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

MATHEMATIQUES

Session 2008 • Code sujet : **Épreuve E4 - Unité 40** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Calcul des volumes de béton et du nombre de briques nécessaires pour réaliser le muret (12 questions) **Page 3**

2. Étude de l'évolution du coût total du muret en fonction du temps de travail (7 questions) **Page 7**

3. Calcul de la répartition du temps de travail (3 questions) **Page 10**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2008/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2008 - 1-Sujet.pdf

1. Calcul des volumes de béton et du nombre de briques nécessaires pour réaliser le muret

Un artisan-maçon construit un muret de 500 cm composé d'une partie supérieure en béton et d'une partie inférieure en briques. La section verticale cotée sert à calculer des aires, des volumes, le nombre de briques et le prix TTC de leur achat.

Calcul du volume de béton

Question 1.1. À partir des données et de la figure en coupe, calculer la cote BI.

L'axe de symétrie passe par le milieu de AB. Comme AB = 42 cm, les segments BI et IA sont égaux. On calcule BI = AB ÷ 2 = 42 ÷ 2 = 21 cm. La cote demandée est donc déterminée par la symétrie de la section.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> BI = 21 cm.

Question 1.2. À partir des données et de la figure en coupe, calculer la cote OI.

Le triangle OIB est rectangle en I. D'après le théorème de Pythagore, $OB^2 = OI^2 + BI^2$, donc $OI = \sqrt{(OB^2 - BI^2)}$. Avec OB = 35 cm et BI = 21 cm : $OI = \sqrt{(35^2 - 21^2)} = \sqrt{784} = 28$ cm. On retient la longueur positive.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> OI = 28 cm.

Question 1.3. Calculer en degrés la mesure de l'angle BOI et arrondir le résultat au dixième.

Dans le triangle rectangle OIB, BI est le côté opposé à l'angle BOI et OI le côté adjacent. Ainsi, tan(BOI) = BI ÷ OI = 21 ÷ 28 = 0,75. L'angle dont la tangente vaut 0,75 est environ 36,9°. L'arrondi au dixième de degré donne la mesure demandée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ∠BOI ≈ 36,9°.

Question 1.4.1. En prenant OI = 28 cm, OB = 35 cm, AH = 6 cm, AB = 42 cm et l'angle BOI = 37°, calculer en cm² l'aire A1 du secteur circulaire OAJB. Arrondir le résultat à l'unité.

Par symétrie, l'angle AOB vaut 2 × 37° = 74°. Le secteur circulaire a pour rayon OB = 35 cm. Avec la formule de l'aire d'un secteur, $A_1 = (74 \div 360) \times \pi \times 35^2 \approx 791{,}07$ cm². Arrondie à l'unité, l'aire est de 791 cm².

✓ RÉPONSE À RETENIR

$A_1 = 791$ cm².

Question 1.4.2. Avec les données indiquées à la question 1.4, calculer en cm² l'aire A2 du triangle isocèle AOB.

La hauteur du triangle isocèle AOB issue de O est OI = 28 cm, et sa base AB mesure 42 cm. L'aire d'un triangle est égale à base × hauteur ÷ 2. Donc $A_2 = 42 \times 28 \div 2 = 588$ cm². L'aire demandée est exprimée en centimètres carrés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$A_2 = 588$ cm².

Question 1.4.3. Avec les données indiquées à la question 1.4, calculer en cm² l'aire A3 de la figure AJBI.

La figure AJBI est la partie du secteur OAJB située à l'extérieur du triangle AOB. Son aire est donc l'aire du secteur moins celle du triangle : $A_3 = (74 \div 360) \times \pi \times 35^2 - (42 \times 28 \div 2) \approx 203{,}07$ cm². Arrondie à l'unité, elle vaut 203 cm².

✓ RÉPONSE À RETENIR

$A_3 \approx 203$ cm².

Question 1.4.4. Avec les données indiquées à la question 1.4, calculer en cm² l'aire A4 du rectangle ABCH.

ABCH est un rectangle de côtés AB = 42 cm et AH = 6 cm. L'aire d'un rectangle est le produit de ses deux dimensions : $A_4 = 42 \times 6 = 252$ cm². Cette aire correspond à la partie rectangulaire de la section supérieure du muret.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$A_4 = 252$ cm².

Question 1.4.5. Montrer que l'aire A5 de la figure AJBCDGH est égale à 455 cm².

