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 2006 • Code sujet : **E4** • Durée : **1 h** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Optimisation du volume d’un bac de récupération (8 questions) **Page 3**

2. Calcul du temps de main-d’œuvre et complétion d’une facture (1 question) **Page 7**

3. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 8**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U40 - Mathématiques/2006/BP Génie Climatique - U40 - Mathématiques - Session 2006 - 1-Sujet.pdf

1. Optimisation du volume d’un bac de récupération

Pour recueillir les fuites d’un chauffe-eau horizontal, on façonne un bac à partir d’une plaque de tôle de 2,5 m sur 1 m en découpant des carrés identiques aux quatre coins. Il faut exprimer ses dimensions et son volume en fonction de x, puis déterminer graphiquement le volume maximal.

A - Recherche de la formule permettant de calculer le volume

Question 1). Indiquer le nom de la forme géométrique représentant le bac de récupération.

Après découpe puis relevage des bords, le bac possède un fond rectangulaire et quatre faces latérales rectangulaires. Cette forme géométrique est un pavé droit, également appelé parallélépipède rectangle.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le bac est un pavé droit.

Question 2). Donner les expressions de la longueur et de la largeur du bac en fonction de x.

Dimension	Expression
Longueur	$2,5 - 2x$ m
Largeur	$1 - 2x$ m
Hauteur	x m

On enlève deux carrés de côté x sur chaque dimension de la plaque. Pour que la largeur reste positive, $0 < x < 0,5$ m.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur : $2,5 - 2x$ m ; largeur : $1 - 2x$ m.

Question 3). Exprimer l’aire de la base du bac en fonction de x.

La base est un rectangle. Son aire est égale à la longueur multipliée par la largeur :

$$A(x) = (2,5 - 2x)(1 - 2x) = 4x^2 - 7x + 2,5$$

Pour x exprimé en mètres, l’aire est en m^2.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $A(x) = (2,5 - 2x)(1 - 2x) = 4x^2 - 7x + 2,5$ m^2.

Question 4). Donner l'expression permettant de calculer le volume du bac.

Le volume d'un pavé droit est l'aire de sa base multipliée par sa hauteur. La hauteur étant x, on obtient $V(x) = x(2,5 - 2x)(1 - 2x)$. En développant, $V(x) = 4x^3 - 7x^2 + 2,5x$, en m^3 si x est en mètres.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V(x) = x(2,5 - 2x)(1 - 2x) = 4x^3 - 7x^2 + 2,5x$ m^3.

B - Étude de la formule permettant de calculer le volume

Question 1). Pour la fonction f(x) = 4x³ - 7x² + 2,5x, compléter le tableau de valeurs pour x = 0,05 ; 0,10 ; 0,15 ; 0,20 ; 0,30 ; 0,35 ; 0,40 et 0,45, en arrondissant les résultats à 0,01.

On remplace chaque abscisse dans $f(x) = 4x^3 - 7x^2 + 2,5x$, puis on arrondit au centième.

x	**0,05**	**0,10**	**0,15**	**0,20**	**0,30**	**0,35**	**0,40**	**0,45**
$f(x)$ **en m³**	0,11	0,18	0,23	0,25	0,23	0,19	0,14	0,07

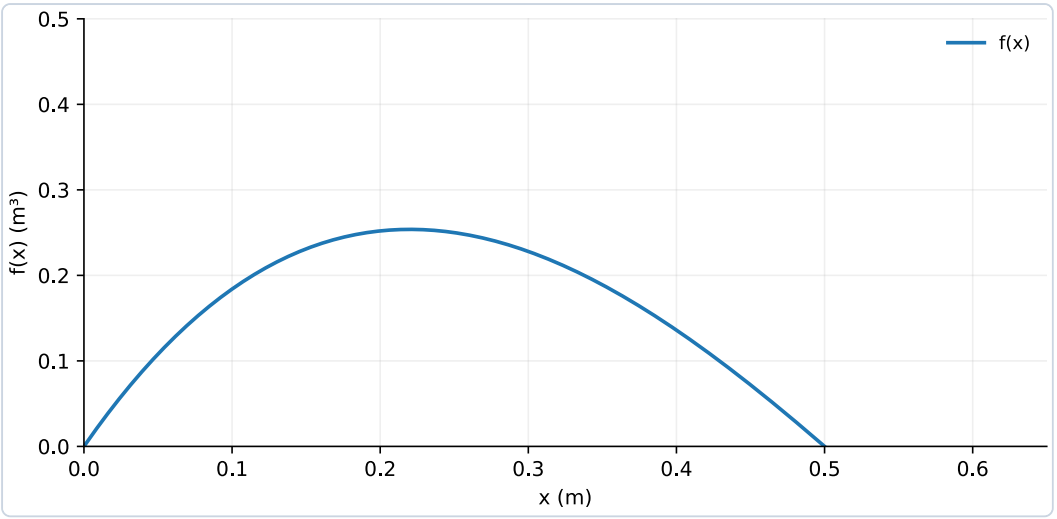
Par exemple, $f(0,05) = 0,108$, soit $0,11$ au centième.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f(x)$: 0,11 ; 0,18 ; 0,23 ; 0,25 ; 0,23 ; 0,19 ; 0,14 ; 0,07 m³.

