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 2007 • Code sujet : **E4** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Géométrie et calcul des aires d'un bassin (14 questions) **Page 3**

2. Fonction quadratique et recherche d'une aire maximale (7 questions) **Page 7**

3. 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/2007/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2007 - 2-Sujet.pdf

1. Géométrie et calcul des aires d’un bassin

L’exercice porte sur un bassin dont les dimensions et les éléments de contour sont étudiés à partir d’un plan. Il faut calculer des longueurs, un périmètre, des aires de figures géométriques et l’aire totale du bassin.

Première partie

Question 1. Calculer les longueurs HD et EH à partir des dimensions du plan.

On lit les différences de cotes indiquées sur le plan. Pour HD, on soustrait 8,5 m de 10 m ; pour EH, on soustrait 10 m de 15 m. Les deux longueurs obtenues sont exprimées en mètres.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> HD = 1,5 m ; EH = 5 m.

Question 2. Calculer la longueur ED en utilisant le théorème de Pythagore dans le triangle concerné.

Étape	Calcul
Pythagore dans EHD	$ED^2 = EH^2 + HD^2$
Substitution	$ED = \sqrt{(5^2 + 1{,}5^2)} = \sqrt{27{,}25}$
Arrondi au centième	$ED \approx 5{,}22$ m

ED est l’hypoténuse du triangle rectangle EHD.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ED ≈ 5,22 m.

Question 3. Déterminer le rayon du demi-cercle, puis calculer la longueur de l’arc BK.

Le diamètre du demi-cercle est 15 m. Son rayon vaut donc 15 ÷ 2 = 7,5 m. La longueur de l’arc d’un demi-cercle est la moitié de la circonférence du cercle, soit π × rayon. En utilisant π ≈ 3,1416, on obtient BK ≈ 23,56 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rayon : 7,5 m ; arc BK ≈ 23,56 m.

Question 4. Calculer le périmètre du bassin en additionnant les longueurs des segments droits et de l’arc.

Le contour comprend les segments AB, CD, DE et EA, ainsi que l’arc BK. On additionne leurs longueurs lues ou calculées précédemment :

Élément	Longueur
AB, BK, CD, DE, EA	8,5 m ; 23,56 m ; 10 m ; 5,22 m ; 10 m
Périmètre	57,28 m

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

P = 57,28 m.

Deuxième partie

Question 1. Calculer la longueur FG à partir des dimensions indiquées sur le plan.

Le plan donne une longueur totale de 15 m, dont deux parties de 3 m sont retranchées pour obtenir FG. On applique donc la soustraction indiquée : FG = 15 - 2 × 3. La longueur recherchée est en mètres.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

FG = 9 m.

Question 2. Déterminer la longueur B'L à partir de la dimension donnée pour le segment correspondant.

La longueur FG calculée à la question précédente est de 9 m. Le point L partage ce segment en deux parties égales, comme indiqué sur le plan. On divise donc FG par 2 : B'L = 9 ÷ 2. La longueur obtenue est exprimée en mètres.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

B'L = 4,5 m.

Question 3. Calculer la longueur O'L en utilisant le théorème de Pythagore dans le triangle concerné.

Dans le triangle rectangle O'B'L, O'B' = 6 m est l'hypoténuse et B'L = 4,5 m. Par Pythagore, $O'L^2 = O'B'^2 - B'L^2$. Ainsi, $O'L = \sqrt{(6^2 - 4{,}5^2)} = \sqrt{15{,}75} \approx 3{,}97$ m, au centième.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

O'L ≈ 3,97 m.

Question 4. Calculer la longueur L'L à partir des différences de longueurs indiquées sur le plan.

Différence indiquée	Résultat
3,97 - 1,5	2,47 m
8,5 - 3	5,5 m
Somme des deux différences	7,97 m

On utilise O'L arrondi au centième, conformément au calcul précédent et aux valeurs du corrigé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'L = 7,97 m.

Question 5. Calculer l'aire du rectangle A'B'C'D' à partir de ses dimensions.

