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

Mathématiques

Session 2004 • Code sujet : **Non indiqué** • Durée : **Non indiquée**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Calculs numériques, pourcentage et consommation d’énergie** (4 questions) **Page 3**

2. **Géométrie d’une cuve et étude du volume en fonction de la hauteur** (19 questions) **Page 5**

3. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U40 - Mathématiques/2004/BP Génie Climatique - U40 - Mathématiques - Session 2004 - 4-Sujet.pdf

1. Calculs numériques, pourcentage et consommation d'énergie

L'exercice rassemble des calculs numériques, la détermination d'une hausse de prix en pourcentage et le calcul d'une quantité d'énergie par mètre cube. Les résultats doivent être exprimés avec les arrondis demandés.

Question 1. Effectuer les deux calculs demandés : multiplier 9,79 par 6, puis calculer 3 % de 16 349.

On calcule séparément les deux produits. D'abord, $9,79 \times 6 = 58,74$. Ensuite, 3 % s'écrit $0,03$ sous forme décimale, donc $16\,349 \times 0,03 = 490,47$. Les deux calculs sont exacts et aucun arrondi n'est demandé. Les unités des résultats, si elles existent, sont celles associées aux données initiales.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résultats : 58,74 et 490,47.

Hausse

Question 2.a. Calculer le montant de la hausse entre les valeurs 9,35 et 9,79.

Le montant de la hausse est la différence entre la nouvelle valeur et la valeur initiale. On calcule donc $9,79 - 9,35 = 0,44$. La hausse est de 0,44, dans la même unité que les valeurs données. Cette différence correspond au montant à utiliser pour déterminer le pourcentage de hausse à la question suivante.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Montant de la hausse : 0,44, dans l'unité des valeurs initiales.

Pourcentage

Question 2.b. Exprimer la hausse en pourcentage de la valeur initiale, puis arrondir le résultat au dixième.

Pour obtenir le pourcentage de hausse, on divise la hausse par la valeur initiale, puis on multiplie par 100 : $\frac{0,44}{9,35} \times 100 = 4,7058\ldots$. L'arrondi au dixième donne 4,7 %, car le chiffre des centièmes est 0. La hausse représente donc environ 4,7 % de la valeur initiale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pourcentage de hausse, arrondi au dixième : 4,7 %.

Question 3. Calculer la quantité d'énergie par mètre cube à partir des données fournies, puis arrondir le résultat au centième.

La quantité d'énergie par mètre cube se calcule en divisant l'énergie totale par le volume : $16\,349 \div 1\,461 = 11,19028\ldots$. Le résultat est en kWh/m³. Pour l'arrondir au centième, on examine le chiffre des millièmes, qui est 0 : le chiffre des centièmes ne change donc pas. Cela correspond à l'énergie consommée par mètre cube.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Quantité d’énergie par mètre cube, arrondie au centième : 11,19 kWh/m³.

2. Géométrie d’une cuve et étude du volume en fonction de la hauteur

La première partie mobilise la géométrie d’une cuve pour calculer des longueurs, des aires et un volume. La deuxième partie s’appuie sur des lectures graphiques pour étudier la relation entre le volume de liquide et sa hauteur, puis interpréter l’écart à une situation de proportionnalité.

Première partie : 8,5 points

Question 1.a. Justifier que le triangle OAB est isocèle en s’appuyant sur le fait que OA et OB sont des rayons du disque.

OA et OB sont deux rayons du même disque. Ils ont donc la même longueur : OA = OB. Un triangle qui possède deux côtés égaux est isocèle, ici en O.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Le triangle OAB est isocèle en O.

Première partie

Question 1.b. Déterminer OA et OM à partir du diamètre de 1,20 m et de la longueur IM de 0,25 m.

Longueur	Calcul	Résultat
OA	1,20 ÷ 2	0,60 m
OM	OI − IM = 0,60 − 0,25	0,35 m

OI est un rayon, donc OI = OA. Puis OM = OI − IM.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> OA = 0,60 m ; OM = 0,35 m.

Question 1.c. Calculer MB à l’aide des longueurs du triangle rectangle concerné, puis arrondir au millième.

Dans le triangle rectangle OMB, le théorème de Pythagore donne $MB^2 = OB^2 − OM^2$. Ainsi, $MB = \sqrt{(0{,}60^2 − 0{,}35^2)} = \sqrt{0{,}2375} \approx 0{,}48734$ m. Arrondi au millième : MB ≈ 0,487 m.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> MB ≈ 0,487 m.