La section AJBCDGH comprend la figure AJBI et le rectangle ABCH. En calculant directement à partir des données, $A_5 = (74 \div 360) \times \pi \times 35^2 - (42 \times 28 \div 2) + (42 \times 6) \approx 455{,}07$ cm². À l'unité, l'aire de la section est donc 455 cm².

✓ RÉPONSE À RETENIR

$A_5 \approx 455$ cm².

Question 1.5. Pour une longueur de muret de 500 cm, calculer le volume Vsup de béton nécessaire à la partie supérieure et exprimer le résultat en m³.

Le volume est égal à l'aire de la section multipliée par la longueur du muret : 455 × 500 = 227 500 cm³. Or 1 m³ = 1 000 000 cm³. La conversion donne 227 500 ÷ 1 000 000 = 0,2275 m³. Il faut donc 0,2275 m³ de béton pour la partie supérieure.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$V_{sup} = 0{,}2275$ m³.

Calcul du nombre de briques

Question 1.6. Avec GF = 64 cm, FE = 33,5 cm et une longueur de muret de 500 cm, calculer le volume Vinf de la partie inférieure en briques et exprimer le résultat en m³.

La section de la partie inférieure est le rectangle GDEF, de dimensions GF = 64 cm et FE = 33,5 cm. Son aire vaut 64 × 33,5 = 2 144 cm². Le volume pour une longueur de 500 cm est 2 144 × 500 = 1 072 000 cm³, soit 1,072 m³ après conversion.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$V_{inf} = 1{,}072$ m³.

Question 1.7. Sachant qu'il faut 725 briques pour réaliser un volume de mur de 1 m³, calculer le nombre n de briques nécessaire à la partie inférieure du muret.

Il faut 725 briques pour 1 m³. Pour 1,072 m³, le calcul donne 1,072 × 725 = 777,2 briques. Comme il faut un nombre entier de briques suffisant pour réaliser le mur, on arrondit au nombre entier supérieur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

n = 778 briques.

Question 1.8. **L'artisan a acheté un lot de 800 briques au prix unitaire de 0,42 euro HT, avec une TVA de 5,5 %. Calculer en euros le prix P TTC de l'achat.**

Le montant hors taxe des 800 briques est 800 × 0,42 = 336 €. Pour ajouter la TVA de 5,5 %, on applique le coefficient 1 + 5,5 ÷ 100 = 1,055. Le prix TTC est donc 336 × 1,055 = 354,48 €. Le montant est donné au centime près.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> P = 354,48 € TTC.

2. Étude de l'évolution du coût total du muret en fonction du temps de travail

L'artisan facture 495,80 euros de matériaux et 31,60 euros par heure de main-d'œuvre pour réaliser le muret. Le candidat étudie le coût total selon la durée de travail, à l'aide d'un calcul, d'un tableau de valeurs, d'une représentation graphique et de lectures graphiques.

Coût total

Question 2.1.1. Pour un temps de travail de 13 heures, calculer en euros le coût total C.

Le coût total est composé du coût fixe des matériaux et du coût de la main-d'œuvre. Pour 13 heures, on calcule : $C = 495{,}80 + 31{,}60 \times 13 = 906{,}60$. Le tarif horaire est en euros par heure et la durée en heures : le produit est donc en euros. Le coût total est ainsi de 906,60 euros.

✓ RÉPONSE À RETENIR

906,60 €

Question 2.1.2. Exprimer le coût total C en fonction du temps de travail t.

Le coût des matériaux est fixe : 495,80 €. La main-d'œuvre coûte 31,60 € par heure. Pour une durée de travail de t heures, son coût est donc $31{,}60t$ euros. Le coût total s'obtient en additionnant ces deux montants. Ainsi, C est exprimé en euros lorsque t est exprimé en heures.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$C(t) = 31{,}60t + 495{,}80$

Étude de la fonction f

Question 2.2.1. Pour f(x) = 31,60x + 495,80 définie sur [8 ; 22], compléter sur l'annexe le tableau de valeurs de f.

On applique la formule $f(x) = 31{,}60x + 495{,}80$ aux quatre valeurs de x inscrites dans le tableau. Par exemple, pour $x = 13$, $f(13) = 31{,}60 \times 13 + 495{,}80 = 906{,}60$. Les trois autres évaluations donnent les valeurs à reporter dans les cases vides de l'annexe.