L'aire du rectangle se calcule en multipliant ses deux dimensions. Le plan donne 9 m et la longueur L'L calculée à la question précédente, soit 7,97 m. Ainsi, A = 9 × 7,97 = 71,73 m². L'unité d'une aire est le mètre carré.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire de A'B'C'D' = 71,73 m².

Question 6.1. Déterminer la mesure de l'angle B'O'L à l'aide d'un rapport trigonométrique dans le triangle concerné.

Dans le triangle rectangle, le sinus de l'angle B'O'L est le rapport du côté opposé B'L à l'hypoténuse O'B'. Donc sin(B'O'L) = 4,5 ÷ 6 = 0,75. La fonction sinus inverse donne un angle d'environ 48,6°.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ∠B'O'L ≈ 48,6°.

Question 6.2. Calculer l'aire du secteur circulaire B'k'C' à partir de son rayon et de l'angle au centre.

L'angle au centre du secteur est le double de l'angle B'O'L : 2 × 48,6° = 97,2°. L'aire du secteur vaut πR² × angle ÷ 360, avec R = 6 m. Ainsi, A = 3,1416 × 6² × 97,2 ÷ 360 ≈ 30,54 m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire du secteur B'k'C' ≈ 30,54 m².

Question 6.3. **Calculer l’aire du triangle O’B’C’ à partir de ses dimensions.**

L’aire du triangle se calcule par base × hauteur ÷ 2. La base mesurant 9 m et la hauteur étant O’L ≈ 3,97 m, on obtient A = 9 × 3,97 ÷ 2 = 17,865 m². Arrondi au centième, cela donne 17,87 m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire du triangle O’B’C’ ≈ 17,87 m².

Question 6.4. **Calculer l’aire de la figure B’k’C’, obtenue en retranchant l’aire du triangle de celle du secteur circulaire.**

Aire utilisée	Valeur
Secteur circulaire	30,54 m²
Triangle	17,87 m²
Secteur moins triangle	12,67 m²

La figure courbe recherchée est la partie du secteur qui reste après retrait du triangle.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire de B’k’C’ ≈ 12,67 m².

Question 7. **Calculer l’aire totale du bassin en réunissant les aires déterminées précédemment.**

L’aire totale du bassin réunit l’aire du rectangle et celle de la partie courbe calculées précédemment. On additionne donc 71,73 m² et 12,67 m². Le résultat est une aire, exprimée en mètres carrés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aire totale du bassin = 84,40 m².

2. Fonction quadratique et recherche d’une aire maximale

L’exercice modélise une aire en fonction d’une longueur variable x, avec la fonction f(x) = -2x² + 3x + 27. Il mobilise le calcul littéral, un tableau de valeurs, la représentation graphique et une étude algébrique pour déterminer l’aire maximale.

Question 1. À partir des dimensions exprimées en fonction de x, calculer les longueurs demandées, établir l’expression de l’aire, puis compléter le tableau de valeurs de f(x) = -2x² + 3x + 27.

Pour *x* = 1,5 m, les dimensions valent AD = 9 − 2 × 1,5 = 6 m et AB = 3 + 1,5 = 4,5 m. L’aire correspondante est 6 × 4,5 = 27 m². Pour toute valeur de *x*, on multiplie les deux dimensions : A(x) = (9 − 2x)(x + 3) = −2x² + 3x + 27. Le tableau ci-dessous complète les valeurs demandées, en unités d’aire.

x	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	2
f(x)	27	27,625	28	28,125	28	27,625	27	25

Tableau de valeurs de f

x	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	2
f(x)	27	27,625	28	28,125	28	27,625	27	25

