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 - Unité 40

**Session 2003** • Code sujet : **E4 - Mathématiques - Unité 40** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement


1. **Calcul de l’aire et du volume d’une dalle en béton** (9 questions) — **Page 3**
2. **Calculs à partir d’une facture de matériaux de construction** (5 questions) — **Page 9**
3. **Comparaison de deux contrats de location d’échafaudage** (9 questions) — **Page 13**
4. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 17**


**Sujet officiel (PDF) :** https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2003/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2003 - 1-Sujet.pdf

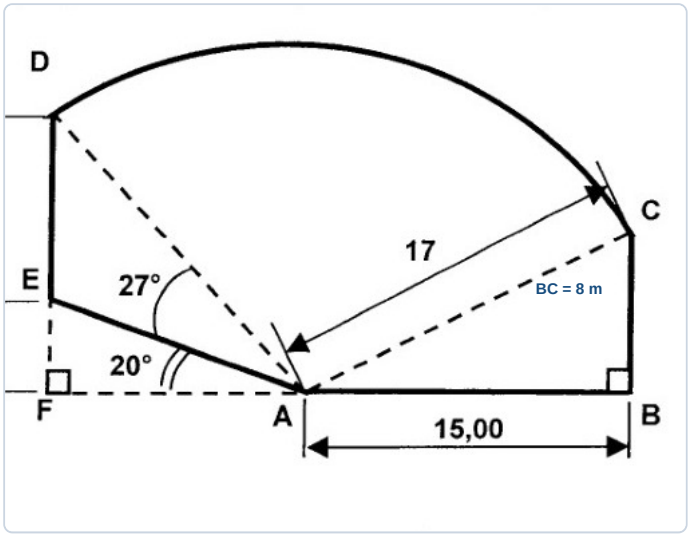
# 1. Calcul de l’aire et du volume d’une dalle en béton

Une entreprise doit réaliser une dalle de 15 cm d’épaisseur pour un hall d’exposition. Sa surface, représentée par un triangle rectangle, un secteur circulaire et un triangle, est étudiée à partir des dimensions et des angles du schéma.

**Question 1. Calculer la valeur exacte, en mètres, de la longueur BC à partir des dimensions de la figure.**

Sur la figure, le triangle ABC est rectangle en B, avec AC = 17 m et AB = 15 m. D’après le théorème de Pythagore, $BC^2 = AC^2 - AB^2 = 17^2 - 15^2 = 289 - 225 = 64$. Comme une longueur est positive, $BC = \sqrt{64} = 8$ m. La longueur exacte demandée est donc 8 m.

**Longueur BC**



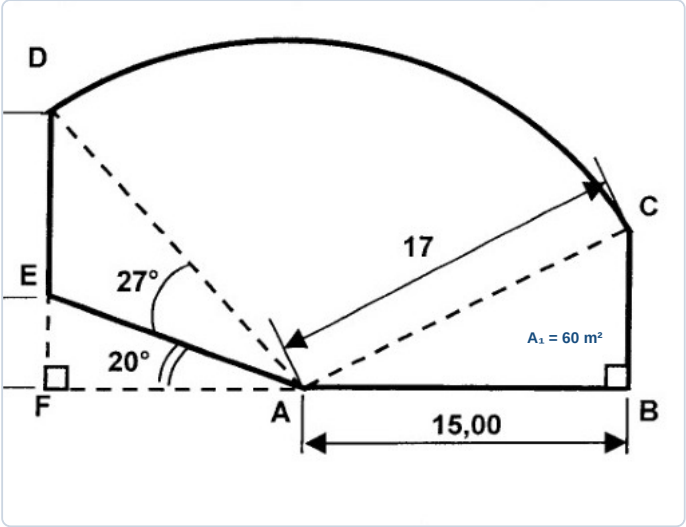

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

**BC = 8 m**

**Question 2. Calculer, en mètres carrés, l’aire $A_1$ du triangle rectangle ABC.**

Le triangle ABC est rectangle en B : ses côtés perpendiculaires sont AB = 15 m et BC = 8 m. L’aire d’un triangle rectangle est la moitié du produit de ces deux côtés. Ainsi, $A_1 = (AB \times BC) / 2 = (15 \times 8) / 2 = 60$ m². L’aire du triangle ABC est donc de 60 m².

