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 Maçon, veuillez visiter :
bpmacon.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Maçon

E4 Mathématiques

Session 2006 • Code sujet : **E4 - Unité 40** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Volume de béton du toit, du plancher et de la paroi arrière** (4 questions) — **Page 3**
2. **Aires et volume de béton des parois latérales** (8 questions) — **Page 6**
3. **Volume total de béton et masse de l'abri** (2 questions) — **Page 9**
4. **Coût de réalisation et calcul de la TVA** (2 questions) — **Page 10**
5. **Coût de location de la grue avec chauffeur** (4 questions) — **Page 11**
6. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 14**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2006/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2006 - 1-Sujet.pdf

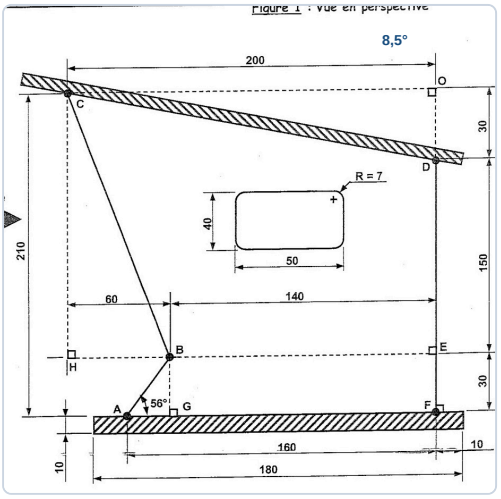
1. Volume de béton du toit, du plancher et de la paroi arrière

L'entreprise réalise des abris scolaires dont les figures en perspective et de profil donnent la géométrie et les dimensions. Cette partie demande de déterminer l'inclinaison du toit et les volumes de béton du toit, du plancher et de la paroi arrière.

Question 1.1. Dans le triangle rectangle COD, utiliser une relation trigonométrique pour calculer, en degrés et arrondie à 0,1 près, la mesure de l'angle d'inclinaison OCD du toit par rapport à l'horizontale.

Sur la figure 2, le triangle COD est rectangle en O, avec OC = 200 cm et OD = 30 cm. Pour l'angle OCD, on utilise la tangente : $\tan(\widehat{OCD}) = \frac{OD}{OC} = \frac{30}{200} = 0{,}15$. L'angle correspondant, arrondi au dixième de degré, est $8{,}5°$.

Angle d'inclinaison du toit



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

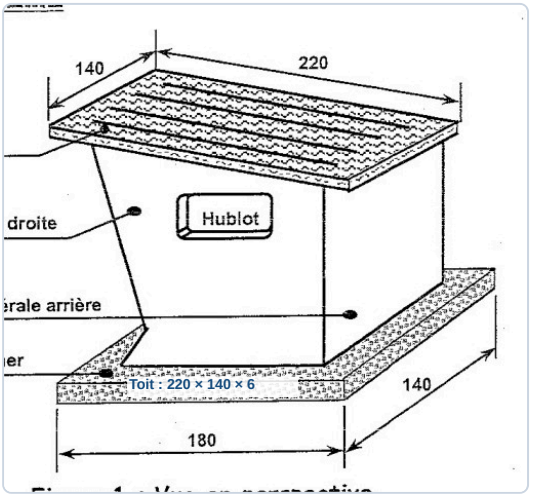
$\widehat{OCD} = 8{,}5°$

Question 1.2. Calculer, en cm³, le volume V1 de béton nécessaire à la réalisation du toit de l'abri.

Dimension du toit	Mesure
Longueur	220 cm
Largeur	140 cm
Épaisseur	6 cm

Le volume du toit rectangulaire est le produit de ces trois dimensions : $V_1 = 220 \times 140 \times 6 = 184\,800\ \text{cm}^3$.