f(x) = −2x² + 3x + 27

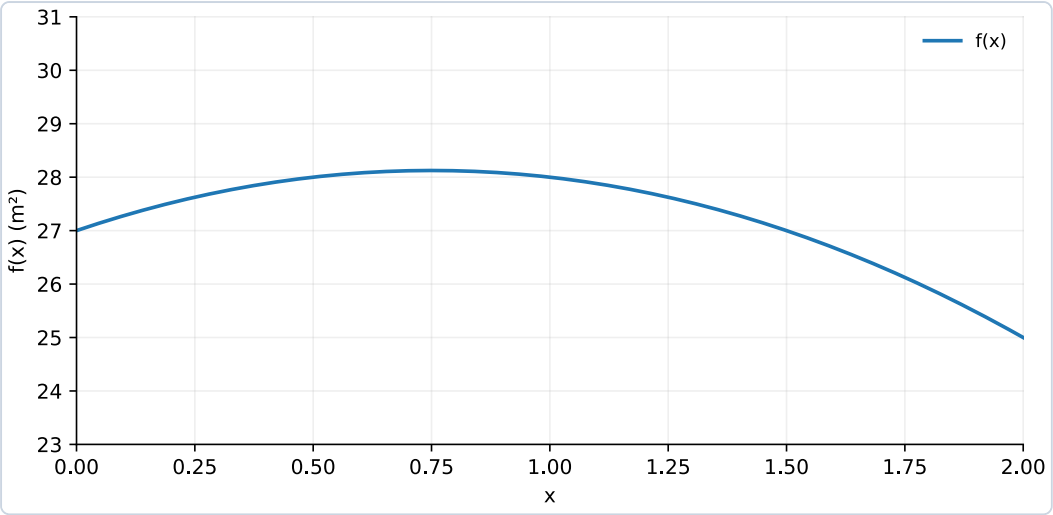
✓ RÉPONSE À RETENIR

AD = 6 m, AB = 4,5 m, A = 27 m². A(x) = −2x² + 3x + 27 ; valeurs : 27 ; 27,625 ; 28 ; 28,125 ; 28 ; 27,625 ; 27 ; 25.

Question 2. Placer les points correspondant au tableau de valeurs et tracer la représentation graphique de f dans le repère fourni.

On reporte dans le repère les couples (x ; f(x)) du tableau : la première valeur est l’abscisse, la seconde l’ordonnée. Les points suivent une courbe régulière en forme de parabole, tournée vers le bas puisque le coefficient de x² est négatif. Le sommet se situe près de (0,75 ; 28,125). La courbe ci-dessous respecte l’intervalle de l’annexe, de x = 0 à x = 2, et son axe vertical indique l’aire en m².

Courbe représentative de f



Courbe de la fonction sur l'intervalle représenté dans l'annexe.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Parabole de $f(x) = -2x^2 + 3x + 27$, passant par les points du tableau sur $[0 ; 2]$.

Lectures graphiques

Question 3.1. Lire graphiquement f(1,6), puis vérifier si cette valeur respecte la condition d'acceptation $26{,}6 \leq f(x) \leq 28$.

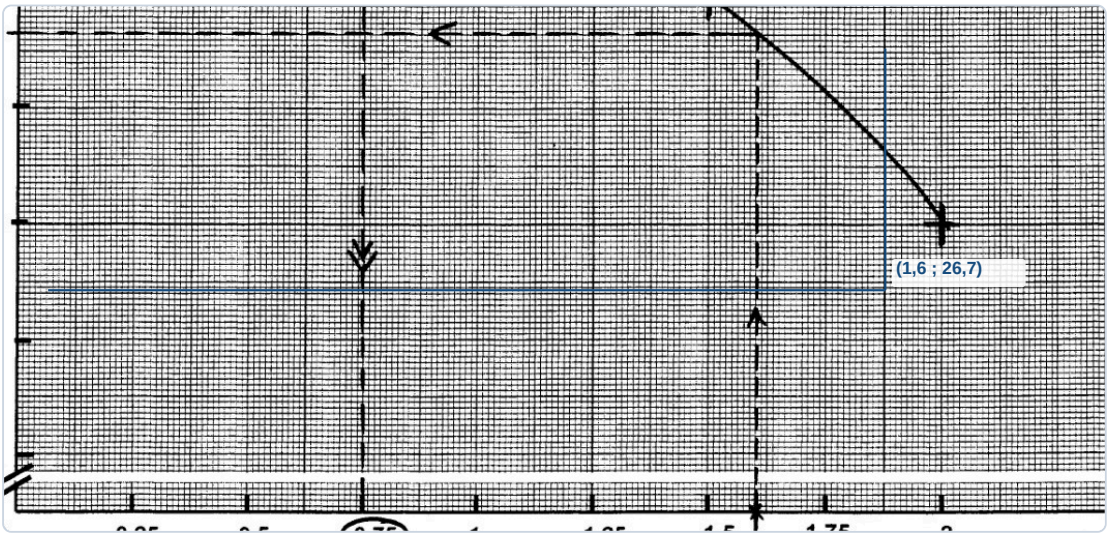
À l'abscisse $x = 1{,}6$, la lecture du graphique donne une ordonnée proche de 26,7. La valeur calculée précise cette lecture :

