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 2005 • Code sujet : **E4 - Unité 40** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Calculs de longueurs, d'angle et d'aires (7 questions) **Page 3**

2. Résolution d'un système et prix de matériaux (2 questions) **Page 6**

3. Calculs de contrainte et de charge, puis étude graphique d'une fonction (9 questions) **Page 7**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2005/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2005 - 2-Sujet.pdf

1. Calculs de longueurs, d'angle et d'aires

L'exercice porte sur une figure géométrique liée à un aménagement de construction, avec des longueurs et des surfaces indiquées. Il faut calculer des dimensions, un angle et plusieurs aires, dont celle de la partie à enduire.

Question 1. Calculer la longueur DE à partir des dimensions indiquées sur la figure.

La figure donne une longueur totale de 5,30 m et une portion de 2,80 m. La longueur DE correspond à la partie restante. On soustrait donc la portion connue de la longueur totale : DE = 5,30 - 2,80 = 2,50 m. Les deux longueurs étant en mètres, le résultat est en mètres. Aucune conversion ni aucun arrondi supplémentaire n'est nécessaire. La longueur cherchée est donc directement déterminée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> DE = 2,50 m

Question 2. Calculer la longueur DC en utilisant les dimensions données sur la figure.

Donnée	Valeur
DE	2,50 m
EC	6,90 m

Le triangle DEC est rectangle en E. D'après le théorème de Pythagore, le carré de l'hypoténuse DC est égal à la somme des carrés des deux autres côtés. Ainsi, $DC^2 = 2{,}50^2 + 6{,}90^2 = 53{,}86$ m², puis $DC = \sqrt{53{,}86} \approx 7{,}3389$ m. Arrondie au centimètre, la longueur DC vaut 7,34 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> DC ≈ 7,34 m

Question 3. Calculer la mesure de l'angle DCE et donner le résultat arrondi au degré près.

Dans le triangle rectangle DEC, pour l'angle DCE, le côté opposé mesure DE = 2,50 m et le côté adjacent mesure CE = 6,90 m. On applique la relation de la tangente : tan(DCE) = DE / CE = 2,50 / 6,90 ≈ 0,3623. La lecture de l'angle correspondant donne environ 19,92°. Arrondi au degré près, l'angle DCE mesure 20°.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ∠DCE ≈ 20°

Question 4. Calculer l'aire de la figure ABCD.

Mesure du trapèze ABCD	Valeur
Grande base	5,30 m
Petite base	2,80 m
Hauteur	6,90 m

L'aire d'un trapèze est la demi-somme de ses bases multipliée par sa hauteur. On remplace les mesures de la figure : A = ((5,30 + 2,80) × 6,90) / 2 = 27,945 m². Arrondie au centième de mètre carré, l'aire de la figure ABCD est 27,95 m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire de ABCD = 27,95 m²

Question 5. Calculer l'aire de la figure FGHJK à partir des dimensions et des formes qui la composent.

La figure FGHJK est composée d'un rectangle de dimensions 1,20 m et 0,80 m, ainsi que d'un demi-disque de rayon 0,60 m. L'aire du rectangle vaut 1,20 × 0,80 = 0,96 m². Celle du demi-disque vaut π × 0,60² / 2 ≈ 0,5655 m². En additionnant ces deux aires, on obtient environ 1,5255 m², soit 1,53 m² au centième.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire de FGHJK ≈ 1,53 m²

Question 6. Calculer l'aire du disque de centre O à partir de son rayon.

Le rayon du disque de centre O est de 0,40 m. L'aire d'un disque se calcule avec la formule A = πr². En remplaçant le rayon par sa valeur, on obtient A = π × 0,40² = 0,16π ≈ 0,5027 m². L'unité est le mètre carré, car il s'agit d'une aire. Au centième de mètre carré, l'aire du disque vaut 0,50 m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire du disque ≈ 0,50 m²

Question 7. Déterminer l'aire de la partie à enduire en retranchant de l'aire totale les surfaces qui ne sont pas à enduire.

Surface	Aire utilisée
ABCD	27,945 m²
FGHJK	1,5255 m²
Disque de centre O	0,5027 m²

La partie à enduire est l'aire totale ABCD diminuée des deux surfaces qui ne sont pas à enduire. On conserve les valeurs non arrondies pour le calcul : 27,945 - 1,5255 - 0,5027 ≈ 25,9169 m². Arrondie au centième de mètre carré, la surface à enduire est de 25,92 m².