Volume du toit



✓ RÉPONSE À RETENIR

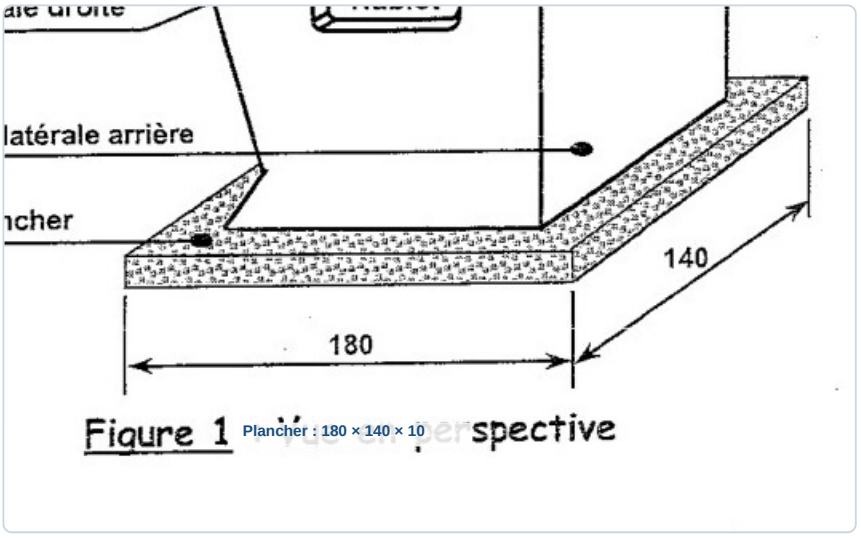
$V_1 = 184\,800\ \text{cm}^3$

Question 1.3. **Calculer, en cm³, le volume V2 de béton nécessaire à la réalisation du plancher.**

Le plancher est un pavé droit de longueur 180 cm, de largeur 140 cm et d'épaisseur 10 cm. Son volume est donc $V_2 = L \times l \times e$.

$V_2 = 180 \times 140 \times 10 = 252\,000\ \text{cm}^3$.

Volume du plancher



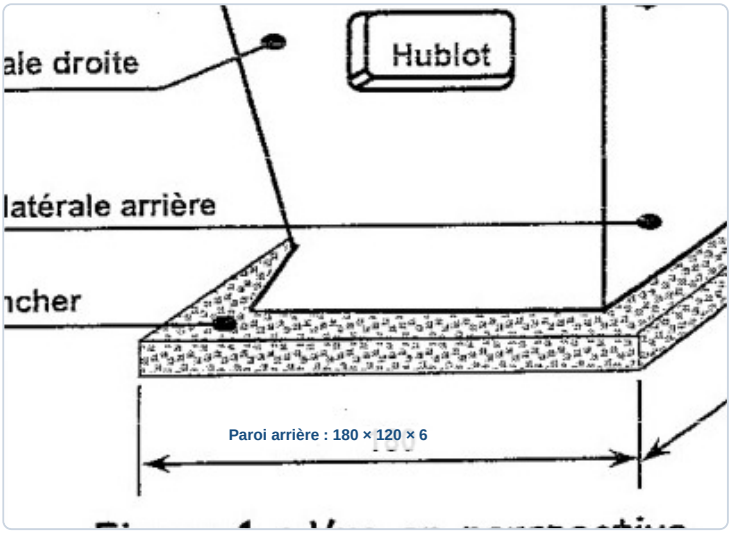
✓ RÉPONSE À RETENIR

$V_2 = 252\,000\ \text{cm}^3$

Question 1.4. Calculer, en cm³, le volume V3 de béton nécessaire à la réalisation de la paroi latérale arrière.

La paroi arrière sans ouverture est rectangulaire. Avec une hauteur de 180 cm, une largeur de 120 cm et une épaisseur de 6 cm, son volume vaut $V_3 = 180 \times 120 \times 6 = 129\,600\ \text{cm}^3$.

Volume de la paroi arrière



✓ RÉPONSE À RETENIR

$V_3 = 129\,600\ \text{cm}^3$

2. Aires et volume de béton des parois latérales

Les deux parois latérales ont la même forme, une épaisseur uniforme de 6 cm et chacune comporte une ouverture pour un hublot vitré aux bords arrondis. À partir des figures cotées, il faut déterminer des longueurs et des aires, puis calculer l'aire et le volume de béton d'une paroi.

