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 2003 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **1 h** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Volumes d'une cuve composée et dimensionnement** (2 questions) — **Page 3**
2. **Développé, masse et débit d'un tube** (7 questions) — **Page 4**
3. **Comparaison de tarifs d'entreprises** (4 questions) — **Page 7**
4. **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/E4 - Mathématiques/2003/BP Génie Climatique - E4 - Mathématiques - Session 2003 - 2-Sujet.pdf

1. Volumes d'une cuve composée et dimensionnement

Le problème étudie une cuve composée d'une partie sphérique et d'une partie cylindrique dans le domaine des équipements sanitaires. Il faut calculer des volumes, convertir la capacité en litres et déterminer une hauteur de cylindre pour atteindre une capacité donnée.

a), b) et c)

Question 1. Calculer le volume de la partie sphérique, celui de la partie cylindrique, puis le volume total de la cuve et exprimer le résultat en litres.

Le rayon de la sphère et du cylindre est de 50 cm. Pour la sphère, **$V = 4/3 \times 3{,}14 \times 50^3 \approx 523\,333$ cm³**. La hauteur cylindrique vaut 320 − 100 = 220 cm ; son volume est **$3{,}14 \times 50^2 \times 220 = 1\,727\,000$ cm³**. Le volume total est donc 523 333 + 1 727 000 = 2 250 333 cm³. En divisant par 1 000, on obtient 2 250,333 L, soit environ 2 250 L au litre près.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sphère : 523 333 cm³ ; cylindre : 1 727 000 cm³ ; volume total : 2 250 333 cm³, soit environ 2 250 L.

Question 2. Pour une capacité totale de 1 500 L, calculer le volume de la partie cylindrique nécessaire, puis déterminer la hauteur correspondante et l'arrondir au centimètre.

La capacité visée est 1 500 L, soit 1 500 000 cm³. Le volume de la partie cylindrique nécessaire est donc 1 500 000 − 523 333 = 976 667 cm³. D'après la formule du corrigé, la hauteur vaut **$h = 976\,667/(3{,}14 \times 50^2) + 100 \approx 224{,}416$ cm**. Arrondie au centimètre, elle est de 224 cm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume cylindrique : 976 667 cm³ ; hauteur arrondie : 224 cm.

2. Développé, masse et débit d'un tube

L'étude porte sur le développé d'un tube composé de segments droits et d'arcs, à partir des cotes et des angles indiqués. Elle comprend aussi le calcul de la masse du tube et du débit d'écoulement.

a)

Question 1. Calculer la longueur du segment AB à partir des cotes indiquées.

La longueur AB s'obtient en retirant de 750 mm le rayon de 250 mm et le décalage de 9 mm : $AB = 750 - (250 + 9) = 750 - 259 = 491 \text{ mm}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $AB = 491 \text{ mm}$

b)

Question 1. Calculer la longueur de l'arc BC à partir du rayon et de l'angle indiqués.

1. L'arc BC correspond à un quart de cercle de rayon 250 mm.
2. Sa longueur vaut $BC = \frac{2 \times 3{,}14 \times 250}{4} = 392{,}5 \text{ mm}$.

L'arc BC mesure 392,5 mm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $BC = 392{,}5 \text{ mm}$

c)

Question 1. Calculer OH et OG à partir des cotes, déterminer l'angle GOH à l'aide du cosinus, puis en déduire l'angle DOE.

Grandeur	Calcul	Résultat
OH	$700 - 500$	200 mm
OG	$250 + 9$	259 mm
GOH	$\cos(GOH) = 200/259 \approx 0{,}772$	39°
DOE	$90 - 39$	51°

Dans le triangle rectangle, $\cos(GOH) = OH/OG$. L'angle GOH est arrondi au degré avant de calculer DOE.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$OH = 200\ \text{mm},\ OG = 259\ \text{mm},\ GOH \approx 39°,\ DOE = 51°$

---

d)

Question 1. Calculer la longueur de l'arc DE à l'aide du rayon et de l'angle déterminé précédemment.