$f(1{,}6) = -2 \times 1{,}6^2 + 3 \times 1{,}6 + 27 = 26{,}68$.

- 26,68 est supérieur ou égal à 26,6.
- 26,68 est inférieur ou égal à 28.

La valeur est donc comprise dans l'intervalle d'acceptation.

Lecture de f(1,6) sur le graphique



✓ RÉPONSE À RETENIR

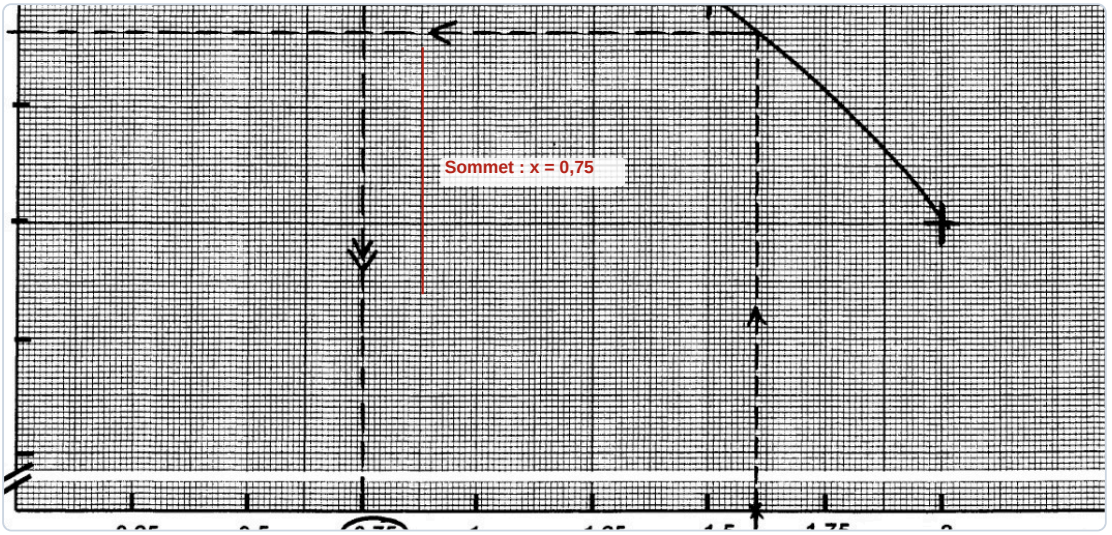
f(1,6) ≈ 26,7, soit 26,68 au calcul ; la condition d'acceptation est respectée.

Question 3.2. Lire graphiquement la valeur de x pour laquelle f(x) atteint son maximum.

1. Repérer le point le plus haut de la courbe : il correspond au maximum de f.
2. Lire son abscisse sur l'axe horizontal en suivant la verticale du sommet.

Sur le graphique de l'annexe, le sommet est situé à x = 0,75. La courbe monte avant cette abscisse puis redescend après : cette lecture confirme que le maximum est atteint pour cette valeur.