Question 2.1. **Dans le triangle rectangle BHC, calculer, en centimètres et arrondie à l'unité, la longueur BC.**

Dans le triangle rectangle BHC, les côtés de l'angle droit sont CH = 180 cm et BH = 60 cm, d'après les cotes de la figure 2. Le théorème de Pythagore donne **BC =** $\sqrt{CH^2 + BH^2} = \sqrt{180^2 + 60^2} \approx 189,7$ **cm**. La longueur est demandée à l'unité : on arrondit donc à 190 cm.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

BC ≈ 190 cm

Question 2.2. **Dans le triangle rectangle AGB, calculer, en centimètres et arrondie à l'unité, la longueur AB.**

Dans le triangle rectangle AGB, AB est l'hypoténuse et le côté opposé à l'angle de 56° mesure GB = 30 cm. On utilise le sinus : $\sin(56^\circ) = 30/AB$, donc $AB = 30/\sin(56^\circ) \approx 36,2$ cm. En arrondissant à l'unité, on obtient une longueur de 36 cm.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

AB ≈ 36 cm

a) Hublot vitré

Question 2.3. **Calculer, en cm² et arrondie à l'unité, l'aire A_H d'un hublot vitré représenté à la figure 3.**

Le hublot mesure 50 cm sur 40 cm. À chaque coin, le carré de côté 7 cm est remplacé par un quart de disque de rayon 7 cm. On retire donc quatre fois la différence entre l'aire d'un carré et celle d'un quart de disque : $A_H = 50 \times 40 - 4(7^2 - \pi \times 7^2/4) \approx 1957,9$ cm². Arrondie à l'unité, l'aire vaut 1 958 cm².

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

A_H ≈ 1 958 cm²

b) Trapèze rectangle BEFA

Question 2.3. Calculer, en cm² et arrondie à l'unité, l'aire A1 du trapèze rectangle BEFA en prenant AB = 36 cm.

Pour le trapèze rectangle BEFA, les côtés parallèles sont BE = 140 cm et AF = 160 cm. La hauteur est la distance entre ces côtés, soit 30 cm sur la figure. La formule de l'aire d'un trapèze donne $A_1 = (BE + AF) \times 30/2 = (140 + 160) \times 30/2 = 4500$ cm². L'aire demandée est donc 4 500 cm².

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **A_1 = 4 500 cm²**

c) Trapèze rectangle COEB

Question 2.3. Calculer, en cm² et arrondie à l'unité, l'aire A2 du trapèze rectangle COEB en prenant BC = 190 cm.

Élément	Valeur
Bases parallèles CO et BE	200 cm et 140 cm
Hauteur	180 cm

L'aire du trapèze rectangle est la demi-somme des bases multipliée par la hauteur : $A_2 = (200 + 140) \times 180/2 = 30\,600$ cm². La valeur arrondie à l'unité reste 30 600 cm².

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **A_2 = 30 600 cm²**

d) Triangle rectangle COD

Question 2.3. Calculer, en cm² et arrondie à l'unité, l'aire A3 du triangle rectangle COD.

Le triangle COD est rectangle en O. Ses deux côtés perpendiculaires mesurent CO = 200 cm et OD = 30 cm, d'après la figure 2. L'aire d'un triangle rectangle est la moitié du produit de ses côtés de l'angle droit : $A_3 = 200 \times 30/2 = 3000$ cm². À l'unité, l'aire vaut 3 000 cm².

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **A_3 = 3 000 cm²**

Question 2.4. **En donnant le calcul nécessaire, montrer que l'aire A4 de la paroi latérale droite, ou de la paroi latérale gauche, est égale à 30 142 cm².**

La paroi correspond à la somme des trois zones calculées, moins l'ouverture du hublot : $A_4 = A_1 + A_2 + A_3 - A_H$. En utilisant les cotes et les aires obtenues, $A_4 = 4500 + 30\,600 + 3000 - 1958 = 36\,142$ cm². Ce résultat ne concorde pas avec les 30 142 cm² indiqués dans la question : l'écart provient d'une incohérence dans l'énoncé ou ses données.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **A_4 = 36 142 cm² d'après les cotes et les figures.**

Question 2.5. **Déduire, en cm³, le volume V4 de béton nécessaire à la réalisation de l'une des deux parois latérales.**

1. Le volume d'une paroi est égal à son aire multipliée par son épaisseur uniforme de 6 cm.
2. Avec l'aire obtenue à partir des cotes, $V_4 = 36\,142 \times 6 = 216\,852$ cm³.

Le volume de béton nécessaire pour une paroi latérale est donc 216 852 cm³.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **V_4 = 216 852 cm³**

3. Volume total de béton et masse de l'abri

Les volumes calculés pour les différents éléments de l'abri servent à établir son volume total de béton. La masse de l'abri est ensuite déterminée à partir de la masse volumique du béton et de la relation fournie.

