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. Modélisation et étude du volume d'un bac de récupération (8 questions) **Page 3**

2. Calcul d'un devis d'équipements sanitaires (8 questions) **Page 8**

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/2006/BP Génie Climatique - U40 - Mathématiques - Session 2006 - 2-Sujet.pdf

1. Modélisation et étude du volume d’un bac de récupération

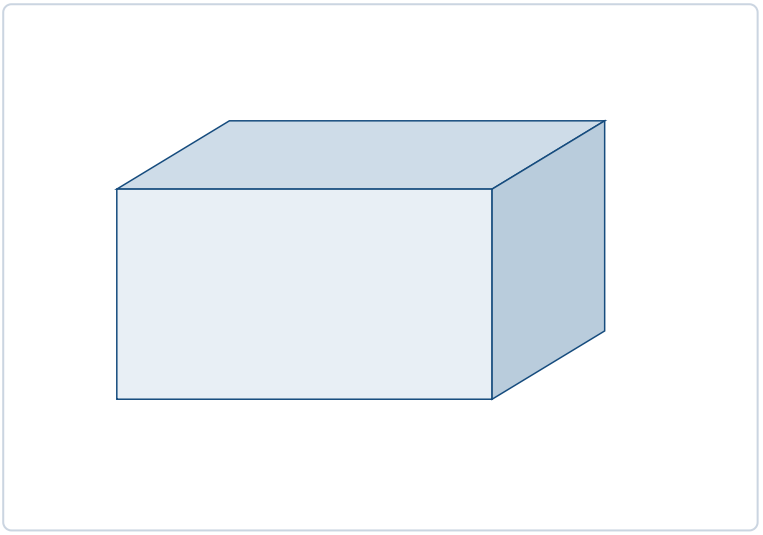
Le bac de récupération est modélisé par un parallélépipède rectangle dont la longueur et la largeur dépendent de x, tandis que sa hauteur vaut x. L’exercice demande d’établir et d’étudier la formule du volume, puis d’en lire le maximum et les dimensions correspondantes à l’aide d’un tableau et d’une courbe.

A - Recherche de la formule

Question 1. Nommer la forme géométrique représentant le bac de récupération.

Le bac a une base rectangulaire et des faces latérales rectangulaires. Il s’agit donc d’un parallélépipède rectangle, aussi appelé pavé droit.

Bac assimilé à un pavé droit



✓ RÉPONSE À RETENIR

Parallélépipède rectangle, ou pavé droit.

Question 2. Exprimer la longueur L et la largeur l du bac en fonction de x.

Dimension	Expression en fonction de x
Longueur	$L = 2,5 - 2x$
Largeur	$l = 1 - 2x$

Les longueurs sont exprimées en mètres.

Dimensions dépendant de x

Dimension	Expression
Longueur	L = 2,5 - 2x
Largeur	l = 1 - 2x
Hauteur	h = x

Toutes les dimensions sont en mètres.

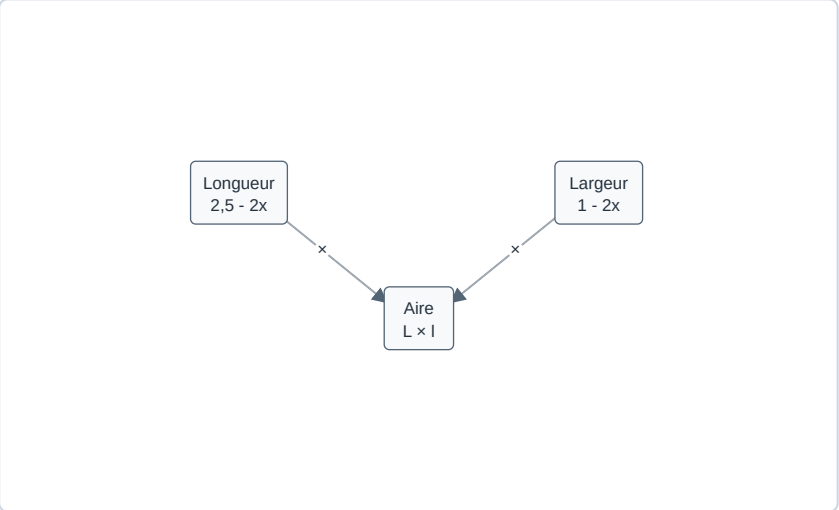
✓ RÉPONSE À RETENIR

$L = 2,5 - 2x$ m et $l = 1 - 2x$ m.

