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 2014 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Débit volumique et différence de pression** (3 questions) **Page 3**

2. **Surface et volume d'un local, taux de renouvellement d'air** (17 questions) **Page 4**

3. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U40 - Mathématiques/2014/BP Génie Climatique - U40 - Mathématiques - Session 2014 - 4-Sujet.pdf

1. Débit volumique et différence de pression

L'exercice étudie un écoulement dans une installation de génie climatique. Il demande de calculer un débit volumique, d'établir une relation entre le débit et la différence de pression, puis d'utiliser cette relation pour un calcul numérique.

Question 1. Effectuer le calcul numérique demandé pour déterminer le débit volumique Q, exprimé en m³/s.

Le sujet donne **Q = 5 × 10^{-4} m³/s**. Pour écrire le résultat sous forme décimale, on remplace 10^{-4} par 0,0001, puis on multiplie : 5 × 0,0001 = 0,0005. Le débit volumique vaut donc 0,0005 m³/s, soit 5 × 10^{-4} m³/s. Les deux écritures expriment la même valeur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Q = 5 × 10^{-4} m³/s

Question 2.1. À partir de la relation donnée entre le débit Q, la section S, la différence de pression ΔP et la masse volumique ρ, établir l'expression littérale de ΔP en détaillant les étapes du calcul.

La relation donnée est $Q = \frac{3\sqrt{2}}{4} S \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}}$. En l'élevant au carré, on obtient $Q^2 = \frac{18}{16} S^2 \frac{\Delta P}{\rho}$, car $(3\sqrt{2})^2 = 18$ et $4^2 = 16$. On isole ensuite ΔP : on multiplie par ρ, puis on divise par S^2 et par $18/16$. Comme $16/18 = 8/9$, l'expression cherchée est :

$$\Delta P = \frac{8 \rho Q^2}{9 S^2}.$$

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\Delta P = \frac{8 \rho Q^2}{9 S^2}$

Question 2.2. Utiliser l'expression établie et les données numériques pour calculer la différence de pression ΔP en pascals.

On utilise l'expression $\Delta P = \frac{8 \rho Q^2}{9 S^2}$. Le corrigé du sujet donne le calcul numérique **ΔP = 1 568 979,592 Pa**. Arrondie au pascal, cette valeur devient 1 568 980 Pa : la partie décimale, 0,592, est supérieure à 0,5. La différence de pression est donc d'environ 1,57 million de pascals.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ΔP ≈ 1 568 980 Pa

2. Surface et volume d’un local, taux de renouvellement d’air

La partie A porte sur un local constitué de formes géométriques et demande d’en déterminer les dimensions, la surface au sol et le volume. La partie B étudie la relation entre le volume du local et le taux de renouvellement d’air à l’aide d’un tableau de valeurs et d’un graphique.

Partie A

Question 1.1. Calculer le rayon OB à partir des mesures indiquées.

Le diamètre vaut 5,40 + 2,80 = 8,20 m. Le rayon est la moitié du diamètre : **OB = 8,20 ÷ 2 = 4,10 m**.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **OB = 4,10 m**

Question 1.2. Calculer l’aire A1 du demi-disque et donner le résultat arrondi demandé, en mètres carrés.

Donnée	Calcul	Résultat
Rayon : 4,10 m	$A_1 = \pi \times 4{,}10^2 \div 2$	26,405… m²

Arrondie à l’unité, l’aire du demi-disque vaut **26 m²**.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **$A_1 \approx 26$ m²**

Question 1.3. Calculer l’aire A2 de la partie rectangulaire, en mètres carrés.

Pour le rectangle, on multiplie la longueur par la largeur : **$A_2 = 11 \times 8{,}2 = 90{,}2$ m²**.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **$A_2 = 90{,}2$ m²**

Question 1.4. À partir des angles indiqués, déterminer les mesures des angles GEF et FGE.