Question 1.d. **Déterminer la mesure de l'angle AOM par trigonométrie, puis arrondir au dixième de degré.**

1. Le triangle OMA est rectangle et AM = 0,487 m.
2. La tangente de l'angle vaut côté opposé ÷ côté adjacent : tan(AOM) = AM ÷ OM = 0,487 ÷ 0,35 ≈ 1,391.
3. L'angle correspondant est environ 54,295°, soit 54,3° au dixième de degré.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ∠AOM ≈ 54,3°.

Question 2.a. **Calculer l'aire S1 du secteur circulaire à partir du rayon et de l'angle indiqués, puis arrondir au centième de mètre carré.**

L'aire d'un secteur circulaire se calcule par $S_1 = \pi r^2 \times \text{angle} \div 360$. Avec le rayon 0,60 m et l'angle 109° : $S_1 = \pi \times 0{,}60^2 \times 109 \div 360 \approx 0{,}34243$ m². Arrondie au centième, l'aire vaut 0,34 m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $S_1 \approx 0{,}34$ m².

Question 2.b. **Calculer l'aire S2 du triangle à partir de sa base AB et de sa hauteur OM, puis arrondir au centième de mètre carré.**

L'aire du triangle est égale à base × hauteur ÷ 2. Ici, AB = 2 × 0,487 m et la hauteur OM = 0,35 m. Donc $S_2 = (2 \times 0{,}487 \times 0{,}35) \div 2 = 0{,}17045$ m². Arrondie au centième : $S_2 = 0{,}17$ m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $S_2 \approx 0{,}17$ m².

Question 2.c. **Déterminer l'aire S3 en faisant la différence entre les aires S1 et S2.**

> S_3 est la différence entre l'aire du secteur et celle du triangle : $S_3 = S_1 - S_2$. Avec les aires arrondies au centième, $S_3 = 0{,}34 - 0{,}17 = 0{,}17$ m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $S_3 = 0{,}17$ m².

Question 2.d. Calculer le volume de la cuve à partir de l'aire S3 et de sa longueur de 1,77 m, puis exprimer le résultat en litres.

Le volume de la cuve est l'aire de sa section multipliée par sa longueur : $V = S_3 \times 1{,}77 = 0{,}17 \times 1{,}77 = 0{,}3009$ m³. Comme 1 m³ = 1 000 L, cela donne 0,3009 × 1 000 = 300,9 L.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> V = 0,3009 m³, soit 300,9 L.

Deuxième partie : 7 points

Question 1.a. Pour une hauteur de liquide x1 = 0,25 m, déterminer le volume correspondant V1.

Sur la courbe, on repère $x_1 = 0{,}25$ m sur l'axe horizontal, puis on lit le volume correspondant sur l'axe vertical. Cette lecture donne environ 0,300 m³.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V_1 \approx 0{,}300$ m³.

Deuxième partie

Question 1.b. Pour un volume V2 = 1,05 m³, déterminer la hauteur de liquide correspondante x2.

On repère $V_2 = 1{,}05$ m³ sur l'axe vertical et on lit l'abscisse du point correspondant sur la courbe. La hauteur est voisine de 0,62 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $x_2 \approx 0{,}62$ m.

Question 1.c. Estimer le volume total de la cuve lorsqu'elle est pleine.

Le volume total correspond à l'extrémité de la courbe, lorsque la cuve est pleine. La lecture graphique donne une valeur voisine de 2 m³.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume total ≈ 2 m³.

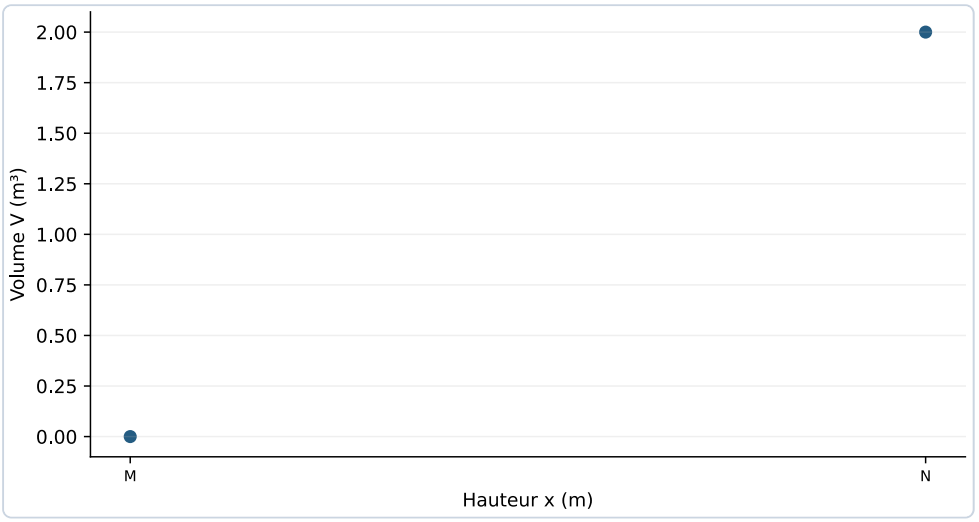
Question 2. Dire si le volume est proportionnel à la hauteur de liquide et justifier la réponse en comparant les quotients V1/x1 et V2/x2.