Question 3. Exprimer l'aire de la base du bac en fonction de x, puis développer l'expression obtenue.

L'aire de la base rectangulaire est le produit de la longueur par la largeur : $A(x) = L \times l = (2,5 - 2x)(1 - 2x)$. En développant, $A(x) = 2,5 - 5x - 2x + 4x^2 = 4x^2 - 7x + 2,5$. L'aire est exprimée en mètres carrés.

Aire de la base rectangulaire



L'aire de la base est le produit de la longueur et de la largeur.

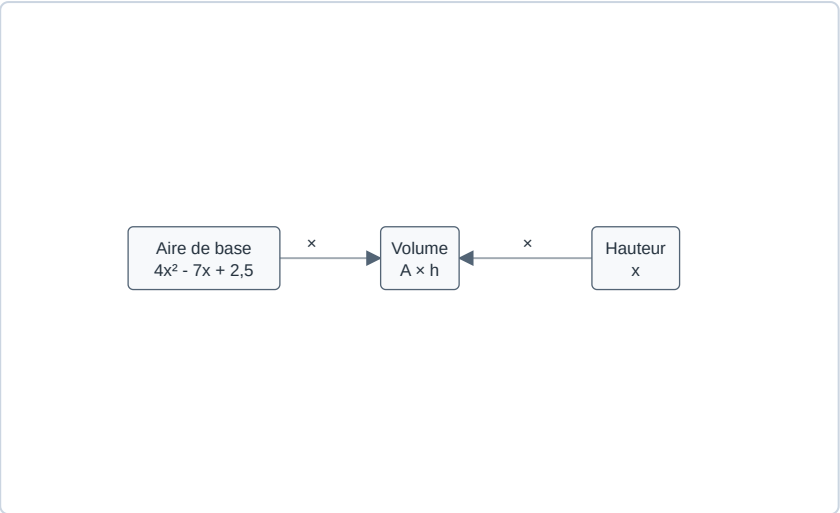
✓ RÉPONSE À RETENIR

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

Question 4. Établir l'expression du volume du bac en fonction de x en utilisant l'aire de la base et la hauteur, puis développer.

1. Le volume d'un pavé droit est l'aire de sa base multipliée par la hauteur.
2. La hauteur vaut x, donc $V(x) = (4x^2 - 7x + 2,5) \times x$.
3. En distribuant x, on obtient $V(x) = 4x^3 - 7x^2 + 2,5x$, en mètres cubes.

Calcul du volume du bac



Le volume est l'aire de la base multipliée par la hauteur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$V(x) = 4x^3 - 7x^2 + 2,5x$ m^3.

B - Étude de la formule

Question 1. Compléter le tableau de valeurs de f(x) pour les valeurs de x indiquées.

On calcule chaque valeur avec $f(x) = 4x^3 - 7x^2 + 2,5x$, puis on arrondit au centième. Par exemple, $f(0,05) = 4 \times 0,05^3 - 7 \times 0,05^2 + 2,5 \times 0,05 = 0,108$, soit $0,11$ m^3.

Tableau de valeurs de f

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

Valeurs arrondies au centième de mètre cube.