Question 3.1. En utilisant les volumes obtenus dans les deux premières parties, montrer que la valeur approchée par excès au dm³ du volume total de béton nécessaire à la réalisation d'un abri scolaire est Vtotal = 0,929 m³.

Le volume total comprend le toit, le plancher, la paroi arrière et les deux parois latérales. Avec les volumes des trois premiers éléments et l'aire de chaque paroi latérale donnée en 2.4, le calcul est : $220 \times 140 \times 6 + 180 \times 140 \times 10 + 120 \times 180 \times 6 + 2 \times 30\,142 \times 6 = 928\,104\ \text{cm}^3$. Or $1\ \text{dm}^3 = 1\,000\ \text{cm}^3$, donc cela fait $928{,}104\ \text{dm}^3$. L'arrondi par excès au dm³ donne $929\ \text{dm}^3 = 0{,}929\ \text{m}^3$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V_{\text{total}} = 0{,}929\ \text{m}^3$ par excès au dm³.

Question 3.2. Calculer, en kg, la masse m de l'abri sachant que la masse volumique du béton utilisé est ρ = 2 500 kg/m³ et en utilisant la relation donnée.

La relation fournie est $\rho = \frac{m}{V}$. En isolant la masse, on obtient $m = \rho \times V$. On utilise le volume total retenu à la question 3.1, soit $V = 0{,}929\ \text{m}^3$, et la masse volumique $\rho = 2\,500\ \text{kg/m}^3$. Ainsi, $m = 2\,500 \times 0{,}929 = 2\,322{,}5\ \text{kg}$. Les unités se simplifient en kilogrammes.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $m = 2\,322{,}5\ \text{kg}$.

4. Coût de réalisation et calcul de la TVA

La facture de réalisation d'un abri scolaire indique un montant hors taxe de 3 566,49 euros. Le taux de TVA de 19,6 % sert à calculer le montant de la taxe, puis le prix toutes taxes comprises.

Question 4.1. Le taux de TVA étant fixé à 19,6 %, calculer, en euros et arrondi au centime, le montant de TVA correspondant au montant hors taxe indiqué.

Le montant de TVA est le montant hors taxe multiplié par le taux exprimé en pourcentage. On convertit donc 19,6 % en 19,6/100. Calcul : $3\,566{,}49 \times 19{,}6/100 = 699{,}03204$ euros. Le montant monétaire est arrondi au centime, soit 699,03 euros. La TVA due sur la facture est ainsi de 699,03 euros. Ce calcul applique le taux annoncé au montant HT avant l'arrondi final, conformément à la consigne.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le montant de TVA dû sur cette facture, arrondi au centime, s'élève à 699,03 euros au total.

Question 4.2. En déduire le montant toutes taxes comprises (TTC) d'un abri scolaire.

Le montant toutes taxes comprises s'obtient en additionnant le prix hors taxe et la TVA arrondie au centime calculée à la question précédente. On remplace par les données : $3\,566{,}49 + 699{,}03 = 4\,265{,}52$ euros. Le résultat est exprimé en euros au centime. Il correspond au prix total facturé pour la réalisation d'un abri scolaire, taxe incluse. Cette somme est le montant final dû par le client.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le montant total toutes taxes comprises à régler pour un abri scolaire est de 4 265,52 euros.

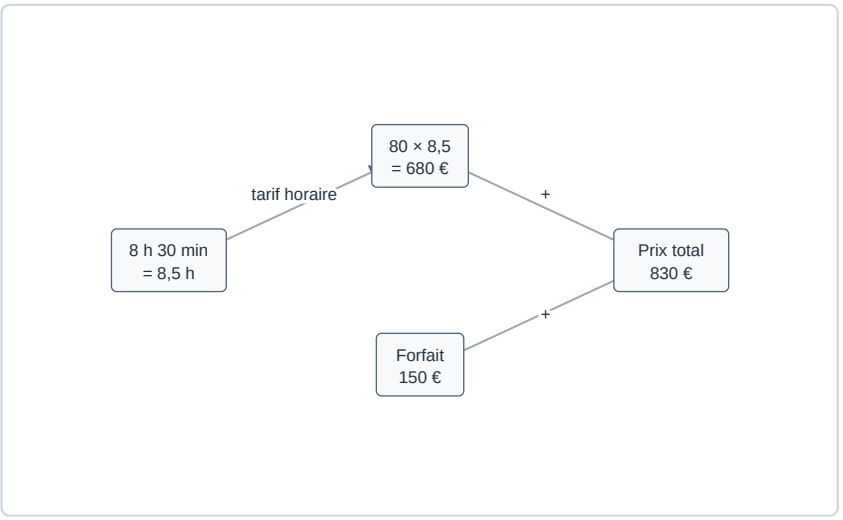
5. Coût de location de la grue avec chauffeur

Pour installer les abris, l'entreprise loue une grue avec chauffeur selon un tarif constitué d'un forfait de 150 euros et de 80 euros par heure. La formule P(x) = 80x + 150 et son graphique servent à déterminer des prix et des durées de location.