Aire du triangle ABC



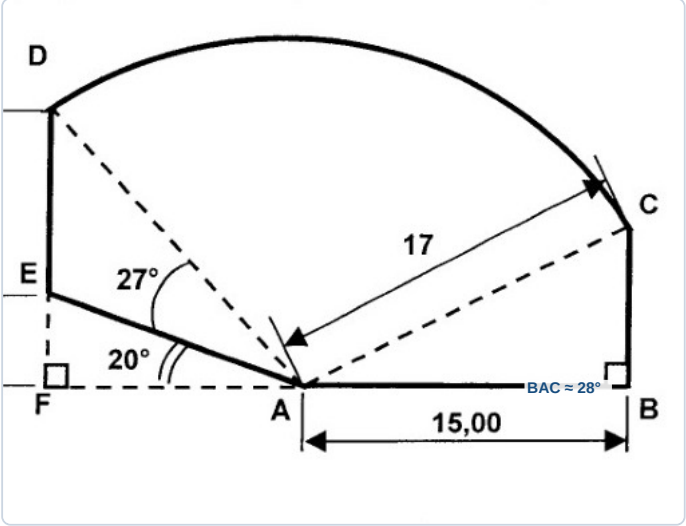

✓ RÉPONSE À RETENIR

**$A_1$ = 60 m²**

**Question 3. Montrer que la mesure de l'angle BAC, arrondie à l'unité, est 28°. Détailler les calculs.**

Dans le triangle ABC rectangle en B, par rapport à l'angle BAC, BC = 8 m est le côté opposé et AB = 15 m le côté adjacent. Donc tan(BAC) = 8 / 15, puis BAC = arctan(8 / 15) ≈ 28,07°. Arrondie à l'unité, la mesure de l'angle BAC est bien 28°.

Angle BAC



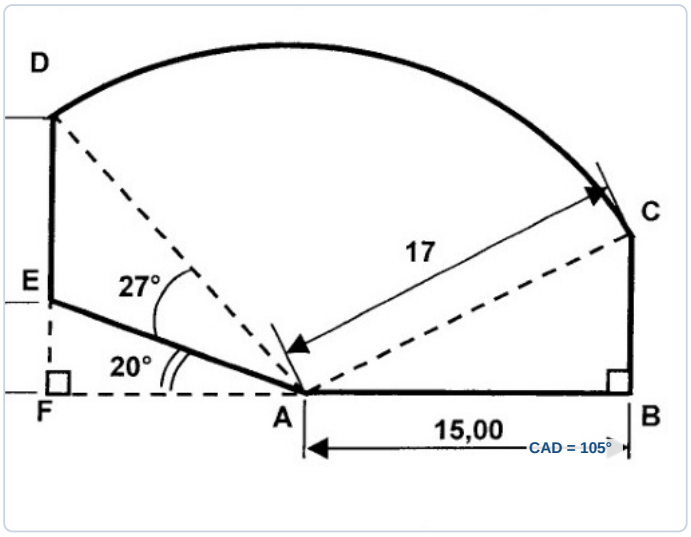

✓ RÉPONSE À RETENIR

**∠BAC = 28° à l'unité près.**

**Question 4.** **Calculer, en degrés, la mesure de l'angle CAD du secteur circulaire.**

Les angles FAE et EAD indiqués sur la figure mesurent 20° et 27°. Comme F, A et B sont alignés, l'angle DAB vaut 180° - 20° - 27° = 133°. Or DAB est la somme des angles DAC et CAB. En utilisant BAC ≈ 28° à l'unité près, on obtient CAD = 133° - 28° = 105°.