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface à enduire ≈ 25,92 m²

2. Résolution d'un système et prix de matériaux

Un système de deux équations permet de déterminer les prix de sacs de matériaux de construction. Les inconnues représentent le prix d'un sac de sable de 40 kg et celui d'un sac de ciment de 25 kg.

Question 1. Résoudre le système de deux équations proposé dans le sujet.

Le système est $8x + 6y = 37{,}10$ et $5x + 4y = 24{,}00$. Pour éliminer y, on multiplie la première équation par 2 et la seconde par 3, puis on soustrait : $16x + 12y - (15x + 12y) = 74{,}20 - 72{,}00$, donc $x = 2{,}20$. En remplaçant dans la seconde équation, $5 \times 2{,}20 + 4y = 24{,}00$, d'où $y = 3{,}25$. Les deux valeurs vérifient le système.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $x = 2{,}20$ et $y = 3{,}25$.

Question 2. À partir de la solution du système, déterminer le prix d'un sac de sable de 40 kg et celui d'un sac de ciment de 25 kg.

Inconnue	Matériau	Prix unitaire
$x = 2{,}20$	Sac de sable de 40 kg	2,20 €
$y = 3{,}25$	Sac de ciment de 25 kg	3,25 €

On associe chaque prix à son matériau, comme indiqué dans l'énoncé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sac de sable de 40 kg : 2,20 € ; sac de ciment de 25 kg : 3,25 €.

3. Calculs de contrainte et de charge, puis étude graphique d'une fonction

La première partie porte sur des calculs numériques de contrainte maximale, de charge maximale et de diamètre d'une éprouvette. La seconde partie utilise un tableau de valeurs et un graphique de la fonction f pour effectuer des lectures et examiner la proportionnalité entre les grandeurs étudiées.

Première partie : calculs numériques

Question 1.1. Calculer la contrainte maximale à partir des données et de la relation fournies.

La contrainte maximale se calcule avec la relation du sujet : . On remplace par les données : $6{,}37 \times 100 \div (13 \times 20) = 2{,}45$ MPa. Arrondie au dixième, cette valeur donne $2{,}5$ MPa. Elle correspond à la contrainte maximale de l'éprouvette dans les conditions indiquées.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contrainte maximale : **2,5 MPa**.

Question 1.2. Calculer la charge maximale à partir des données de l'exercice.

La relation donnée conduit à calculer la charge maximale ainsi : $P = 4{,}5 \times 20 \times 20 \div 6{,}37$. Le calcul donne $282{,}57$. Arrondie à l'unité près, la charge maximale vaut 283, dans l'unité utilisée par le sujet.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Charge maximale : **283**.

Question 1.3. Calculer le diamètre demandé pour la nouvelle éprouvette à partir des données et de la relation indiquées.

Pour le diamètre demandé, on applique la relation de l'exercice : $d = \sqrt{6{,}37 \times 400 \div (\pi \times 4{,}38 \times 20)}$.

Étape	Valeur
Radicande	$\approx 9{,}26$
Diamètre	$\sqrt{9{,}26} \approx 3{,}04$ cm

Le diamètre est arrondi au centième de centimètre.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Diamètre de la nouvelle éprouvette : **3,04 cm**.

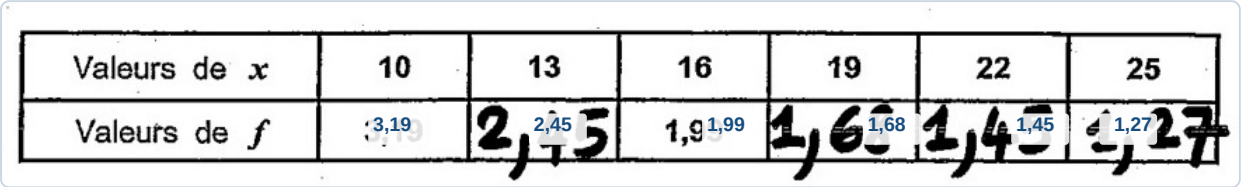
Deuxième partie : étude de la fonction f

Question 2.1. Compléter le tableau de valeurs de f pour les valeurs de x indiquées.

