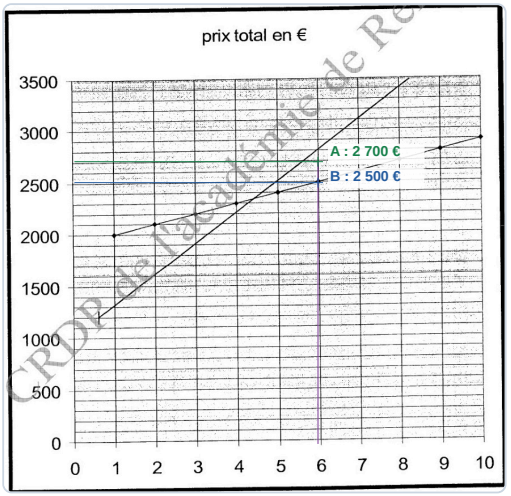
✓ RÉPONSE À RETENIR

Points de la technique A : $(1 ; 1\,200)$, $(2 ; 1\,500)$, $(6 ; 2\,700)$ et $(8 ; 3\,300)$. Tracer la droite qui les relie.

Question 2.6. En privilégiant le prix total, choisir à l'aide du graphique la technique la plus avantageuse au bout de 6 ans d'utilisation.

À 6 ans, le graphique donne un prix total de 2 500 € pour la technique B. Le tableau de la technique A donne 2 700 € à la même échéance. La comparaison porte sur le prix total, installation et consommation comprises. Puisque $2\,500 < 2\,700$, la technique B coûte 200 € de moins et constitue le choix le plus avantageux après six ans.

Comparaison des coûts à 6 ans



✓ RÉPONSE À RETENIR

Après 6 ans, choisir la technique B : 2 500 €, soit 200 € de moins que la technique A.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2009)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E4 de mathématiques du BP Équipements sanitaires, session 2009, porte le code 233 11, dure une heure et a un coefficient 1. Elle traite du métrage d'une installation en cuivre pour 48 appartements, puis de la comparaison économique de deux systèmes d'eau chaude. Les compétences évaluées sont la géométrie, la trigonométrie, les fonctions affines, le calcul de coûts et la lecture graphique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Longueur d'un arc : L = (angle en degrés ÷ 360) × 2πr.
- Dans un triangle rectangle, choisir le rapport trigonométrique reliant l'angle connu aux côtés utiles.
- Pour une fonction affine y = ax + b, deux points distincts permettent de calculer a et b.
- Prix total = prix de l'installation + coût cumulé de consommation; ajouter les chutes au métrage avant l'achat.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les unités et arrondir les longueurs à 10^{-2} près, comme demandé.
- Sur le graphique, distinguer les années portées en abscisse des prix en euros portés en ordonnée.
- Arrondir le nombre de couronnes à l'unité supérieure.
- Ne pas confondre le coût cumulé de consommation avec le prix total incluant l'installation.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la longueur d'un arc lorsque l'angle est donné en degrés ?

Divisez l'angle par 360, puis multipliez par la circonférence 2πr. Utilisez le rayon indiqué sur le schéma et arrondissez le résultat au centième de mètre, comme demandé.

Q : Comment déterminer l'expression d'une droite à partir de deux lectures graphiques ?

Relevez deux points (x, y), écrivez pour chacun l'égalité y = ax + b, puis résolvez le système pour trouver a et b. Remplacez ces valeurs dans l'expression de la fonction affine.

Q : Comment organiser le travail dans cette épreuve d'une heure ?

Répartissez le temps entre les deux parties, en réservant une courte période de vérification. Gardez les valeurs non arrondies pendant les calculs intermédiaires et vérifiez les unités ainsi que les tableaux avant de rendre la copie.

Q : Quels critères de notation et quelles consignes générales le sujet indique-t-il ?

Le sujet précise que la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction comptent dans l'appréciation des copies. Les questions comportent des points indiqués, la calculatrice est autorisée et le corrigé rappelle que le jury est souverain.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U40 - Mathématiques/2009/BP Génie Climatique - U40 - Mathématiques - Session 2009 - 2-Sujet.pdf

Ressources BP Génie Climatique : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.