**Angle du secteur circulaire**



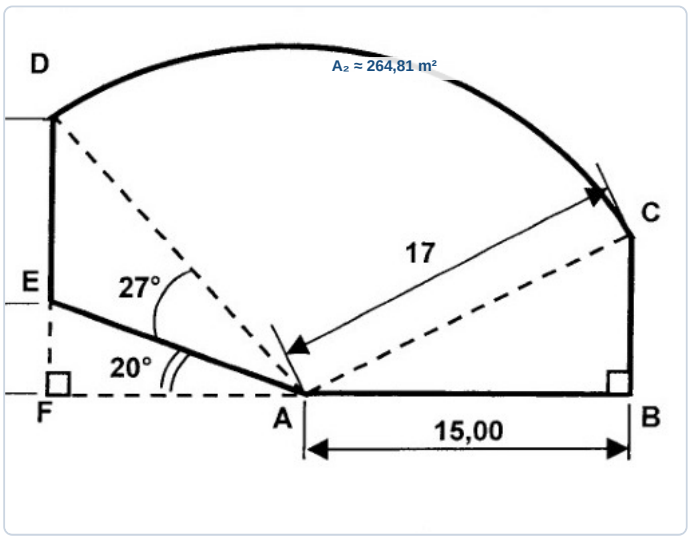

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

**∠CAD = 105°**

**Question 5.** **Calculer l'aire $A_2$ du secteur circulaire ACD, de centre A et de rayon AC, en arrondissant le résultat à 0,01 m².**

Le secteur ACD a pour centre A, pour rayon AC = 17 m et pour angle au centre CAD = 105°. Son aire est la fraction 105 / 360 de l'aire du disque de rayon 17 m : $A_2 = (105 / 360) \times \pi \times 17^2 \approx 264{,}8101$ m². Arrondie au centième, l'aire du secteur est 264,81 m².

**Aire du secteur ACD**



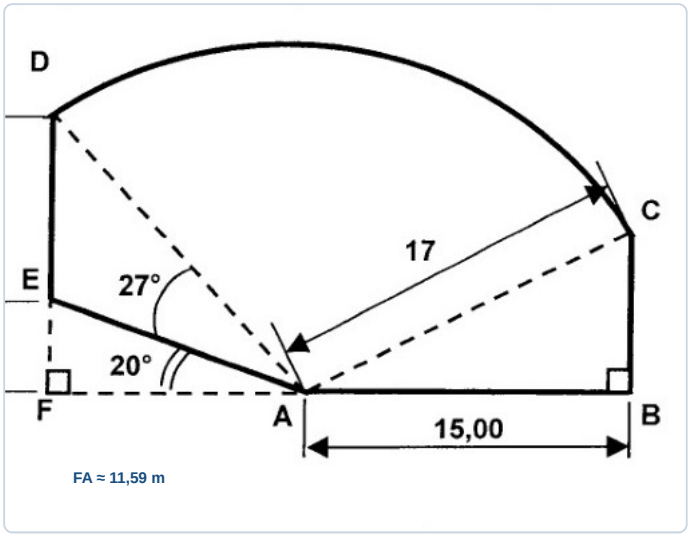
✓ RÉPONSE À RETENIR

**$A_2 \approx 264{,}81\ m^2$**

**Question 6. Calculer la longueur FA et arrondir le résultat à 0,01 m.**

Le triangle AFE est rectangle en F. La figure indique FE = 4,22 m et FAE = 20°. Avec la tangente de cet angle, tan(20°) = FE / FA, donc FA = 4,22 / tan(20°) ≈ 11,594 m. Arrondie au centième de mètre, la longueur FA vaut 11,59 m.