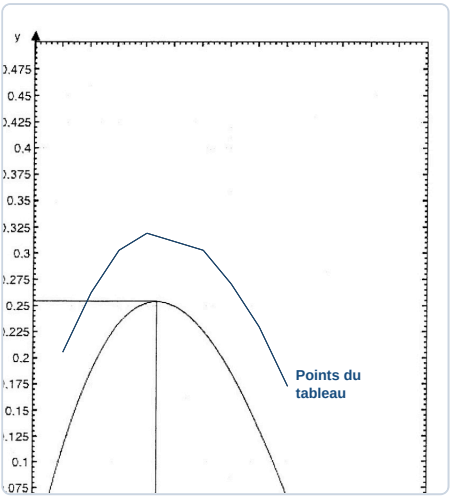
✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour les valeurs de x indiquées : 0,11 ; 0,18 ; 0,23 ; 0,25 ; 0,23 ; 0,19 ; 0,14 ; 0,07 m^3.

Question 2. Tracer la courbe représentative de la fonction à partir du tableau de valeurs, sur le repère fourni en annexe 1.

1. Placer dans le repère les points $(x ; f(x))$ du tableau.
2. Les relier par une courbe régulière : elle monte jusqu'à environ $x = 0,22$, puis redescend.

Points du tableau reportés sur l'annexe 1



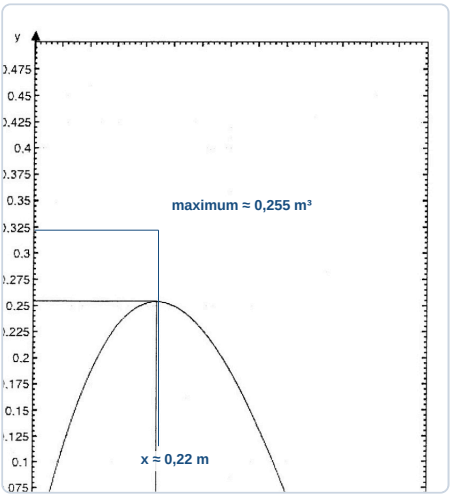
✓ RÉPONSE À RETENIR

Courbe passant par les points du tableau et présentant un sommet vers $(0,22 ; 0,255)$.

Question 3. Lorsque x varie de 0,05 m à 0,45 m, déterminer à l'aide de la courbe le volume maximum et la valeur de x correspondante.

Sur la courbe, le sommet se lit vers l'abscisse $x = 0,22$ m et l'ordonnée $V = 0,255$ m^3. La lecture graphique est approchée.

Maximum lu sur la courbe



✓ RÉPONSE À RETENIR

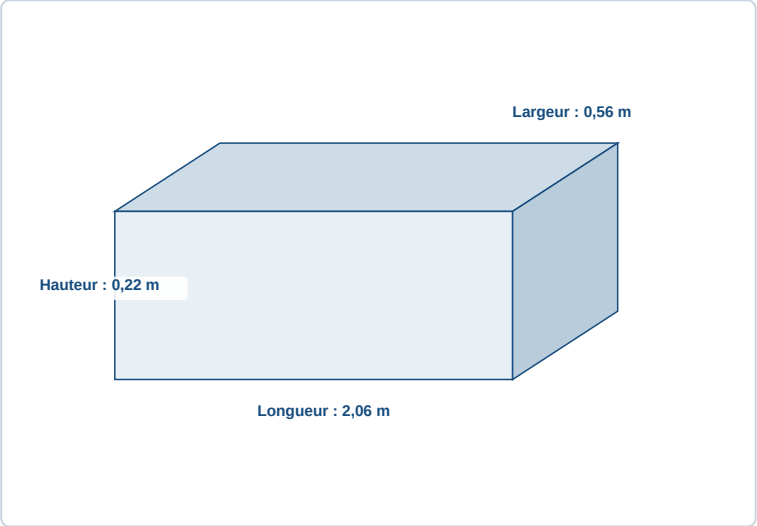
$V_{\max} \approx 0,255$ m^3 pour $x \approx 0,22$ m.

Question 4. Pour la valeur de x correspondant au volume maximum, déterminer la longueur, la largeur et la hauteur du bac, puis exprimer le volume en litres.