Tableau de valeurs complété

Valeurs de x	8	13	18	22
Valeurs de $f(x)$	748,60	906,60	1064,60	1191,00

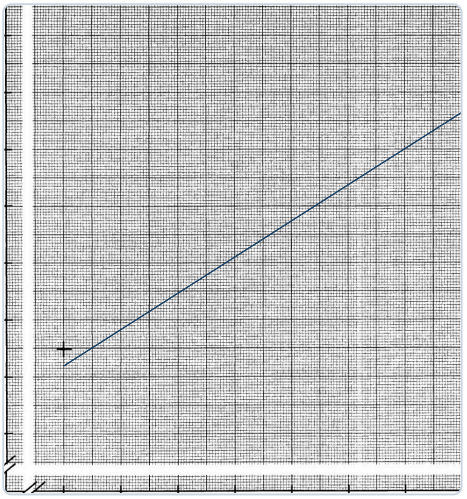
✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour $x = 8, 13, 18, 22$, $f(x) = 748{,}60 ; 906{,}60 ; 1064{,}60 ; 1191{,}00$ €.

Question 2.2.2. **Dans le repère orthogonal de l'annexe, représenter graphiquement f sur l'intervalle [8 ; 22] en utilisant les valeurs du tableau.**

La fonction est affine, donc sa représentation est une droite. On place les points du tableau, notamment $(8 ; 748{,}60)$ et $(22 ; 1191{,}00)$, puis on les relie à la règle. Le segment tracé correspond à l'intervalle demandé, de 8 à 22 heures.

Droite de la fonction f



✓ RÉPONSE À RETENIR

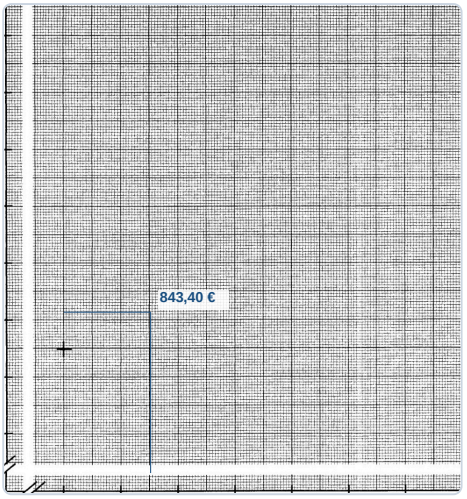
Segment de la droite $y = 31{,}60x + 495{,}80$, pour $8 \leq x \leq 22$.

Lectures graphiques

Question 2.2.3. **Avec la précision permise par le graphique, déterminer une valeur de f(x) pour x = 11 et une valeur de x pour laquelle f(x) = 103. Laisser apparents les traits permettant ces lectures.**

Pour $x = 11$, on obtient $f(11) = 31{,}60 \times 11 + 495{,}80 = 843{,}40$ €. En revanche, sur l'intervalle $[8 ; 22]$, les valeurs de f vont de 748,60 € à 1191,00 €. La droite ne peut donc pas atteindre 103 € sur le graphique : il n'existe aucune valeur de x dans cet intervalle telle que $f(x) = 103$.

Lecture de f(11)



✓ RÉPONSE À RETENIR

$f(11) = 843{,}40$ € ; aucune solution à $f(x) = 103$ sur $[8;22]$.

Interprétation du graphique

Question 2.3. En utilisant les résultats de la question 2.2, indiquer le temps de travail t pour lequel le coût de travail est de 103 euros.

La question reprend le niveau de coût indiqué en 2.2.3 : 103 €. Or le coût total est déjà de 748,60 € pour 8 heures et augmente ensuite. Il ne peut donc pas être égal à 103 € pour une durée comprise entre 8 et 22 heures. La valeur demandée ne correspond à aucun temps de travail dans l'intervalle étudié.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Aucune durée entre 8 h et 22 h ne donne un coût total de 103 €.

Vérification par le calcul

Question 2.4. Retrouver par le calcul le résultat de la question 2.3.

On résout l'équation issue de la formule du coût total : $31{,}60t + 495{,}80 = 103$. Après soustraction du coût des matériaux, puis division par le tarif horaire, $t = (103 - 495{,}80) \div 31{,}60 \approx -12{,}43$ h. Cette durée négative confirme qu'il n'existe pas de temps de travail positif donnant un coût total de 103 €.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$t \approx -12{,}43$ h par calcul ; aucune durée de travail positive ne convient.