Longueur FA



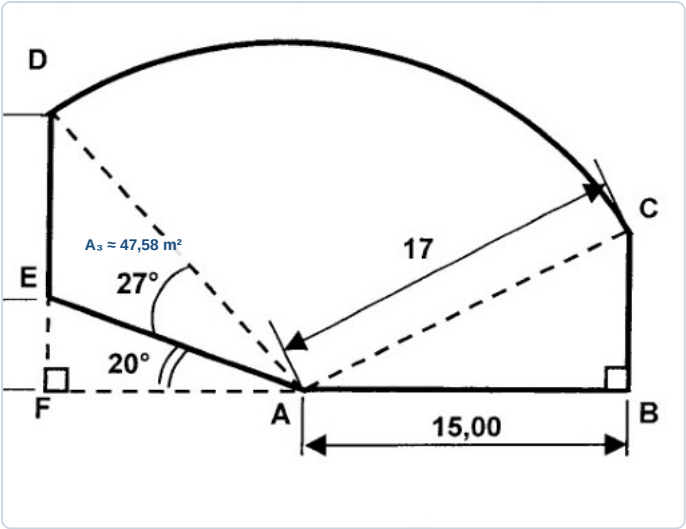

✓ RÉPONSE À RETENIR

**FA ≈ 11,59 m**

**Question 7. Montrer que l'aire $A_3$ du triangle DEA, arrondie au centième, est 47,58 m². Détailler les calculs.**

Dans le triangle DEA, prenons DE = 8,21 m comme base. La hauteur correspondante est FA, perpendiculaire à DE puisque DE est vertical et FA horizontal. En reprenant la valeur arrondie de la question précédente, FA = 11,59 m. Alors $A_3$ = (DE × FA) / 2 = (8,21 × 11,59) / 2 = 47,57695 m², soit 47,58 m² au centième.

Aire du triangle DEA



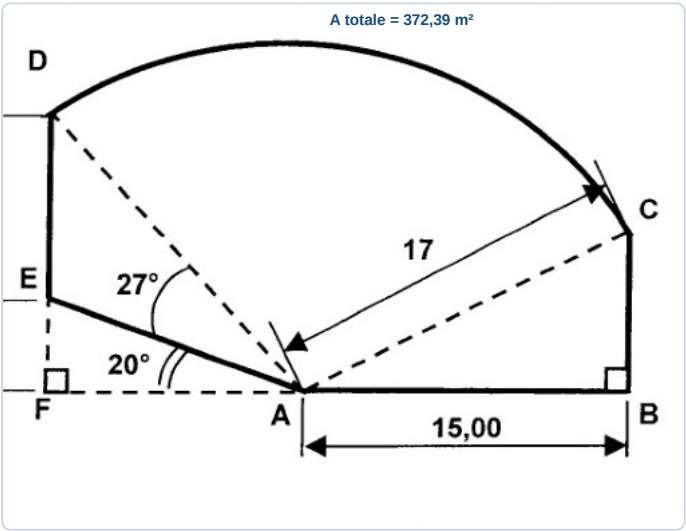

✓ RÉPONSE À RETENIR

**$A_3 \approx 47{,}58$ m²**

**Question 8. Calculer, en mètres carrés, l'aire totale de la surface de la dalle ABCDE.**

La surface de la dalle est composée du triangle ABC, du secteur circulaire ACD et du triangle DEA. On additionne les trois aires obtenues : A totale = $A_1 + A_2 + A_3 = 60 + 264{,}81 + 47{,}58 = 372{,}39$ m². L'aire de la dalle ABCDE est donc de 372,39 m².

Aire totale de la dalle



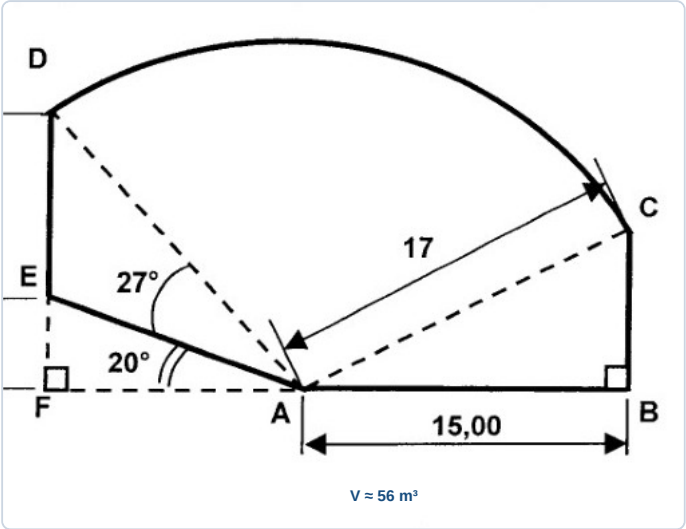

✓ RÉPONSE À RETENIR

**A totale = 372,39 m²**

**Question 9. Sachant que l'épaisseur de la dalle est de 15 cm, calculer le volume de béton nécessaire et donner une valeur approchée par excès au mètre cube près.**

L'épaisseur de 15 cm correspond à 15 / 100 = 0,15 m. Le volume est égal à l'aire de la dalle multipliée par son épaisseur : V = 372,39 × 0,15 = 55,8585 m³. Par excès au mètre cube près, on retient le plus petit entier supérieur ou égal à ce volume, soit 56 m³ de béton.

