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

Mathématiques

Session 2015 • Code sujet : **Non indiqué** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Volume de béton à prévoir pour la toiture-terrasse et l’acrotère (7 questions) **Page 3**

2. Mise en place d’un trop-plein pour les eaux pluviales (8 questions) **Page 6**

3. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2015/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2015 - 1-Sujet.pdf

1. Volume de béton à prévoir pour la toiture-terrasse et l'acrotère

Une entreprise de maçonnerie construit un local chaufferie et technique en extension d'une maison de retraite. À partir du plan coté de la toiture-terrasse, il faut déterminer des longueurs, des aires et les volumes de béton du plancher et de l'acrotère.

Aire du plancher-terrasse

Question 1.1. Dans le triangle AFC, utilisez la relation trigonométrique donnée et les mesures de la figure pour calculer, en centimètres, la longueur FC. Arrondissez le résultat à l'unité.

Dans le triangle AFC, la somme des angles vaut 180°. Donc $\widehat{ACF} = 180^\circ - 53^\circ - 94^\circ = 33^\circ$. Avec la relation des sinus, $\frac{FC}{\sin 53^\circ} = \frac{AC}{\sin 94^\circ}$, d'où $FC = 806 \times \frac{\sin 53^\circ}{\sin 94^\circ} \approx 645,27$ cm. Toutes les longueurs étant en centimètres, l'arrondi à l'unité donne la longueur demandée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **FC ≈ 645 cm**

Question 1.2.a. En prenant FC = 645 cm, calculez en cm² l'aire A1 de la partie représentée par le trapèze ABCF.

Élément	Mesure
Base AB	627 cm
Base FC	645 cm
Hauteur BH	439 cm

L'aire d'un trapèze est la moyenne des longueurs des deux bases multipliée par la hauteur. On remplace par les mesures de la figure et la valeur FC imposée pour cette question : $A_1 = \frac{627+645}{2} \times 439$. Le résultat est en centimètres carrés, car les longueurs sont en centimètres.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **A_1 = 279 204 cm²**

Question 1.2.b. En prenant FC = 645 cm, calculez en cm² l'aire A2 de la partie représentée par le trapèze FCDE.

Le trapèze FCDE a pour bases $FC = 645$ cm et $ED = 432$ cm. Sa hauteur est $DG = 240$ cm, d'après les cotes de la figure. On applique la formule de l'aire d'un trapèze : $A_2 = \frac{FC+ED}{2} \times DG$. Ainsi, $A_2 = \frac{645+432}{2} \times 240 = 129\,240$ cm². L'unité est le centimètre carré puisque les mesures ont été utilisées en centimètres.

✓ RÉPONSE À RETENIR

A_2 = 129 240 cm²

Question 1.2.c. Calculez l'aire AP de la surface du plancher-terrasse représentée par la figure ABCDE, puis exprimez le résultat en m².

Étape	Calcul	Résultat
Aire des deux trapèzes	279 204 + 129 240	408 444 cm²
Conversion en m²	408 444 ÷ 10 000	40,8444 m²

La surface ABCDE est formée des trapèzes ABCF et FCDE, qui partagent le côté FC. On additionne leurs aires sans compter de surface deux fois. Puis on convertit en mètres carrés, sachant que 1 m² vaut $10\,000$ cm².

✓ RÉPONSE À RETENIR

A_P = 40,8444 m²

Volume de béton du plancher-terrasse

Question 1.3. En considérant que l'aire AP est de 41 m² et que la proportion de béton pour une dalle sur hourdis est de 70 L/m², calculez en litres le volume VP de béton nécessaire, puis exprimez le résultat en m³.

1. Volume en litres : $41\ \text{m}^2 \times 70\ \text{L/m}^2 = 2\,870\ \text{L}$.
2. Conversion en mètres cubes : $2\,870 \div 1\,000 = 2,87\ \text{m}^3$, car $1\ \text{m}^3 = 1\,000\ \text{L}$.

La surface multipliée par la quantité de béton par mètre carré donne le volume en litres. La conversion finale permet d'exprimer ce volume en mètres cubes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

V_P = 2 870 L = 2,87 m³

Volume de béton de l'acrotère

Question 1.4. La longueur totale ℓ de l'acrotère est représentée par la ligne polygonale brisée ABCDE. Calculez cette longueur en centimètres.