Pour compléter le tableau, on reporte les valeurs de f en face des diamètres indiqués. Les valeurs sont données au centième, comme sur l'annexe.

x	10	13	16	19	22	25
$f(x)$	3,19	2,45	1,99	1,68	1,45	1,27

Tableau de valeurs complété



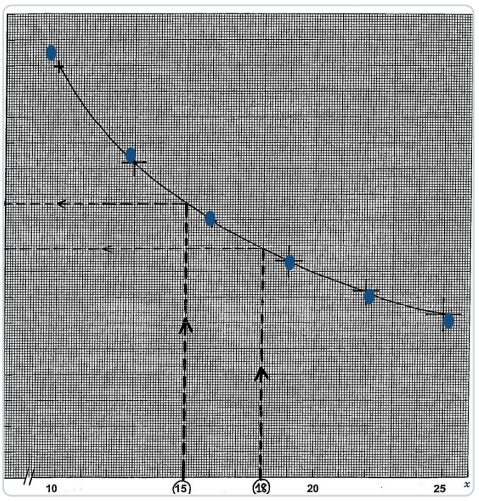
✓ RÉPONSE À RETENIR

Valeurs de f : **3,19 ; 2,45 ; 1,99 ; 1,68 ; 1,45 ; 1,27**.

Question 2.2 a). Placer sur le repère les points correspondant aux valeurs du tableau complété.

Chaque point a pour coordonnées $(x; f(x))$: l'abscisse vient de la première ligne du tableau et l'ordonnée de la seconde. Reporter ces six couples sur le repère en respectant les graduations, puis marquer clairement chaque point avant de tracer la courbe.

Points du tableau placés sur le repère



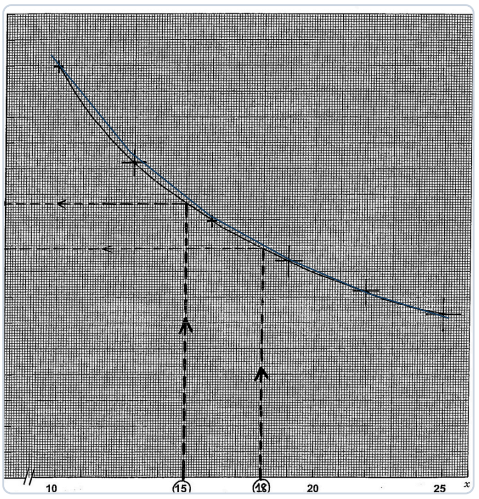
✓ RÉPONSE À RETENIR

Points : **(10 ; 3,19), (13 ; 2,45), (16 ; 1,99), (19 ; 1,68), (22 ; 1,45), (25 ; 1,27)**.

Question 2.2 b). Tracer la courbe représentative de la fonction f sur le repère de l'annexe.

La courbe représentative passe par les six points reportés. Relier les points par une courbe régulière, sans former une ligne brisée. Elle est décroissante sur l'intervalle représenté : lorsque le diamètre x augmente, la contrainte $f(x)$ diminue.

Courbe représentative de f



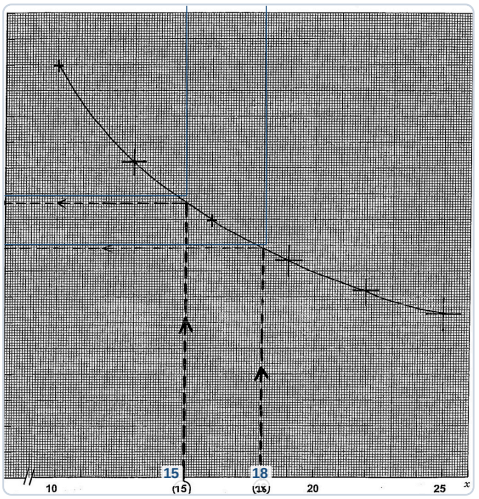
✓ RÉPONSE À RETENIR

Courbe décroissante passant par les six points du tableau.

Question 2.3. Lire graphiquement les valeurs de f(15) et de f(18). Faire apparaître les traits de construction sur le graphique.

Pour chaque lecture, partir de l'abscisse demandée, monter jusqu'à la courbe, puis lire l'ordonnée. Les traits de construction correspondants sont indiqués sur le repère. Ces lectures graphiques sont approximatives et exprimées au centième près.