L'arc DE a un rayon de 250 mm et un angle au centre de 51°. Il représente $51/360$ de la circonférence complète :

1. $DE = 250 \times 2 \times 3,14 \times 51/360$
2. $DE \approx 222,4\ \text{mm}$

✓ RÉPONSE À RETENIR

$DE \approx 222,4\ \text{mm}$

---

e)

Question 1. Calculer la longueur totale du développé ABCDE en additionnant les segments droits et les arcs.

Élément	Longueur
AB	491 mm
Arc BC	392,5 mm
CD	500 mm
Arc DE	222,4 mm

La longueur totale est $491 + 392,5 + 500 + 222,4 = 1605,9\ \text{mm}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Longueur totale du développé ABCDE : $1605,9\ \text{mm}$.

---

a)

Question 2. Calculer la masse du tube à partir des données fournies, puis exprimer le résultat en grammes et l'arrondir.

> La masse est le produit des données fournies : $M = 85,728 \times 8,92 = 764,69376\ \text{g}$.

Arrondie au gramme, la masse est de 765 g.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$M \approx 765\ \text{g}$

b)

Question 2. Calculer le débit à partir de la section circulaire et de la vitesse indiquées, puis convertir le résultat en litres par seconde.

1. Section circulaire : $S = 3,14 \times 8^2 = 200,96\ \text{mm}^2$.
2. Débit : $Q = S \times v = 200,96 \times 1200 = 241152\ \text{mm}^3/\text{s}$.
3. Conversion : $1\ \text{L} = 1\,000\,000\ \text{mm}^3$, donc $Q = 241152/1\,000\,000 = 0,241152\ \text{L}/\text{s}$.

Au centième, le débit vaut 0,24 L/s.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$Q \approx 0,24\ \text{L}/\text{s}$

3. Comparaison de tarifs d'entreprises

Deux entreprises appliquent des tarifs différents : l'un dépend uniquement du temps, tandis que l'autre comprend aussi un forfait fixe. Les calculs, les relations algébriques et leur représentation graphique permettent de comparer les coûts selon la durée.

Question a). Calculer et comparer les prix facturés par les entreprises A et B pour une intervention de 4 heures.

Pour une durée de 4 h, l'entreprise A facture 35 € par heure : 35 × 4 = 140 €. L'entreprise B ajoute un forfait de 50 € à son tarif horaire : 25 × 4 + 50 = 150 €. Les deux prix sont en euros. La comparaison montre que l'entreprise A est la moins chère pour cette intervention, avec une différence de 10 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A : 140 €. B : 150 €. L'entreprise A coûte 10 € de moins.

Question b). Pour un prix de 168,75 € facturé par l'entreprise B, déterminer la durée de l'intervention en heures et en heures et minutes.

1. Le prix de B comprend le forfait de 50 € et le coût horaire. Coût horaire total : 168,75 − 50 = 118,75 €.
2. Durée : 118,75 ÷ 25 = 4,75 h.
3. Conversion de la partie décimale : 0,75 × 60 = 45 min.

La durée correspond donc à 4 heures et 45 minutes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 4,75 h, soit 4 h 45 min.

Question c). Exprimer le prix de chaque entreprise en fonction de la durée x.

On note x la durée de l'intervention en heures et y le prix en euros. Le prix de A est proportionnel à la durée, au tarif de 35 € par heure. Celui de B comprend le tarif horaire de 25 € et un forfait fixe de 50 €.