**Volume de béton**




✓ **RÉPONSE À RETENIR**

**Volume de béton à prévoir : 56 m³.**

## 2. Calculs à partir d’une facture de matériaux de construction

Une facture d’achat de matériaux de construction présente des quantités, des prix unitaires et un total hors taxe, mais plusieurs valeurs sont à compléter. Il faut déterminer le coût du ciment, le taux de remise, le prix net hors taxe, la TVA et le prix de vente toutes taxes comprises.

**Question 1. Calculer, en euros, le prix hors taxe du ciment à maçonner et déterminer le nombre de sacs achetés. Compléter la ligne A de la facture.**

Le total HT comprend les quatre matériaux. On additionne d’abord les montants connus : 113,22 + 162,55 + 314,50 = 590,27 €. Le prix du ciment est le reste du total : 730,77 - 590,27 = 140,50 € HT. Chaque sac coûte 5,62 € HT. Le nombre de sacs est donc 140,50 ÷ 5,62 = 25. La quantité et le montant à inscrire dans les deux cases de la ligne A sont ainsi déterminés.

**Ligne A complétée**

| Référence | Désignation | Quantité | Prix unitaire hors taxe | Prix hors taxe |
|---|---|---|---|---|
| SR 0 - 5 | Sable de rivière 0/5 | 3 m³ | 37,74 | 113,22 |
| G 5 - 15 | Gravillon 5/15 | 5 m³ | 32,51 | 162,55 |
| BATICIM | Ciment à maçonner ( sac de 40 kg ) | 25 sacs | 5,62 | 140,50 € |
| BC 20 | Bloc creux ( 20 x 20 x 50 ) | 370 pièces | 0,85 | 314,50 |
| Nom du client : | | Prix total hors taxe : | | 730,77 |
| | | Remise ( en % ) | | 58,46 |
| | | Prix net hors taxe | | |
| | | T.V.A. ( taux 19,6 % ) | | |
| | | Prix de vente taxe comprise: | | |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Ligne A : 25 sacs de ciment à 5,62 € l’unité, soit 140,50 € hors taxe.

**Question 2. Calculer, en pourcentage, le taux de la remise appliquée au prix total hors taxe. Compléter la ligne B.**

Le montant de la remise est de 58,46 € et le prix total HT est de 730,77 €. Pour obtenir un taux en pourcentage, on rapporte la remise au total, puis on multiplie par 100. Le résultat est arrondi au pourcentage entier, puisque la remise correspond à 8 % du total à l’arrondi. La facture demande de reporter ce taux dans la case de la ligne B, distincte du montant de remise déjà indiqué.

| Calcul | Résultat |
|---|---|
| 58,46 ÷ 730,77 × 100 | 7,99978… % |
| Taux arrondi | 8 % |

**Taux de remise inscrit**

| Référence | Désignation | Quantité | Prix unitaire hors taxe | Prix hors taxe |
|---|---|---|---|---|
| SR 0 - 5 | Sable de rivière 0/5 | 3 m³ | 37,74 | 113,22 |
| G 5 - 15 | Gravillon 5/15 | 5 m³ | 32,51 | 162,55 |
| BATICIM | Ciment à maçonner ( sac de 40 kg ) | | 5,62 | |
| BC 20 | Bloc creux ( 20 x 20 x 50 ) | 370 pièces | 0,85 | 314,50 |
| Nom du client : | | Prix total hors taxe : | | 730,77 |
| | | Remise ( en % ) | 8 % | 58,46 |
| | | Prix net hors taxe | | |
| | | T.V.A. ( taux 19,6 % ) | | |
| | | Prix de vente taxe comprise: | | |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Ligne B : la remise de 58,46 € représente 8 % du prix total hors taxe.

**Question 3. Calculer, en euros, le prix net hors taxe et compléter la ligne C.**

Le prix net HT s'obtient en retirant du prix total HT le montant de la remise. Les deux valeurs figurent sur la facture : 730,77 € de total et 58,46 € de remise. Le calcul donne 730,77 - 58,46 = 672,31 €. Aucun autre montant ne s'ajoute à cette étape. On inscrit donc 672,31 € dans la case de la ligne C, intitulée « Prix net hors taxe ».