Grandeur	Calcul	Valeur
Longueur	$2,5 - 2 \times 0,22$	2,06 m
Largeur	$1 - 2 \times 0,22$	0,56 m
Hauteur	$x = 0,22$	0,22 m
Volume	$2,06 \times 0,56 \times 0,22$	0,253792 m³

Comme 1 m^3 vaut 1000 L, le volume calculé est $253,792$ L. Le corrigé arrondit d'abord à $0,25$ m^3, soit 250 L.

Dimensions du bac au volume maximal



✓ RÉPONSE À RETENIR

Longueur : 2,06 m ; largeur : 0,56 m ; hauteur : 0,22 m. Volume arrondi selon le corrigé : 250 L.

2. Calcul d’un devis d’équipements sanitaires

L’exercice porte sur un devis comprenant une chaudière murale, des robinets thermostatiques, du tube cuivre, des colliers de fixation et de la main-d’œuvre. À partir des prix et quantités du devis, il faut calculer les montants des postes, les remises, la TVA et le total TTC.

Question 1. Pour la chaudière, calculer le montant de la remise de 10 %, puis son prix HT après remise.

Le prix initial de la chaudière est de 1 276,91 € HT. Une remise de 10 % se calcule en multipliant ce prix par 10 puis en divisant par 100 : 1 276,91 × 10 / 100 = 127,691 €, soit **127,69 €** après arrondi au centime. On retire ensuite la remise du prix initial : 1 276,91 − 127,69 = **1 149,22 € HT**. La remise est donc déduite avant de reporter le prix net au devis.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Remise : 127,69 €. Prix HT après remise : 1 149,22 €.

Question 2. Calculer le prix HT des deux robinets thermostatiques à partir de leur quantité et de leur prix unitaire.

Quantité	Prix unitaire HT	Calcul	Prix total HT
2	31,67 €	2 × 31,67 €	63,34 €

Pour trouver le prix total des robinets, on multiplie leur nombre par le prix d’un robinet. Le devis indique deux robinets thermostatiques RT 53 à 31,67 € l’unité : le produit donne directement le montant HT de la ligne. Le résultat étant déjà exprimé au centime, aucun arrondi supplémentaire n’est nécessaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prix HT des deux robinets : 63,34 €.

Question 3. Calculer le prix unitaire HT du tube cuivre à partir de la quantité et du prix total indiqués.

Le devis indique 8 unités de tube cuivre 16×1, pour un prix total de 16,80 € HT. Pour obtenir le prix d’une unité, on divise le montant total par la quantité : **16,80 ÷ 8 = 2,10 €**. Le prix unitaire HT est donc de 2,10 €. La vérification confirme le calcul : 8 unités à 2,10 € représentent bien 16,80 €. Ce montant unitaire est celui qui apparaît dans le tableau du devis.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prix unitaire HT du tube cuivre : 2,10 €.

Question 4. Calculer la durée totale de main-d'œuvre en heures décimales, puis son coût à partir du taux horaire.

1. Le calcul du corrigé additionne 3 h 45 min, 3 h 15 min, 3 h, 3 h et 2 h 30 min. Les deux premières durées totalisent 7 h.
2. En heures décimales : 15 h 30 min = 15 + 30 / 60 = **15,5 h**.
3. Le coût est la durée multipliée par le taux horaire : 15,5 × 22,56 = **349,68 €**.

La main-d'œuvre est ainsi facturée 349,68 € HT.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Durée totale : 15,5 h. Coût : 349,68 € HT.

Question 5. Déterminer par différence le montant total des colliers de fixation, puis en déduire leur quantité à partir du prix unitaire.

Le total HT de 1 580,56 € comprend la chaudière, les robinets, le tube cuivre, les colliers et la main-d'œuvre. Pour isoler le montant des colliers, on soustrait du total les autres postes : 1 580,56 − 349,68 − 16,80 − 63,34 − 1 149,22 = **1,52 €**. Un collier coûte 0,38 €. La quantité se calcule en divisant le montant de cette ligne par son prix unitaire : 1,52 ÷ 0,38 = **4**. Le résultat concorde avec le devis.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Colliers : 1,52 € au total, soit 4 colliers à 0,38 €.