Abscisse du maximum sur la courbe



✓ RÉPONSE À RETENIR

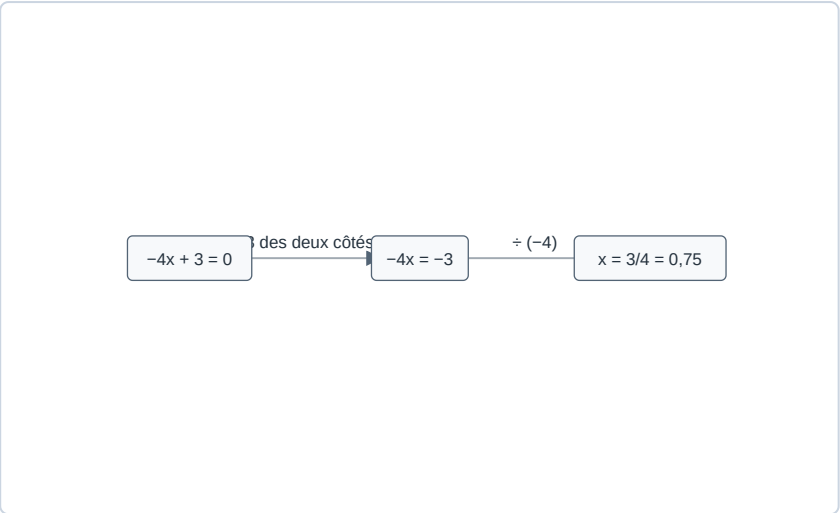
Le maximum de f est atteint pour x = 0,75.

Étude algébrique

Question 4.1. Résoudre l'équation -4x + 3 = 0.

On isole *x* dans l'équation : −4x + 3 = 0, donc −4x = −3 après soustraction de 3 aux deux membres. En divisant par −4, on obtient x = (−3)/(−4) = 3/4 = 0,75. Vérification : −4 × 0,75 + 3 = 0. La solution satisfait bien l'équation.

Résolution de l’équation



Opérations effectuées de façon équivalente sur les deux membres.

✓ RÉPONSE À RETENIR

x = 3/4 = 0,75.

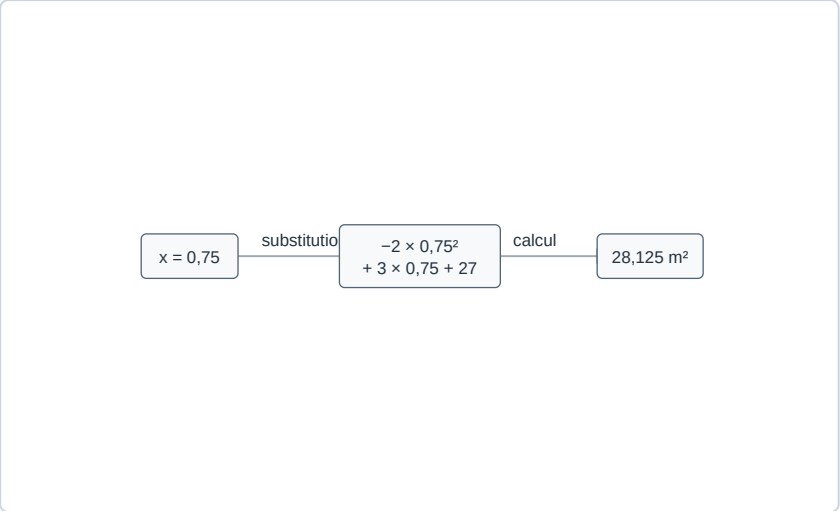
Question 4.2. Calculer f(x) pour x = 0,75 et en déduire la valeur maximale de l’aire modélisée.

On remplace x par 0,75 dans la fonction, puis on effectue les opérations dans l’ordre :

Calcul	Résultat
$0{,}75^2$	0,5625
$-2 \times 0{,}5625$	−1,125
$3 \times 0{,}75$	2,25
$-1{,}125 + 2{,}25 + 27$	28,125

Ainsi, f(0,75) = 28,125 m². Cette valeur est maximale, car x = 0,75 correspond au sommet de la parabole.

Calcul de l’aire pour x = 0,75



Évaluation numérique de la fonction au sommet.