Pour une proportionnalité, les quotients volume ÷ hauteur doivent être égaux. Or $V_1 \div x_1 = 0{,}300 \div 0{,}25 = 1{,}2$, tandis que $V_2 \div x_2 = 1{,}05 \div 0{,}62 \approx 1{,}69$. Les deux quotients sont différents.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le volume n'est pas proportionnel à la hauteur.

Question 3.a. Placer sur le graphique les points M(0 ; 0) et N(1,2 ; 2).

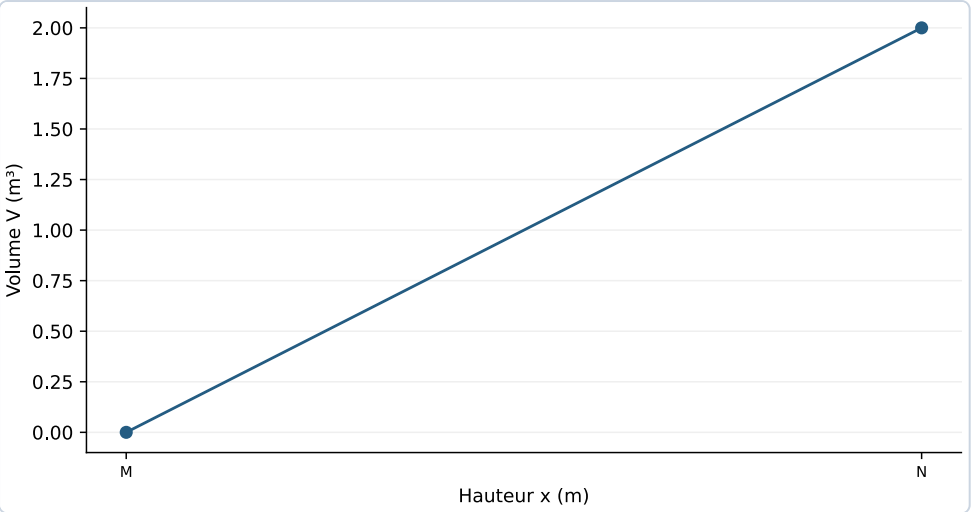
Placer M à l'origine du repère, puis N à l'abscisse 1,2 et à l'ordonnée 2.



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> M(0 ; 0) et N(1,2 ; 2).

Question 3.b. Vérifier le placement des points, notamment à l'origine et à l'extrémité de la courbe, puis tracer soigneusement le segment de droite.

1. Vérifier que M est à l'origine et N à l'extrémité de la courbe.
2. À la règle, tracer le segment reliant M à N.

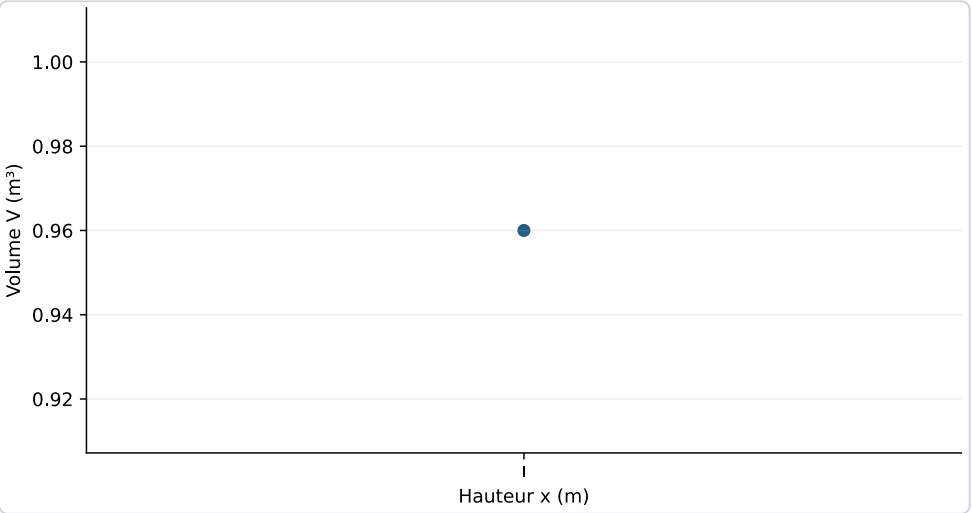


✓ RÉPONSE À RETENIR

Tracer le segment [MN], de M(0 ; 0) à N(1,2 ; 2).