1. Les angles GEF et l’angle de 110° sont supplémentaires : mes(GEF) = 180° − 110° = 70°.
2. Le triangle étant rectangle, mes(FGE) = 90° − 70° = 20°.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **mes(GEF) = 70° ; mes(FGE) = 20°**

Question 1.5. **Utiliser la trigonométrie dans le triangle concerné pour calculer la longueur FE, puis donner le résultat demandé en mètres.**

Dans le triangle rectangle, FE est opposé à l'angle de 20° et FG = 5,40 m est adjacent. Ainsi, **FE = 5,40 × tan(20°) ≈ 1,965 m**. Arrondie à l'unité, la longueur vaut 2 m.

✓ RÉPONSE À RETENIR

FE ≈ 2 m

Question 1.6. **Calculer l'aire A3 du triangle à partir des dimensions indiquées, en mètres carrés.**

Formule	Substitution	Aire
Base × hauteur ÷ 2	(5,40 × 2) ÷ 2	5,4 m²

✓ RÉPONSE À RETENIR

A_3 = 5,4 m²

Question 1.7. **Déterminer la surface au sol AS du local en combinant les aires calculées précédemment.**

La surface au sol est l'aire du rectangle, diminuée de celle du triangle et augmentée de celle du demi-disque : **AS = 90,2 − 5,4 + 26 = 110,8 m²**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

AS = 110,8 m²

Question 1.8. **Calculer le volume du local à partir de sa surface au sol et de sa hauteur.**

Le volume est la surface au sol multipliée par la hauteur de 3 m : **V = 110,8 × 3 = 332,4 m³**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

V = 332,4 m³

Partie B

Question 2.1.a. Écrire la relation qui exprime le taux de renouvellement d'air T en fonction du volume V du local.

Le taux de renouvellement d'air est égal à 300 divisé par le volume du local. La relation est donc **T = 300 ÷ V**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

T = 300 ÷ V

Question 2.1.b. Calculer le taux de renouvellement d'air pour un local de volume 330 et arrondir le résultat au centième.

Pour V = 330, **T = 300 ÷ 330 = 0,909…**. Arrondi au centième, le taux vaut 0,91.

✓ RÉPONSE À RETENIR

T ≈ 0,91

Question 2.2. Compléter le tableau de valeurs de f pour les valeurs de x indiquées et arrondir les résultats au dixième.

On calcule les valeurs avec f(x) = 300 ÷ x. Le tableau donne :

Valeurs de x	**100**	**150**	**200**	**300**	**400**
Valeurs de f(x)	3	2	1,5	1	0,75

Tableau de valeurs de f

Valeurs de x	**100**	**150**	**200**	**300**	**400**
Valeurs de f(x)	3	2	1,5	1	0,75

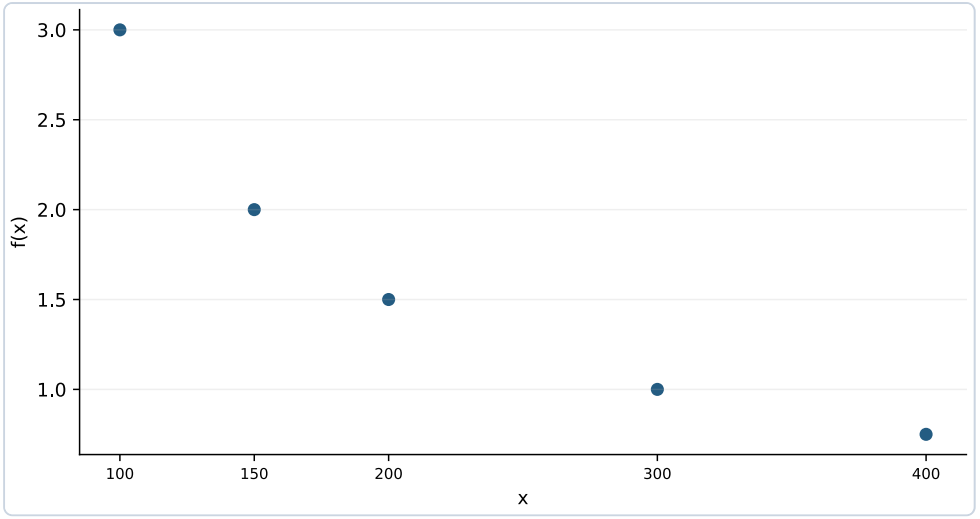
Valeurs du tableau de l'annexe.