3. Calcul de la répartition du temps de travail

L'artisan estime à 17 heures le temps total nécessaire à la réalisation du muret. Le temps est réparti entre le traçage, la pose des briques, le coffrage et, pour le temps restant, la fabrication et le coulage du béton.

Question 3.1. Le traçage au sol représente 10 % du temps total de 17 heures. Calculer le temps t1 consacré au traçage et exprimer le résultat en heure-minute.

Le temps de traçage représente 10 % du temps total de 17 h. On calcule : $17 \times \frac{10}{100} = 1{,}7$ h. La partie entière donne 1 h. Pour convertir les $0{,}7$ h restantes en minutes : $0{,}7 \times 60 = 42$ min. Le traçage dure donc 1 h 42 min.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $t_1 = 1\ \text{h}\ 42\ \text{min}$

Question 3.2. La pose des briques dure 9 h 30 min. Exprimer en pourcentage le temps t2 de pose par rapport au temps total, en arrondissant le résultat à l'unité.

Pour calculer la part de la pose, il faut exprimer les deux durées dans la même unité, puis comparer la durée de pose au temps total :

- Pose : $9\ \text{h}\ 30\ \text{min} = 570$ min.
- Total : $17\ \text{h} = 1020$ min.
- Pourcentage : $\frac{570}{1020} \times 100 = 55{,}88\ldots\ \%$, soit 56 % à l'unité près.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> t_2 représente $56\ \%$ du temps total.

Question 3.3. Le coffrage dure 3 h 35 min et le reste du temps est consacré à la fabrication et au coulage du béton. Calculer le temps t4 correspondant et l'exprimer en heure-minute.

Les durées doivent être soustraites au temps total. Convertissons-les en minutes :

Durée	Calcul	Résultat
Total	17×60	1020 min
Traçage, pose et coffrage	$102 + 570 + 215$	887 min
Temps restant	$1020 - 887$	133 min

133 min correspondent à 2 h 13 min.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $t_4 = 2\ \text{h}\ 13\ \text{min}$

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2008)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de mathématiques du BP Construction maçonnerie et béton armé, session de juin 2008, code E4 - Unité 40, d'une durée d'une heure et de coefficient 1. Le sujet porte sur la réalisation d'un muret en béton et en briques. Il évalue la géométrie, les aires et volumes, les coûts, les fonctions affines, la lecture graphique et les calculs de durées et de pourcentages.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le volume d'un prisme se calcule en multipliant l'aire de sa section par sa longueur.
- L'aire d'un secteur circulaire d'angle θ en degrés est égale à $(\theta/360) \times \pi r^2$.
- Le coût total s'exprime par coût fixe des matériaux + coût horaire × durée de la main-d'œuvre.
- Pour calculer un pourcentage d'un total, multiplier ce total par le taux exprimé sous forme décimale.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les aires des volumes et convertir les cm^3 en m^3 avant d'exprimer les volumes demandés.
- Respecter les arrondis précisés dans les consignes, notamment au dixième et à l'unité.
- Tracer la fonction avec les échelles du repère de l'annexe et laisser visibles les traits de lecture graphique.
- Convertir les durées en une unité commune avant de calculer un temps restant, puis présenter le résultat en heures et minutes.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le volume des parties en béton et en briques ?

Calculez d'abord l'aire de la section en cm^2, puis multipliez-la par la longueur du muret en cm. Le résultat est en cm^3. Pour le convertir en m^3, divisez-le par 1 000 000.

Q : Comment retrouver la durée correspondant à un coût donné ?

Utilisez la relation C = 31,60t + 495,80. Soustrayez 495,80 euros au coût demandé, puis divisez le résultat par 31,60 euros par heure pour obtenir la durée de travail en heures.

Q : Comment gérer le temps pendant cette épreuve d'une heure ?

Le sujet comporte trois parties notées respectivement sur 10, 7 et 3 points. Répartissez votre temps selon leur poids et gardez quelques minutes pour vérifier les unités, les arrondis et les résultats inscrits sur l'annexe.

Q : Que faut-il joindre à la copie pour la partie graphique ?

Joignez l'annexe à votre copie. Elle contient le tableau de valeurs à compléter et le repère pour tracer la fonction et effectuer les lectures graphiques. Laissez apparents les traits de lecture demandés.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2008/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2008 - 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.