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 2002 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **1 h** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Calcul de cotes, vitesse et temps** (7 questions) — **Page 3**
2. **Devis et calculs commerciaux** (3 questions) — **Page 6**
3. **Mise en équation et résolution** (3 questions) — **Page 9**
4. **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/E4 - Mathématiques/2002/BP Génie Climatique - E4 - Mathématiques - Session 2002 - 2-Sujet.pdf

1. Calcul de cotes, vitesse et temps

Cette partie enchaîne des calculs de longueurs et d'arcs à partir de données géométriques, puis la détermination d'une vitesse d'écoulement. Elle demande également de calculer un temps à partir d'une distance et d'une vitesse.

Calcul de cote

Question I.1. Dans le triangle ABO rectangle en B, avec un angle O de 72° et OB = 60, déterminer AB.

Dans le triangle rectangle en B, $\tan(72^\circ) = \frac{AB}{OB}$, donc $AB = OB \times \tan(72^\circ)$. Avec $OB = 60$ mm : $AB = 60 \times \tan(72^\circ) \approx 184{,}66$ mm. La valeur imprimée au barème, 123,11 mm, correspond à $OB = 40$ mm et ne concorde pas avec la donnée de 60 mm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $AB \approx 184{,}66\ \text{mm}$ pour $OB = 60\ \text{mm}$.

Question I.2. Calculer la longueur de l'arc de cercle BC à partir des données de rayon et d'angle indiquées.

Donnée	Valeur
Rayon	40 mm
Angle	60°
Formule	$L = \frac{2\pi r\theta}{360}$

Avec $\pi \approx 3{,}14$, $BC = \frac{2\times 3{,}14\times 40\times 60}{360} \approx 41{,}8667$ mm, soit 41,87 mm au centième. Le barème indique 41,86 mm, valeur tronquée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $BC \approx 41{,}87\ \text{mm}$ au centième.

Question I.3. Calculer la longueur de l'arc de cercle DE à partir des données de rayon et d'angle indiquées.

1. Longueur d'un arc : $L = \frac{2\pi r\theta}{360}$.
2. Avec $r = 90$ mm et $\theta = 60^\circ$, $DE = \frac{2\times 3{,}1416\times 90\times 60}{360} = 94{,}248$ mm.

Au centième de millimètre, l'arc mesure 94,25 mm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $DE \approx 94{,}25\ \text{mm}$.

Question I.4. Déterminer EF en utilisant les longueurs indiquées et le théorème de Thalès.

Par le théorème de Thalès, $\frac{EF}{HG} = \frac{O'E}{O'G}$, donc $EF = \frac{O'E \times HG}{O'G}$. Le résultat indiqué par le barème pour les longueurs du schéma est $93{,}55$ mm.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $EF = 93{,}55\ \text{mm}$.

Question I.5. Calculer AF en additionnant les longueurs AB, BC, CD, DE et EF.

Longueur totale	Relation	Valeur au barème
AF	$AB + BC + CD + DE + EF$	502,77 mm

Le total imprimé au barème reprend la cote $AB = 123{,}11$ mm, qui ne concorde pas avec $OB = 60$ mm et l'angle de 72°. Il est donc à distinguer du total recalculé avec la cote corrigée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Valeur indiquée au barème : $AF = 502{,}77\ \text{mm}$.

Vitesse

Question II.1. Calculer la section de la conduite à partir de son rayon, puis déterminer la vitesse d'écoulement à partir du débit en veillant à convertir les unités.

La section circulaire vaut $S = \pi R^2$. Pour $R = 7$ mm : $S = 3{,}1416 \times 7^2 = 153{,}9384$ mm², soit $0{,}0001539384$ m². Le débit $0{,}4$ L/s vaut $0{,}0004$ m³/s. Ainsi, $v = Q/S = 0{,}0004/0{,}0001539384 \approx 2{,}5984$ m/s, arrondi à 2,60 m/s.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $S \approx 153{,}94\ \text{mm}^2$ et $v \approx 2{,}60\ \text{m/s}$.

Temps

Question II.2. Calculer le temps à partir de la distance et de la vitesse en utilisant la relation indiquée.

1. On utilise la relation $t = \frac{d}{v}$.
2. Avec la distance et la vitesse de l'énoncé, le résultat donné au barème est $0{,}19$ s.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$t = 0{,}19\ \text{s}$.

2. Devis et calculs commerciaux

Cette partie présente un tableau de devis pour des équipements sanitaires, avec une réduction, une ligne de main-d'œuvre, la TVA et un total TTC. Elle demande de compléter les calculs du tableau, de déterminer un taux de réduction et de répondre à une question sur un montant hors taxes.

Tableau du devis

Question 1. Compléter le tableau du devis en calculant les montants des équipements sanitaires, la réduction de 8 %, le montant après réduction, la main-d'œuvre, le total HT, la TVA de 19,6 % et le total TTC.

Les équipements coûtent 4 300 €. La réduction est de 8 % de ce montant : on la soustrait pour obtenir le montant net. La main-d'œuvre correspond à 30 heures à 23 € l'heure. On additionne les deux montants pour obtenir le total HT. La TVA de 19,6 % s'applique au total HT ; son montant est arrondi au centime avant d'être ajouté pour calculer le total TTC.