Question 5.1. En donnant le détail du calcul, calculer le prix de location P, en euros, pour une durée de 8 h 30 min.

On convertit d'abord les minutes en heures : $30 \div 60 = 0,5$ h, donc $8\text{ h }30\text{ min} = 8,5$ h. Le tarif est $P(x) = 80x + 150$. En remplaçant x par $8,5$: $P(8,5) = 80 \times 8,5 + 150 = 680 + 150 = 830$. Le prix comprend 680 euros de location horaire et le forfait de 150 euros.

Calcul du prix pour 8 h 30 min



Le prix comprend le coût horaire et le forfait fixe.

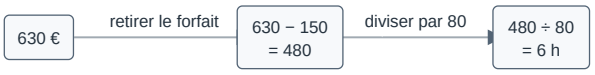
✓ RÉPONSE À RETENIR

$P(8,5) = 830$ euros.

Question 5.2. En donnant le détail du calcul, calculer la durée de location x, en heures, lorsque le prix est de 630 euros.

On utilise la relation $P(x) = 80x + 150$ et on remplace le prix par 630 : $80x + 150 = 630$. On enlève le forfait de 150 euros : $80x = 630 - 150 = 480$. Puis on divise par le tarif horaire : $x = 480 \div 80 = 6$. La durée correspondante est donc de 6 heures.

Résolution pour un prix de 630 €



On isole la durée x dans la formule du prix.

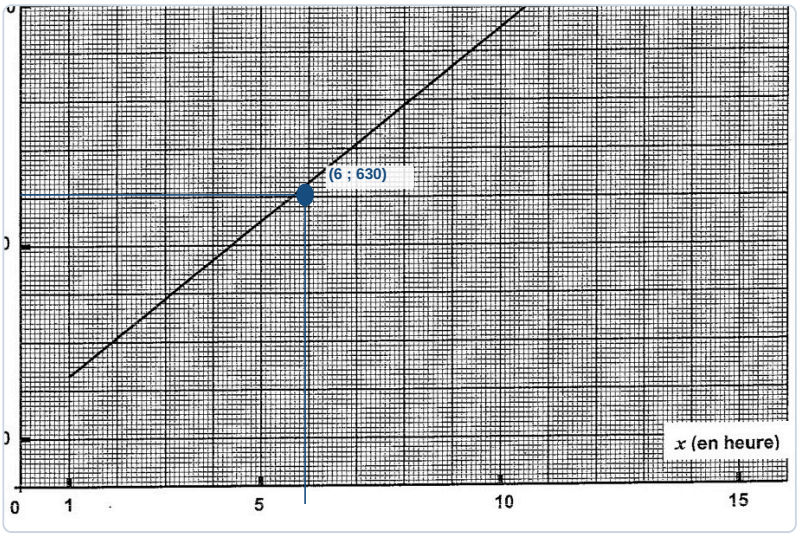
✓ RÉPONSE À RETENIR

$x = 6$ heures.

Question 5.3. À partir du graphique de P(x), indiquer, en euros, le prix de location pour une durée de 6 heures.

Sur le graphique, on repère 6 heures sur l'axe horizontal et on lit l'ordonnée correspondante sur la droite : elle est de 630 euros. La lecture concorde avec la relation tarifaire : $P(6) = 80 \times 6 + 150 = 630$. Le montant à retenir pour 6 heures de location est donc 630 euros.