✓ RÉPONSE À RETENIR

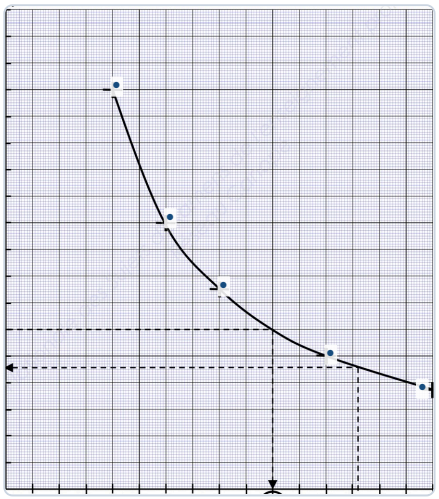
3 ; 2 ; 1,5 ; 1 ; 0,75

Question 2.3.a. Placer dans le repère les points correspondant aux valeurs du tableau.

Placer les cinq points dont l'abscisse est x et l'ordonnée f(x), en respectant les graduations du repère.



Points du tableau placés dans le repère



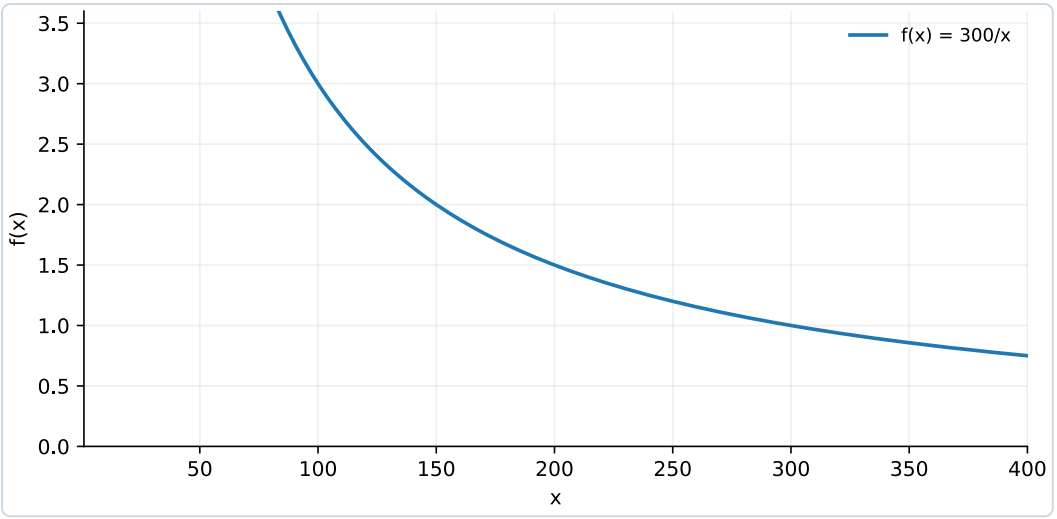
✓ RÉPONSE À RETENIR

(100 ; 3), (150 ; 2), (200 ; 1,5), (300 ; 1), (400 ; 0,75)

Question 2.3.b. Tracer dans le repère la courbe représentative de la fonction f.

La courbe de **f(x) = 300 ÷ x** est décroissante pour x positif. La tracer de façon régulière en passant par les points du tableau, sans les relier à la règle.

Courbe représentative de f



Courbe décroissante passant par les points du tableau.

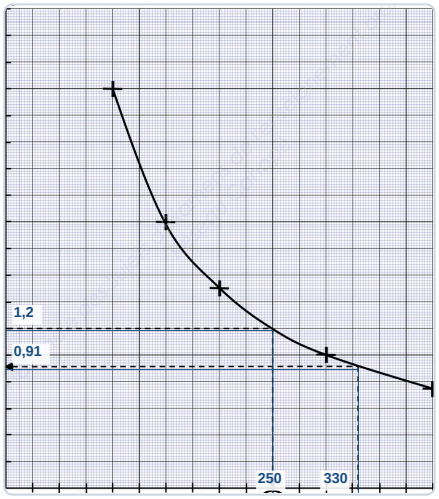
✓ RÉPONSE À RETENIR

Courbe décroissante de f(x) = 300 ÷ x, passant par les points du tableau.