1. Prix total hors taxe : 730,77 €.
2. Remise : 58,46 €.
3. Prix net hors taxe : 672,31 €.

**Prix net HT inscrit**

| Référence | Désignation | Quantité | Prix unitaire hors taxe | Prix hors taxe |
|---|---|---|---|---|
| SR 0 - 5 | Sable de rivière 0/5 | 3 m³ | 37,74 | 113,22 |
| G 5 - 15 | Gravillon 5/15 | 5 m³ | 32,51 | 162,55 |
| BATICIM | Ciment à maçonner ( sac de 40 kg ) | | 5,62 | |
| BC 20 | Bloc creux ( 20 x 20 x 50 ) | 370 pièces | 0,85 | 314,50 |
| Nom du client : | | Prix total hors taxe : | | 730,77 |
| | | Remise ( en % ) | | 58,46 |
| | | Prix net hors taxe | | 672,31 € |
| | | T.V.A. ( taux 19,6 % ) | | |
| | | Prix de vente taxe comprise: | | |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Ligne C : 672,31 € de prix net hors taxe, après déduction de la remise.

**Question 4. Calculer le montant de la TVA et l'arrondir à 0,01 euro. Le taux de TVA est de 19,6 %. Compléter la ligne D.**

La TVA se calcule sur le prix net hors taxe de la ligne C, et non sur le prix total avant remise. Le prix net est de 672,31 € et le taux indiqué sur la facture est de 19,6 %. On applique donc la formule : montant de TVA = prix net HT × taux ÷ 100.

672,31 × 19,6 ÷ 100 = 131,77276 €

Arrondi au centime, le montant de taxe à inscrire dans la case de la ligne D est 131,77 €.

**Montant de TVA inscrit**

| Référence | Désignation | Quantité | Prix unitaire hors taxe | Prix hors taxe |
|---|---|---|---|---|
| SR 0 - 5 | Sable de rivière 0/5 | 3 m³ | 37,74 | 113,22 |
| G 5 - 15 | Gravillon 5/15 | 5 m³ | 32,51 | 162,55 |
| BATICIM | Ciment à maçonner ( sac de 40 kg ) | | 5,62 | |
| BC 20 | Bloc creux ( 20 x 20 x 50 ) | 370 pièces | 0,85 | 314,50 |
| Nom du client : | | Prix total hors taxe : | | 730,77 |
| | | Remise ( en % ) | | 58,46 |
| | | Prix net hors taxe | | |
| | | T.V.A. ( taux 19,6 % ) | | 131,77 € |
| | | Prix de vente taxe comprise: | | |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

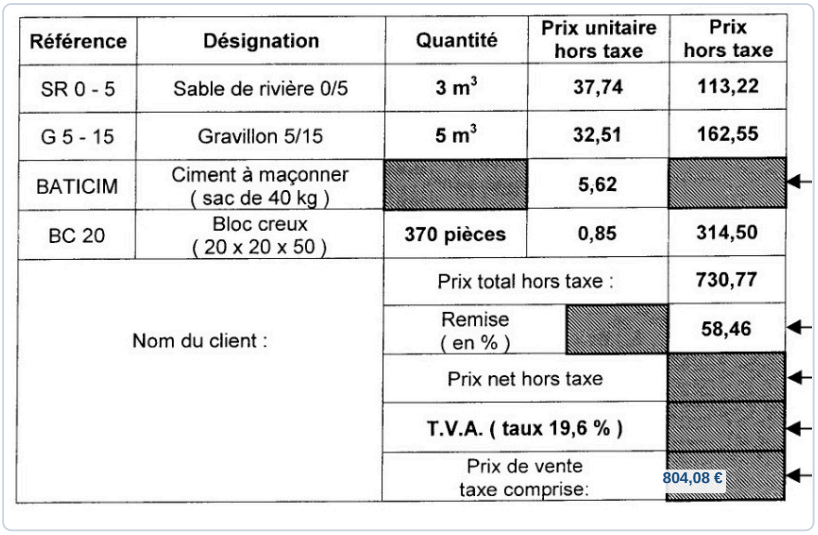
Ligne D : 131,77 € de TVA, montant arrondi au centime.