La ligne brisée ABCDE a pour longueur $AB + BC + CD + DE + EA$. Dans AFC, le troisième angle vaut $180^\circ - 53^\circ - 94^\circ = 33^\circ$, donc $AF = 806 \times \frac{\sin 33^\circ}{\sin 94^\circ} \approx 440,05$ cm. Pour FE, la hauteur vaut 240 cm et l'angle avec FC vaut $180^\circ - 94^\circ = 86^\circ$. Comme $\sin 86^\circ = \sin 94^\circ$, $FE = 240 / \sin 94^\circ \approx 240,59$ cm. Ainsi, $\ell \approx 2\,491,64$ cm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

ℓ ≈ 2 492 cm

Question 1.5. À partir de la longueur de l'acrotère et de sa coupe verticale cotée, calculez le volume VA de béton nécessaire. Exprimez le résultat en m³ et arrondissez-le au millième.

Étape	Calcul	Résultat
Aire de la section	20 × 30	600 cm² = 0,06 m²
Longueur	2 491,64 cm ÷ 100	24,9164 m
Volume	0,06 × 24,9164	1,494984 m³

La section de l'acrotère est rectangulaire. Son volume est le produit de son aire par la longueur totale calculée à la question précédente. Après conversion des mesures en mètres, on arrondit le volume au millième de mètre cube.

✓ RÉPONSE À RETENIR

V_A ≈ 1,495 m³

2. Mise en place d’un trop-plein pour les eaux pluviales

La toiture-terrasse hors acrotère a une aire de 37 m² et reçoit une couche de gravillons de 5 cm. Il faut calculer les masses admissibles et celle des gravillons, puis exploiter un graphique de proportionnalité pour déterminer la hauteur d’eau maximale permettant de positionner le trop-plein.

Masse d’eau maximale admissible

Question 2.1. La charge admissible par unité de surface est de 1 500 N/m². Calculez en newtons le poids total admissible P pour la toiture-terrasse de 37 m².

Le poids total admissible est la charge par mètre carré multipliée par l’aire :
$P = 1\,500 \times 37 = 55\,500$ N.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P = 55\,500$ N

Question 2.2. Calculez en kilogrammes la masse maximale M de l’ensemble « gravillons et eau » que peut supporter la toiture-terrasse, en utilisant P = M × g avec g = 10 N/kg.

Donnée	Valeur
Poids total P	$55\,500$ N
Pesanteur g	10 N/kg
Masse $M = P/g$	$55\,500/10 = 5\,550$ kg

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $M = 5\,550$ kg

Masse des gravillons

Question 2.3.a. Pour une épaisseur de gravillons de 5 cm sur les 37 m² de toiture-terrasse, calculez le volume VG de gravillons et exprimez le résultat en m³.

Convertissons l’épaisseur : 5 cm $= 0{,}05$ m. Le volume est égal à l’aire multipliée par l’épaisseur : $V_G = 37 \times 0{,}05 = 1{,}85$ m^3.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V_G = 1{,}85$ m^3

Question 2.3.b. **Avec une masse volumique ρG de 1 800 kg/m³, calculez en kilogrammes la masse mG des gravillons en utilisant la relation ρG = mG/VG.**

Calcul	Résultat
$m_G = \rho_G \times V_G$	$1\,800 \times 1{,}85$
Masse des gravillons	$3\,330$ kg

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$m_G = 3\,330$ kg

Masse d'eau maximale admissible

Question 2.4. **Déduisez des résultats précédents, en kilogrammes, la masse maximale mE d'eau que peut supporter la toiture-terrasse si l'eau de pluie ne peut pas être évacuée par le tuyau d'évacuation principale.**

La masse maximale d'eau est la masse totale admissible moins celle des gravillons : $m_E = M - m_G = 5\,550 - 3\,330 = 2\,220$ kg.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$m_E = 2\,220$ kg

Hauteur d'eau et position du trop-plein

Question 2.5. **À partir des valeurs données par le graphique de l'annexe, déterminez le coefficient de proportionnalité k entre la masse d'eau m et la hauteur h. Justifiez votre réponse.**

Lecture sur le graphique	Calcul de k	Coefficient
$h = 10$ cm, $m = 3\,700$ kg	$k = m/h = 3\,700/10$	370 kg/cm

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$k = 370$ kg/cm

Question 2.6. **Écrivez une relation entre la masse d'eau m et la hauteur h à l'aide du coefficient de proportionnalité.**

La masse est proportionnelle à la hauteur : $m = k \times h$. En remplaçant k par sa valeur, on obtient la relation $m = 370h$, avec m en kg et h en cm.