Désignation	Quantité	Coût unitaire	Total en €
Équipements sanitaires			4 300
Réduction 8 %			344
Montant après réduction			3 956
Main-d'œuvre	30 h	23	690
Total HT			4 646
TVA 19,6 %			910,62
Total TTC			5 556,62

Totaux du devis complétés

Désignation	Quantité	Coût unitaire en €	Total en €
Matière d'œuvre équipements sanitaires			4 300 € $=\frac{100}{8}\times344=4300$
Réduction 8 %			344 € 344
Montant après réduction			3 956 € =4300-344=3956
Main d'œuvre	30 heures	23	690 € =30×23=690
Total HT			4 646 € =3956+690=4646
TVA 19,6 %			910,62 € =4646×19,6/100= 910,62
Total TTC			5 556,62 € 5556,62

✓ RÉPONSE À RETENIR

Équipements : 4 300 € ; réduction : 344 € ; total HT : 4 646 € ; TVA : 910,62 € ; total TTC : 5 556,62 €.

Taux de réduction

Question 2. Déterminer le taux de réduction demandé à partir des montants indiqués.

Le taux se calcule en divisant la réduction par le montant initial, puis en multipliant par 100. Les montants indiqués pour cette question sont 559 € et 4 300 €. Ainsi, $T = \frac{559}{4300} \times 100 = 13\,\%$. Le taux demandé est donc 13 %. Cette valeur correspond aux montants inscrits pour la question, distincts des montants du tableau de devis.



✓ RÉPONSE À RETENIR

Le taux demandé, calculé sur 559 € pour un montant initial de 4 300 €, est de 13 %.

Montant HT

Question 3. Déterminer le montant HT demandé.

La correction indique directement le montant HT demandé : 4 431 €. HT signifie hors taxes : ce montant est donné avant l'ajout de la TVA. Il s'agit de la réponse à cette question, et non du total HT de 4 646 € calculé dans le tableau du devis. On reporte donc 4 431 € comme montant demandé.

Montant HT demandé

4 431 €

✓ RÉPONSE À RETENIR

Montant hors taxes demandé : 4 431 €.

3. Mise en équation et résolution

Cette partie demande d'exprimer une relation entre deux inconnues, puis de traduire une autre donnée par une équation faisant intervenir 33 et 1 122. Les relations obtenues servent à calculer les deux valeurs recherchées.

Mise en équation

Question 1. Exprimer la relation entre y et x indiquée par l'écart de 10.

Comme *y* dépasse *x* de 10, on ajoute 10 à *x* pour exprimer *y* : **y = x + 10**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> y = x + 10

Question 2. Écrire la relation entre x et y correspondant à l'égalité indiquée dans le sujet.

La somme des deux termes, chacun multiplié par 33, vaut 1 122. La relation demandée est :

```
33x + 33y = 1 122
```

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 33x + 33y = 1 122

Résolution

Question 3. Résoudre l'équation obtenue et déterminer les valeurs de x et de y.

On remplace *y* par *x* + 10 dans l'équation :

33x + 33(x + 10) = 1 122, donc 66x + 330 = 1 122 et 66x = 792. Ainsi, *x* = 792 ÷ 66 = 12, puis *y* = 12 + 10 = 22.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> x = 12 et y = 22

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2002)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de mathématiques du brevet professionnel spécialité Équipement sanitaire, session 2002, d'une durée d'une heure et de coefficient 1. Le sujet corrigé, sans code repère imprimé, évalue le calcul de longueurs et d'arcs, la trigonométrie, Thalès, la vitesse et le temps d'écoulement, les calculs d'un devis avec réduction et TVA, ainsi que la mise en équation et la résolution.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dans un triangle rectangle, la tangente d'un angle est le rapport du côté opposé au côté adjacent.
- Longueur d'un arc : $2\pi r \times$ angle au centre / 360, avec l'angle en degrés.
- La section circulaire vaut $S = \pi r^2$ et la vitesse d'écoulement v = débit / section.
- Pour calculer un temps, utiliser t = distance / vitesse avec des unités compatibles.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir le rayon dans une unité cohérente avant de calculer la section et la vitesse.
- Pour chaque arc, utiliser le rayon et l'angle au centre correspondant.
- Dans le devis, distinguer prix initial, réduction, total HT, TVA et total TTC.
- Présenter les relations entre inconnues avant de développer et résoudre l'équation.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la longueur d'un arc de cercle dans ce sujet ?

Multipliez la circonférence $2\pi r$ par la fraction de tour correspondant à l'angle, soit angle divisé par 360. Utilisez le rayon associé à l'arc et exprimez le résultat dans la même unité.

Q : Comment déterminer la vitesse d'écoulement à partir du débit ?

Calculez d'abord la section avec $S = \pi r^2$, puis divisez le débit par cette section. Convertissez le débit en m^3/s et la section en m^2 pour obtenir une vitesse en m/s.

Q : Comment organiser le temps consacré aux calculs du devis ?

Commencez par compléter chaque ligne du tableau, puis traitez séparément les questions sur le taux de réduction et le montant HT. Vérifiez les additions, les pourcentages et les unités monétaires.

Q : Quels éléments de présentation facilitent l'évaluation des calculs ?

Montrez la formule utilisée, les valeurs substituées et les étapes de calcul, avec les unités. Pour l'équation, définissez les inconnues et rendez visibles la mise en relation et la résolution.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/E4 - Mathématiques/2002/BP Génie Climatique - E4 - Mathématiques - Session 2002 - 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.