Question 6. Déterminer le montant de la remise appliquée au total HT et vérifier qu'elle correspond à un taux de 5 %.

- La remise en euros est la différence entre le total HT avant remise et le montant HT net : 1 580,56 − 1 501,53 = **79,03 €**.
- Pour vérifier le taux, on rapporte cette remise au total HT : 79,03 ÷ 1 580,56 × 100 ≈ **5 %**.

Le montant de 79,03 € est arrondi au centime. La différence avec 5 % exact est due à cet arrondi, car 5 % de 1 580,56 € vaut 79,028 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Remise : 79,03 €, soit 5 % du total HT de 1 580,56 €.

Question 7. Calculer le montant de la TVA au taux de 5,5 % à partir du montant HT après remise.

La base de calcul est le montant HT après remise, soit 1 501,53 €. La TVA de 5,5 % se calcule en multipliant ce montant par 5,5 puis en divisant par 100 : 1 501,53 × 5,5 / 100 = 82,58415 €. Au centime près, cela donne **82,58 €**. Cette base est bien le montant HT net du devis. La ligne de calcul imprimée sur la page 5 comporte une coquille dans le montant de départ, mais le résultat indiqué correspond à 1 501,53 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> TVA à 5,5 % : 82,58 €.

Question 8. Calculer le montant total TTC en ajoutant la TVA au montant HT après remise.

Montant HT après remise	TVA	Calcul du TTC
1 501,53 €	82,58 €	1 501,53 + 82,58 = 1 584,11 €

Le prix TTC s'obtient en ajoutant la TVA au montant HT après remise. On utilise les deux montants du devis, sans appliquer une nouvelle remise : le total à payer est donc de 1 584,11 €. Il s'agit du montant final indiqué dans l'annexe 2.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 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 étudie le volume d'un bac de récupération, son maximum par tableau et lecture graphique, puis le calcul d'un devis sanitaire. Les compétences mobilisées incluent modélisation, calculs de pourcentages, durée de travail et conversion d'unités.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Volume d'un parallélépipède rectangle : V = longueur × largeur × hauteur.
- L'aire de la base s'obtient en multipliant les dimensions exprimées en fonction de x.
- Le maximum d'une fonction sur un intervalle se lit au sommet de sa courbe : abscisse x et ordonnée volume.
- Après une remise de taux t, le montant restant vaut prix initial × (1 - t) ; la TVA vaut montant HT × taux de TVA.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les unités dans les formules de volume et convertir les mètres cubes en litres si demandé.
- Développer les expressions algébriques avec soin et reporter les valeurs de x dans le bon ordre.
- Convertir les minutes en fraction d'heure avant de calculer le coût de la main-d'œuvre.
- Distinguer total HT, remise, montant HT après remise, TVA et total TTC, puis arrondir les sommes au centime.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment trouver le volume maximal à partir du graphique ?

Repérez le sommet de la courbe sur l'intervalle demandé. Son abscisse donne la valeur de x associée au maximum, et son ordonnée donne le volume maximal. Lisez les deux valeurs en tenant compte des graduations et des unités.

Q : Comment convertir une durée de travail en heures décimales ?

Additionnez les heures et les minutes, puis divisez le nombre de minutes par 60 pour les convertir en heures. Ajoutez cette fraction aux heures entières, puis multipliez la durée décimale obtenue par le taux horaire.

Q : Comment organiser le temps pendant cette épreuve ?

L'épreuve dure une heure. Répartissez le temps entre les deux exercices, en réservant une part suffisante au tableau et à la courbe de l'exercice 1. Gardez quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités et les montants du devis.

Q : Quels calculs faut-il présenter pour les remises et la TVA ?

Indiquez la base du calcul, le taux appliqué et le montant obtenu. Pour une remise, déduisez son montant du total HT ; pour la TVA, appliquez le taux au montant HT après remise, puis ajoutez la taxe pour obtenir le TTC.

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