Entreprise	Prix en fonction de x
A	$y_A = 35x$
B	$y_B = 25x + 50$

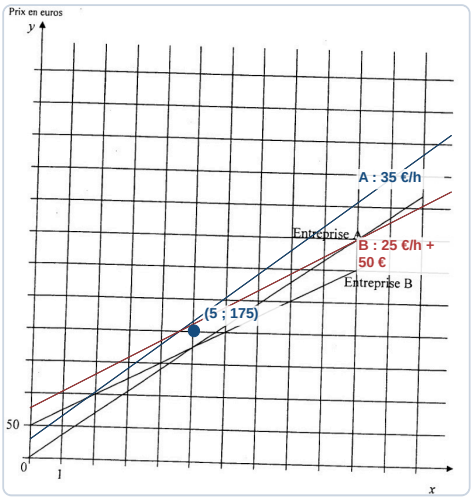
x s'exprime en heures et y en euros.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Entreprise A : $y_A = 35x$. Entreprise B : $y_B = 25x + 50$.

Question d). Déterminer par le calcul la durée pour laquelle les deux entreprises facturent le même prix, puis représenter graphiquement les deux relations dans le repère fourni.

À l'égalité des prix : 35x = 25x + 50, donc 10x = 50 et x = 5 h. À cette durée, le prix de chaque entreprise est 35 × 5 = 175 € et 25 × 5 + 50 = 175 €. Dans le repère, tracer la droite A passant par (0 ; 0) et (5 ; 175), puis la droite B passant par (0 ; 50) et (5 ; 175). Leur intersection donne la durée et le prix recherchés.

Droites des tarifs et point d'égalité



✓ RÉPONSE À RETENIR

Égalité à 5 h : 175 €. Intersection : (5 ; 175).

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BP GÉNIE CLIMATIQUE

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2003)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques du BP Équipements sanitaires, session de septembre 2003, dure 1 h et a un coefficient de 1. Le code repère n'est pas indiqué sur la correction. Les trois problèmes portent sur les volumes d'une cuve, le développé et les caractéristiques d'un tube, puis la comparaison de tarifs par calcul algébrique et représentation graphique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le volume d'une sphère est $V = 4\pi r^3/3$ et celui d'un cylindre est $V = \pi r^2 h$.
- La longueur d'un arc vaut $2\pi r \times$ angle/360 lorsque l'angle est exprimé en degrés.
- Dans un triangle rectangle, le cosinus d'un angle vaut le côté adjacent divisé par l'hypoténuse.
- Un tarif horaire avec forfait fixe se modélise par une fonction affine : prix = taux horaire × durée + forfait.

Points de vigilance & attentes du jury

- Utiliser des unités cohérentes pour les dimensions dans les formules de volume.
- Convertir les volumes de cm^3 en litres en divisant par 1 000.
- Pour un arc de cercle, vérifier le rayon et utiliser l'angle au centre en degrés.
- Sur le graphique, repérer les axes, leurs unités et l'échelle avant de tracer les deux droites.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le volume total d'une cuve composée d'une sphère et d'un cylindre ?

Calculez séparément le volume de chaque partie avec sa formule, puis additionnez-les. Si le résultat est en cm^3, divisez-le par 1 000 pour l'exprimer en litres.

Q : Comment déterminer la longueur d'un arc lorsque l'angle n'est pas un tour complet ?

Calculez la circonférence $2\pi r$, puis multipliez-la par angle/360. L'angle doit être exprimé en degrés et le rayon doit utiliser la même unité que la longueur recherchée.

Q : Quel est le barème et comment répartir son temps pendant cette épreuve ?

La correction répartit les 20 points entre trois problèmes de 5, 8 et 7 points. Pour une épreuve d'une heure, répartissez votre temps selon les points et gardez quelques minutes pour vérifier les unités.

Q : Quels éléments de présentation peuvent compter dans la notation ?

La correction attribue des points aux étapes de calcul, aux résultats et au tracé des deux droites. Présentez clairement les formules, les unités et les conversions. La correction est indicative et le jury reste souverain.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/E4 - Mathématiques/2003/BP Génie Climatique - E4 - Mathématiques - Session 2003 - 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.