Question 2). Tracer la courbe représentative de la fonction f sur le repère fourni en annexe 1.

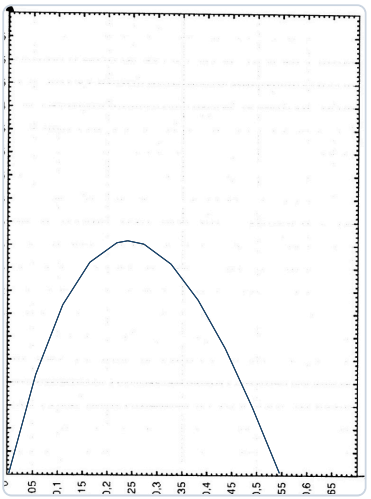
Placer les points du tableau sur le repère de l'annexe 1, puis les relier par une courbe régulière. La courbe atteint son sommet vers $(0,22\ ;\ 0,25)$, puis décroît et coupe l'axe des abscisses en $x = 0,50$. Le visuel fournit la courbe et son tracé sur le repère original.

Courbe du volume f(x)



Courbe sur le repère de l'annexe 1, limitée à sa partie visible.

Courbe reportée sur l'annexe 1



✓ RÉPONSE À RETENIR

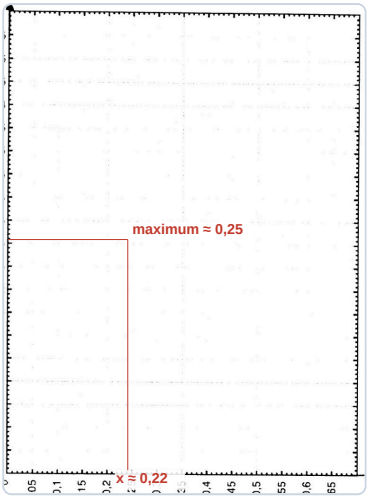
Courbe de $f(x) = 4x^3 - 7x^2 + 2,5x$ tracée sur l'annexe 1.

Question 3). Déterminer graphiquement le maximum de la fonction f et la valeur de x correspondante. Laisser apparents les traits de lecture sur le graphique.

Lecture graphique	Valeur approchée
Abscisse du sommet	$x \approx 0,22$ m
Ordonnée du sommet	$f(x) \approx 0,25$ m³

Les traits de lecture vertical et horizontal reportent ces valeurs sur les axes du repère de l'annexe.

Lecture graphique du maximum



✓ RÉPONSE À RETENIR

Maximum graphique : environ 0,25 m³ pour $x \approx 0,22$ m.

Question 4). Donner les dimensions du bac et son volume, arrondi à 0,01 m³, puis convertir ce volume en litres.

Avec la lecture graphique $x \approx 0,22$ m, la longueur vaut $2,5 - 2(0,22) = 2,06$ m et la largeur $1 - 2(0,22) = 0,56$ m ; la hauteur est $0,22$ m. Le volume calculé est $0,22 \times 2,06 \times 0,56 = 0,253792$ m³, soit $0,25$ m³ au centième. Convertir ce volume arrondi donne $0,25 \times 1\,000 = 250$ L.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dimensions : 2,06 m × 0,56 m × 0,22 m. Volume arrondi : 0,25 m³, soit 250 L.

2. Calcul du temps de main-d’œuvre et complétion d’une facture

Un installateur sanitaire de l’entreprise SANIT 13 a effectué des travaux chez M. Mario pendant trois jours, selon les horaires indiqués dans l’énoncé. Il faut compléter la facture partiellement effacée à partir de ces horaires et des informations de l’annexe, en détaillant les calculs et en arrondissant à 0,01.

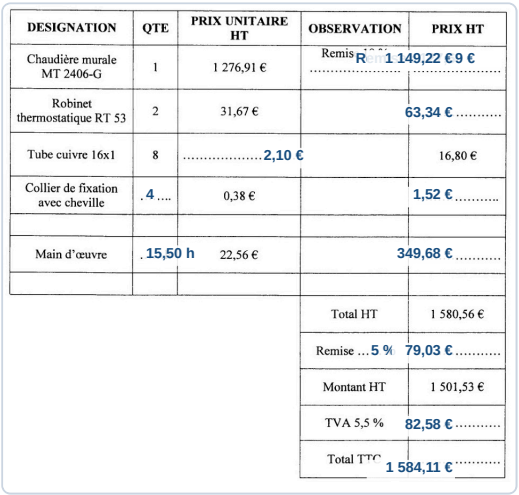
Question 1. Compléter la facture de l’annexe 2 en détaillant les calculs sur la copie. Déterminer les éléments manquants, dont la durée de main-d’œuvre exprimée en heures, les montants et les totaux, et donner les résultats à 0,01.