Question 3.c. Lire graphiquement les coordonnées approximatives du point I, intersection de la droite et de la courbe.

La lecture graphique du point d'intersection entre le segment de droite et la courbe donne approximativement une abscisse de 0,58 m et une ordonnée de 0,96 m³.



✓ RÉPONSE À RETENIR

I ≈ (0,58 ; 0,96).

Question 4.a. Lire sur le graphique la valeur yK et vérifier le bon placement du point K.

On lit l'ordonnée du point K sur le graphique. Elle est voisine de 1,58 m³ ; vérifier que le point K est placé à cette hauteur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$y_K \approx 1{,}58$ m³.

Question 4.b. Lire sur le graphique la valeur yJ.

La lecture de l'ordonnée du point J sur le graphique donne une valeur voisine de 1,70 m³.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$y_J \approx 1{,}70$ m³.

Question 4.c. Calculer la différence yJ - yK.

On soustrait l'ordonnée de K de celle de J : $y_J - y_K = 1{,}70 - 1{,}58 = 0{,}12$ m³.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$y_J - y_K = 0{,}12$ m³.

Question 4.d. Interpréter la différence calculée comme l'erreur commise si l'on considère que le volume est proportionnel à la hauteur de liquide.

La différence de 0,12 m³ mesure l'écart entre les volumes obtenus avec la courbe réelle et avec l'hypothèse de proportionnalité. Elle représente donc l'erreur commise en supposant que le volume est proportionnel à la hauteur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'erreur est d'environ 0,12 m³.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2004)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de mathématiques du Brevet Professionnel MIGC, session septembre 2004. Le code sujet, la durée et le coefficient ne sont pas indiqués sur le corrigé fourni. L'épreuve porte sur des calculs numériques et pourcentages, puis sur la géométrie d'une cuve et l'étude graphique du volume selon la hauteur. Elle évalue les calculs, les arrondis, la géométrie et l'interprétation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le taux de hausse en pourcentage est égal à la variation divisée par la valeur initiale, puis multipliée par 100.
- L'aire d'un secteur d'angle α en degrés est $S = \pi r^2 \times \alpha/360$.
- Dans un triangle rectangle, le théorème de Pythagore relie les carrés des longueurs des côtés.
- Deux grandeurs sont proportionnelles si le quotient des valeurs correspondantes reste constant.

Points de vigilance & attentes du jury

- Repérer la valeur initiale avant de calculer un taux de hausse.
- Conserver les unités dans les calculs d'aire et de volume, puis convertir les m^3 en litres si demandé.
- Respecter précisément les arrondis demandés : au dixième, au centième ou au millième.
- Sur un graphique, placer les points avec soin et distinguer une lecture approximative d'un calcul exact.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer un pourcentage de hausse ?

Soustraire la valeur initiale de la valeur finale pour obtenir la hausse, diviser cette hausse par la valeur initiale, puis multiplier par 100. Arrondir le résultat au rang demandé.

Q : Comment déterminer l'aire d'un secteur circulaire ?

Calculer l'aire du disque, πr^2, puis la multiplier par la fraction de tour correspondant à l'angle : $\alpha/360$ si α est exprimé en degrés. Le résultat est une aire, donc s'exprime en unités carrées.

Q : Le corrigé indique-t-il la durée et le coefficient de l'épreuve ?

Non. Les pages fournies sont un corrigé et ne donnent ni la durée officielle ni le coefficient. Elles indiquent des barèmes de 4,5 points pour l'exercice 1 et de 15,5 points pour l'exercice 2.

Q : Quels critères de notation apparaissent pour les calculs et le graphique ?

Le barème attribue des points aux résultats, aux arrondis et aux étapes de calcul. Pour le graphique, il valorise le placement correct des points, le soin du segment tracé et la lecture approximative des coordonnées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U40 - Mathématiques/2004/BP Génie Climatique - U40 - Mathématiques - Session 2004 - 4-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.