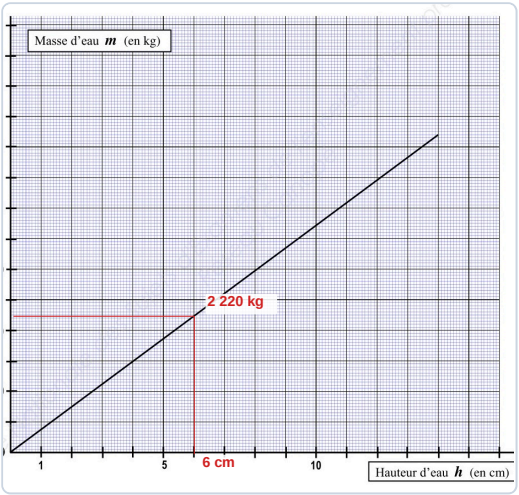
✓ RÉPONSE À RETENIR

$m = 370h$, avec m en kg et h en cm.

Question 2.7. Si la toiture-terrasse ne peut supporter que 2 220 kg d'eau, déterminez graphiquement la hauteur d'eau maximale permettant de positionner le trop-plein. Laissez apparents sur le graphique les traits de lecture qui justifient le résultat.

1. Depuis $2\,220\ \text{kg}$ sur l'axe vertical, tracer une horizontale jusqu'à la droite.
2. Depuis le point d'intersection, tracer une verticale jusqu'à l'axe des hauteurs : la lecture donne $h = 6\ \text{cm}$.

Lecture graphique : 2 220 kg correspond à 6 cm



✓ RÉPONSE À RETENIR

Hauteur d'eau maximale : $6\ \text{cm}$.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2015)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de mathématiques du BP Maçon, Épreuve E4, unité 40, session Printemps 2015, d'une durée d'une heure et de coefficient 1. Le code sujet n'est pas indiqué. Le sujet étudie le plancher d'une toiture-terrasse, son acrotère et son trop-plein. Il évalue trigonométrie, aires, volumes, conversions, masses, charges et lecture graphique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'aire d'un trapèze se calcule par A = (B + b) × h / 2.
- Pour une dalle sur hourdis, le volume de béton en litres égale l'aire en m² multipliée par la proportion en L/m².
- La charge totale se calcule par charge surfacique × aire, et le poids et la masse sont liés par P = M × g.
- Pour deux grandeurs proportionnelles, m = k × h et k se détermine par le quotient m/h.

Points de vigilance & attentes du jury

- Repérer les côtés et les angles associés avant d'appliquer la relation trigonométrique donnée.
- Convertir les longueurs en mètres avant les calculs d'aires et de volumes exprimés en unités métriques.
- Déduire la masse d'eau en retirant la masse des gravillons de la masse totale admissible.
- Pour la question graphique, laisser visibles les traits de lecture et indiquer les unités.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'aire totale du plancher-terrasse ?

La figure est décomposée en deux trapèzes, ABCF et FCDE. Calculez l'aire de chacun avec la somme des bases multipliée par la hauteur, puis divisée par deux. Additionnez les deux aires et convertissez les cm² en m².

Q : Comment obtenir la masse d'eau maximale en tenant compte des gravillons ?

Calculez la masse totale admissible à partir de la charge et de P = M × g. Déterminez ensuite la masse des gravillons avec leur volume et leur masse volumique. La masse d'eau maximale est la différence entre ces deux masses.

Q : L'annexe graphique doit-elle être rendue avec la copie ?

Oui. Le sujet indique que l'annexe, numérotée page 5/5, doit être rendue avec la copie. Pour la question 2.7, utilisez le graphique et laissez apparents les traits de lecture qui justifient la hauteur d'eau déterminée.

Q : Quels critères de notation et consignes de présentation sont indiqués ?

La partie A et la partie B valent chacune 10 points. Le sujet demande de rédiger le détail des calculs sur la copie. Pour la question 2.7, les traits de lecture doivent rester visibles ; aucun barème détaillé par question n'est imprimé.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2015/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2015 - 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.