Lecture graphique : 6 heures



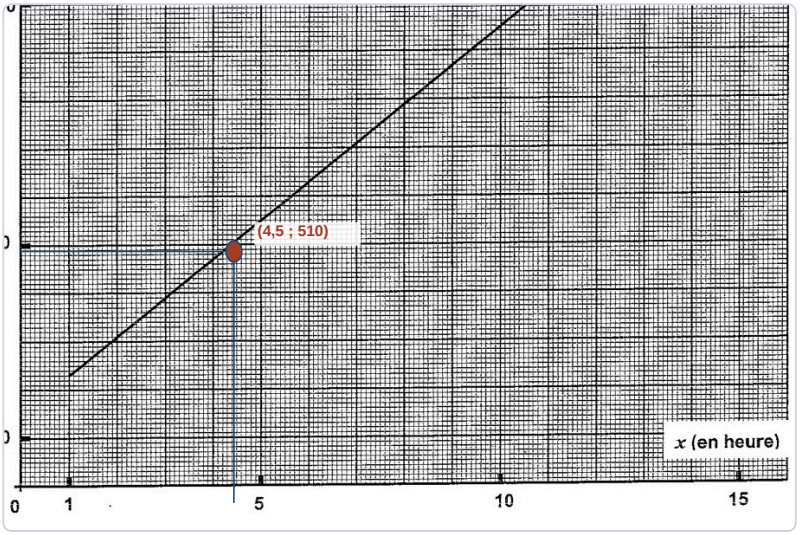
✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour 6 heures, le prix est de 630 euros.

Question 5.4. À partir du graphique de P(x), indiquer, en heures, la durée de location de la grue correspondant à un prix de 510 euros.

Sur le graphique, on part de 510 euros sur l'axe vertical, puis on rejoint la droite et on lit l'abscisse : elle vaut environ 4,5 heures. La formule confirme cette lecture : $80x + 150 = 510$, donc $x = (510 - 150) \div 80 = 360 \div 80 = 4,5$. La durée de location est de 4,5 heures.

Lecture graphique : 510 euros



✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour un prix de 510 euros, la durée est de 4,5 heures.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E4 de mathématiques du BP Construction maçonnerie et béton armé, session de juin 2006, unité 40, dure une heure et a un coefficient 1. Autour de la réalisation d'un abri scolaire, elle évalue la trigonométrie, les aires et volumes, la masse volumique, le calcul de TVA et l'exploitation d'une fonction affine et de son graphique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dans un triangle rectangle, choisir le rapport trigonométrique adapté aux côtés connus et à l'angle recherché.
- Le volume d'un élément prismatique se calcule en multipliant l'aire de sa section par son épaisseur ou sa longueur.
- La masse volumique vérifie $\rho = m/V$; pour calculer la masse, utiliser $m = \rho \times V$ avec des unités compatibles.
- Le coût de location suit $P(x) = 80x + 150$, où x est la durée en heures et P le prix en euros.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les cotes des figures et ne pas déduire les longueurs de l'apparence du dessin : les proportions ne sont pas nécessairement respectées.
- Pour l'aire de la paroi latérale, prendre en compte les formes qui la composent et retrancher l'ouverture du hublot.
- Convertir 8 h 30 min en heures avant de remplacer x dans la formule de location.
- Respecter les unités et les arrondis explicitement demandés, notamment pour les longueurs, les aires et la TVA.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le volume de béton d'une pièce de l'abri ?

Repérez la forme de la pièce, calculez l'aire de sa section ou de sa base, puis multipliez-la par l'épaisseur ou la longueur appropriée. Gardez des unités cohérentes : une aire en cm^2 multipliée par une longueur en cm donne un volume en cm^3.

Q : Comment utiliser la relation de masse volumique fournie dans le sujet ?

La relation donnée est $\rho = m/V$. Pour déterminer la masse, écrivez $m = \rho \times V$. Utilisez le volume en mètres cubes avec la masse volumique en kilogrammes par mètre cube afin d'obtenir la masse en kilogrammes.

Q : Comment traiter la durée de 8 h 30 min dans le calcul du prix de location ?

La durée x doit être exprimée en heures. Convertissez 30 minutes en 0,5 heure, donc 8 h 30 min en 8,5 heures. Remplacez ensuite x par 8,5 dans $P(x) = 80x + 150$ et donnez le prix en euros.

Q : Comment les points sont-ils répartis et que faut-il montrer dans les réponses ?

Le barème indique 3 points pour la première partie, 9,5 pour la deuxième, 2,5 pour la troisième, 1,5 pour la quatrième et 3,5 pour la cinquième. Présentez les calculs, les unités et les arrondis demandés.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2006/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2006 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Maçon : 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.