Question 2.4.a. À l'aide du graphique et de traits de lecture, déterminer la valeur de x pour laquelle f(x) = 1,2, puis lire la valeur de f(330).

La lecture du graphique donne x = 250 lorsque f(x) = 1,2. Pour x = 330, on lit **f(330) ≈ 0,91**.

Traits de lecture du graphique



✓ RÉPONSE À RETENIR

f(x) = 1,2 pour x = 250 ; f(330) ≈ 0,91.

Question 2.4.b. Comparer les résultats obtenus par le calcul et par lecture graphique.

Méthode	Résultat pour x = 330
Calcul : 300 ÷ 330	0,91 au centième
Lecture graphique	Environ 0,91

Les deux résultats sont cohérents.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Les résultats sont cohérents : environ 0,91.**

Question 2.5.a. Décrire l'évolution du taux de renouvellement d'air lorsque le volume du local augmente.

La relation T = 300 ÷ V montre que le taux diminue quand le volume augmente. Le tableau le confirme : le taux passe de 3 pour V = 100 à 0,75 pour V = 400.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Lorsque le volume augmente, le taux de renouvellement d'air diminue.**

Question 2.5.b. Indiquer si le volume du local et le taux de renouvellement d'air sont proportionnels, puis justifier la réponse par une méthode adaptée.

Ces grandeurs ne sont pas proportionnelles. En effet, si le volume double de 100 à 200, le taux passe de 3 à 1,5 au lieu de doubler.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Le volume et le taux de renouvellement d'air ne sont pas proportionnels.**

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2014)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques du BP Monteur en installations de génie climatique, session Printemps 2014, porte le coefficient 1 et dure une heure. Le sujet étudie un débit et une différence de pression, puis la géométrie d'un local et son renouvellement d'air. Il évalue les calculs, la trigonométrie, les fonctions, les représentations graphiques et l'interprétation de résultats.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La relation de débit donnée permet d'établir $\Delta P = 8\rho Q^2/(9S^2)$.
- L'aire d'un demi-disque de rayon r vaut $\pi r^2/2$.
- Dans un triangle rectangle, tan(θ) est le rapport du côté opposé à l'angle au côté adjacent.
- La fonction f(V) = 300/V diminue quand V augmente et n'est pas une relation de proportionnalité.

Points de vigilance & attentes du jury

- Détailler les étapes des calculs : le sujet l'exige pour justifier les réponses.
- Vérifier les unités des surfaces, volumes, débits et pressions avant de donner les résultats.
- Respecter les arrondis demandés : deux valeurs arrondies incorrectes entraînent une perte de 0,5 point, plus de deux une perte de 1 point.
- Pour le graphique, placer correctement les points, tracer la courbe sans règle et ajouter les traits de lecture demandés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le taux de renouvellement d'air pour un volume donné ?

Utilisez la relation T = 300/V en remplaçant V par le volume demandé. Appliquez la même relation à chaque valeur du tableau, puis respectez l'arrondi demandé : au dixième pour le tableau et au centième pour le calcul en 2.1.b.

Q : Comment utiliser la tangente pour calculer la longueur FE ?

Dans le triangle rectangle, identifiez l'angle connu, le côté opposé et le côté adjacent. Écrivez tan(θ) = côté opposé/côté adjacent, isolez la longueur recherchée, puis effectuez le calcul avec l'angle en degrés.

Q : Comment répartir le temps et comprendre le barème de cette épreuve ?

L'épreuve dure une heure et totalise 20 points : 3 points pour l'exercice 1 et 17 points pour l'exercice 2. Répartissez le temps selon les calculs et le graphique, en gardant quelques minutes pour vérifier les résultats.

Q : Quels éléments sont importants pour obtenir les points des lectures graphiques ?

Effectuez les lectures sur la courbe et faites apparaître les traits de lecture : le barème prévoit une perte de 0,5 point si ces traits manquent. Les calculs doivent aussi être détaillés et les arrondis respecter les consignes.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U40 - Mathématiques/2014/BP Génie Climatique - U40 - Mathématiques - Session 2014 - 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.