Lectures graphiques de f(15) et f(18)



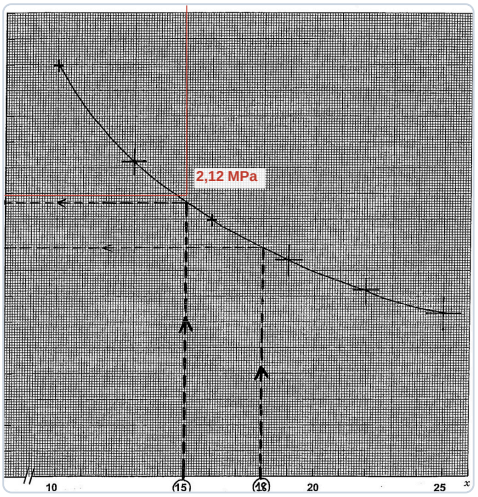
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$f(15) \approx 2,12$ et $f(18) \approx 1,78$.

Question 2.4 a). À partir du graphique, déterminer la contrainte maximale lorsque le diamètre est de 15 cm.

On repère $x = 15$ cm sur l'axe horizontal, puis on lit l'ordonnée du point correspondant sur la courbe. La lecture graphique donne une contrainte maximale d'environ $2{,}12$ MPa.

Contrainte lue pour x = 15 cm



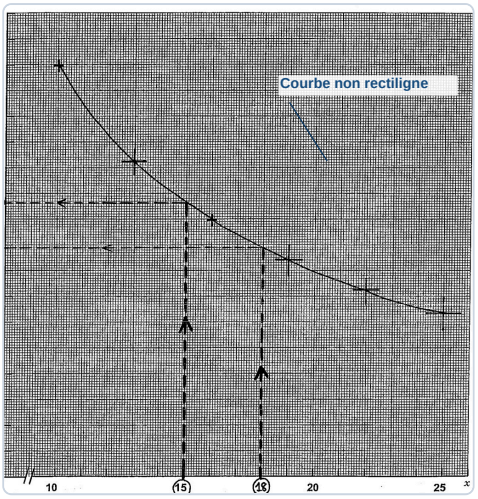
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Pour un diamètre de **15 cm**, la contrainte maximale est d'environ **2,12 MPa**.

Question 2.4 b). Indiquer si la contrainte et le diamètre sont proportionnels et justifier la réponse.

Deux grandeurs proportionnelles ont une représentation graphique qui est une droite passant par l'origine. Ici, la représentation de la contrainte en fonction du diamètre est une courbe, et non une telle droite. On conclut donc que ces deux grandeurs ne sont pas proportionnelles.

La représentation n’est pas une droite passant par l’origine



✓ RÉPONSE À RETENIR

Non, la contrainte et le diamètre ne sont pas proportionnels.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2005)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E4 de mathématiques du BP Construction maçonnerie et béton armé, session de septembre 2005, unité 40, d'une durée d'une heure et de coefficient 1. Les trois exercices évaluent les calculs géométriques et d'aires, la résolution d'un système appliqué aux prix de matériaux, ainsi que des calculs de résistance et l'exploitation d'un tableau et d'un graphique de fonction.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'aire d'un trapèze se calcule avec la formule A = (B + b) × h ÷ 2.
- L'aire d'un disque de rayon r est A = πr².
- Pour résoudre un système, on peut isoler une inconnue dans une équation puis substituer son expression dans l'autre.
- Une fonction se lit sur son graphique en repérant l'abscisse demandée puis l'ordonnée correspondante sur la courbe.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités et les conversions avant de calculer des longueurs, des aires ou des contraintes.
- Pour une aire composée, distinguer la surface totale des zones à soustraire.
- Sur l'annexe, placer les points du tableau et tracer la courbe avec précision.
- Pour une lecture graphique, tracer les traits de construction et justifier la conclusion sur la proportionnalité.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'aire à enduire dans une figure composée ?

Calculez l'aire de la surface totale, puis les aires des zones qui ne sont pas à enduire. Soustrayez ces dernières et exprimez le résultat dans une unité d'aire cohérente.

Q : Comment lire une valeur de fonction sur le graphique de l'annexe ?

Repérez la valeur de x sur l'axe horizontal, tracez une verticale jusqu'à la courbe, puis une horizontale vers l'axe vertical. L'ordonnée obtenue donne la valeur de f(x).

Q : Comment organiser le temps pour cette épreuve d'une heure ?

Répartissez le temps selon le poids des exercices, notés respectivement sur 8, 3 et 9 points. Réservez quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités et les lectures graphiques.

Q : Quels éléments vérifier pour la représentation et les lectures graphiques ?

Respectez les échelles du repère, placez les points issus du tableau et tracez la courbe demandée. Pour les lectures, faites apparaître les traits de construction et formulez clairement la conclusion.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2005/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2005 - 2-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.