Les temps sont convertis en heures : 1er jour, 3 h 45 + 3 h 15 = 7 h ; 2e jour, 3 h + 3 h = 6 h ; 3e jour, 2 h 30. Le total de main-d’œuvre est donc 15,50 h.

Désignation	Calcul	Prix HT
Chaudière	1 276,91 × 90 % ; remise de 10 % : 127,69 €	1 149,22 €
Robinets thermostatiques	2 × 31,67	63,34 €
Tube cuivre	16,80 ÷ 8	16,80 € ; unité : 2,10 €
Colliers	4 × 0,38	1,52 €
Main-d’œuvre	15,50 × 22,56	349,68 €

La remise générale se déduit du total HT. La TVA de 5,5 % s’applique au montant HT après remise. Les montants sont arrondis au centime.

Facture complétée



DESIGNATION	QTE	PRIX UNITAIRE HT	OBSERVATION	PRIX HT
Chaudière murale MT 2406-G	1	1 276,91 €	Remis… R…	1 149,22 € 9 €
Robinet thermostatique RT 53	2	31,67 €		63,34 €
Tube cuivre 16x1	8	2,10 €		16,80 €
Collier de fixation avec cheville	4	0,38 €		1,52 €
Main d’œuvre	15,50 h	22,56 €		349,68 €
			Total HT	1 580,56 €
			Remise … 5 %	79,03 €
			Montant HT	1 501,53 €
			TVA 5,5 %	82,58 €
			Total TTC	1 584,11 €

✓ RÉPONSE À RETENIR

Main-d’œuvre : 15,50 h. Remise chaudière : 127,69 €. Total HT : 1 580,56 €. Remise générale : 5 %, soit 79,03 €. Montant HT : 1 501,53 €. TVA : 82,58 €. Total TTC : 1 584,11 €.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2006)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques du BP Équipements sanitaires, session 2006, porte le code E4, dure 1 h et a un coefficient 1. Elle comprend deux exercices : optimiser le volume d'un bac fabriqué dans une plaque de tôle, puis compléter une facture de plomberie à partir d'horaires de travail. Elle évalue géométrie, fonctions, lecture graphique, calcul des durées et calculs commerciaux.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Après découpe de carrés de côté x, la base mesure 2,5 - 2x par 1 - 2x et la hauteur du bac vaut x.
- Le volume est $V(x) = x(2,5 - 2x)(1 - 2x) = 4x^3 - 7x^2 + 2,5x$, en m^3.
- Pour convertir un volume en m^3 en litres, multiplier par 1 000.
- Un prix après remise se calcule en multipliant le prix initial par 1 moins le taux de remise exprimé sous forme décimale.

Points de vigilance & attentes du jury

- Retrancher 2x à chacune des deux dimensions de la plaque pour obtenir celles de la base.
- Employer les unités cohérentes : m pour les dimensions, m^2 pour l'aire et m^3 pour le volume.
- Utiliser les graduations du repère, laisser apparents les traits de lecture et respecter les arrondis demandés.
- Additionner les durées des périodes de travail, puis convertir les minutes en fraction d'heure en les divisant par 60.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment obtenir la formule du volume du bac à partir de la plaque ?

Les découpes enlèvent 2x à chaque dimension de la plaque : la base mesure donc 2,5 - 2x par 1 - 2x. Les bords repliés donnent une hauteur x, d'où $V(x) = x(2,5 - 2x)(1 - 2x)$.

Q : Comment lire le maximum sur le graphique ?

Repérez le point le plus haut de la courbe, puis lisez ses coordonnées sur les axes : l'abscisse donne la valeur de x et l'ordonnée le volume maximal. Reportez les lectures avec des traits apparents et respectez la précision demandée.

Q : Comment convertir les horaires de chantier en heures décimales pour la facture ?

Calculez séparément la durée de chaque période de travail, puis additionnez les durées des trois jours. Convertissez les minutes en fraction d'heure en les divisant par 60 avant d'inscrire la quantité de main-d'œuvre sur la facture.

Q : Quels critères de présentation et d'arrondi sont demandés dans cette épreuve ?

La clarté des raisonnements et la qualité de rédaction interviennent dans l'appréciation des copies. Détaillez les calculs de la facture, arrondissez les résultats à 0,01 et indiquez les unités ainsi que la conversion du volume en litres.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-genie-climatique.fr/assets/annales/bp-genie-climatique/U40 - Mathématiques/2006/BP Génie Climatique - U40 - Mathématiques - Session 2006 - 1-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.