✓ RÉPONSE À RETENIR

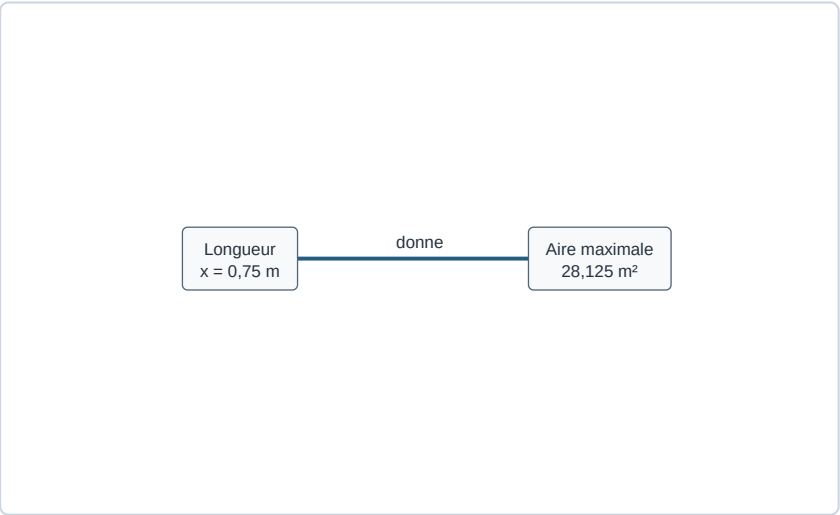
f(0,75) = 28,125 m² ; l’aire maximale vaut 28,125 m².

Question 4.3. Conclure en indiquant la valeur de x qui donne l’aire maximale et la valeur de cette aire, avec les unités.

La fonction est une parabole tournée vers le bas : son sommet donne donc l’aire maximale.

L’équation −4x + 3 = 0 fournit l’abscisse du sommet, x = 0,75 m. Le calcul de f(0,75) donne l’ordonnée correspondante, 28,125 m². Il faut distinguer les unités : x est une longueur exprimée en mètres, tandis que l’aire est exprimée en mètres carrés.

Conclusion sur l’aire maximale



Longueur optimale et aire correspondante.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Aire maximale : 28,125 m², obtenue pour x = 0,75 m.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2007)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques du BP Construction maçonnerie et béton armé, session de juin 2007, porte le code E4. D'une durée d'une heure et de coefficient 1, elle comporte deux exercices notés sur 11 et 9 points : l'étude géométrique d'un bassin et la modélisation d'une aire par une fonction quadratique. Les compétences évaluées concernent longueurs, périmètres, aires, calcul littéral et lectures graphiques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dans un triangle rectangle, le théorème de Pythagore relie le carré de l'hypoténuse à la somme des carrés des deux autres côtés.
- L'aire d'un secteur circulaire d'angle α en degrés est $\pi R^2 \times \alpha / 360$.
- Pour un triangle rectangle, choisir le rapport trigonométrique adapté aux côtés connus et à l'angle recherché.
- Pour $f(x) = -2x^2 + 3x + 27$, le sommet de la parabole permet d'identifier la valeur maximale de la fonction.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les segments droits des arcs lors du calcul du périmètre et vérifier les mesures reportées du plan.
- Indiquer les unités : m pour les longueurs et m^2 pour les aires.
- Pour un secteur circulaire, utiliser l'angle au centre et le diviser par 360 dans la formule.
- Sur le graphique, respecter les échelles des axes et contrôler les lectures à l'aide du tableau de valeurs.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer une longueur manquante dans un triangle rectangle ?

Repérez d'abord l'hypoténuse, puis appliquez le théorème de Pythagore. Isolez le carré de la longueur recherchée et prenez sa racine carrée. Vérifiez que le résultat est cohérent avec les autres dimensions du plan.

Q : Comment calculer l'aire d'un secteur circulaire dans cet exercice ?

Calculez l'aire du disque, πR^2, puis multipliez-la par la fraction du cercle correspondant à l'angle. Pour un angle en degrés, cette fraction vaut l'angle divisé par 360. L'aire s'exprime en unités carrées.

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

L'épreuve comporte deux exercices valant respectivement 11 et 9 points. Répartissez le temps en conséquence, sans négliger les questions graphiques, puis gardez quelques minutes pour vérifier les calculs, les arrondis et les unités.

Q : Quels éléments de présentation faut-il soigner dans les réponses ?

Présentez les étapes utiles des calculs, écrivez les unités et arrondissez de manière cohérente. Pour le graphique, reportez les points du tableau avec les bonnes échelles et tracez une courbe régulière correspondant aux valeurs.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2007/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2007 - 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.