**Question 5. Calculer le prix de vente toutes taxes comprises et l'arrondir à 0,01 euro. Compléter la ligne E.**

Le prix de vente TTC correspond au prix net HT augmenté de la TVA calculée à la question précédente. On additionne donc les montants arrondis au centime : 672,31 € + 131,77 € = 804,08 €. Le total obtenu est déjà exprimé au centime, il n'y a donc pas d'arrondi supplémentaire à effectuer. La ligne E de la facture reçoit ce montant TTC.

Vérification : le prix TTC est supérieur au prix net HT du montant de TVA, conformément à la facture.

**Prix TTC inscrit**



| Référence | Désignation | Quantité | Prix unitaire hors taxe | Prix hors taxe |
|---|---|---|---|---|
| SR 0 - 5 | Sable de rivière 0/5 | 3 m³ | 37,74 | 113,22 |
| G 5 - 15 | Gravillon 5/15 | 5 m³ | 32,51 | 162,55 |
| BATICIM | Ciment à maçonner ( sac de 40 kg ) | | 5,62 | |
| BC 20 | Bloc creux ( 20 x 20 x 50 ) | 370 pièces | 0,85 | 314,50 |
| Nom du client : | | Prix total hors taxe : | | 730,77 |
| | | Remise ( en % ) | | 58,46 |
| | | Prix net hors taxe | | |
| | | T.V.A. ( taux 19,6 % ) | | |
| | | Prix de vente taxe comprise: | | 804,08 € |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Ligne E : 804,08 € TTC, prix de vente après ajout de la TVA au prix net HT.

## 3. Comparaison de deux contrats de location d’échafaudage

Une entreprise de maçonnerie compare deux contrats de location d’échafaudage, chacun composé d’un forfait et d’un tarif journalier. L’étude mobilise des calculs de prix, la modélisation des coûts par des fonctions, un tableau de valeurs et une représentation graphique.

**Question 1. Calculer, en euros, le prix de 10 jours de location pour chacun des contrats proposés. Détailler les calculs.**

Le prix est égal au forfait augmenté du tarif journalier multiplié par le nombre de jours. Pour 10 jours : contrat A, $1\,500 + 250 \times 10 = 4\,000$ € ; contrat B, $1\,780 + 230 \times 10 = 4\,080$ €. Le contrat A coûte donc moins cher pour cette durée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contrat A : 4 000 €. Contrat B : 4 080 €.

**Question 2. Calculer, en euros, le prix de 20 jours de location pour chacun des contrats proposés.**

Pour 20 jours, le calcul donne :

- Contrat A : $1\,500 + 250 \times 20 = 6\,500$ €.
- Contrat B : $1\,780 + 230 \times 20 = 6\,380$ €.

Le contrat B devient le moins cher.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contrat A : 6 500 €. Contrat B : 6 380 €.

**Question 3. Pour x jours de location, avec x ≥ 5, exprimer en fonction de x le prix yA du contrat A et le prix yB du contrat B.**

Le coût total est le forfait fixe augmenté du tarif journalier multiplié par $x$, le nombre de jours. Pour $x \geq 5$, les prix en euros sont donc :

- Contrat A : $y_A = 1\,500 + 250x$.
- Contrat B : $y_B = 1\,780 + 230x$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $y_A = 1\,500 + 250x$ et $y_B = 1\,780 + 230x$, en euros.

**Question 4. Compléter, sur l'annexe à joindre à la copie, le tableau de valeurs du prix yA du contrat A pour les durées indiquées.**

On applique la formule du contrat A, $y_A = 1\,500 + 250x$, aux quatre durées du tableau.

| **Nombre de jours $x$** | **5** | **10** | **15** | **20** |
|---|---|---|---|---|
| **Prix $y_A$ en euros** | 2 750 | 4 000 | 5 250 | 6 500 |

**Tableau des prix du contrat A complété**

| Nombre de jours de location $x$ | 5 | 10 | 15 | 20 |
|---|---|---|---|---|
| Prix de location $y_A$ ( en euro ) | 2 750 | 4 000 | 5 250 | 6 500 |

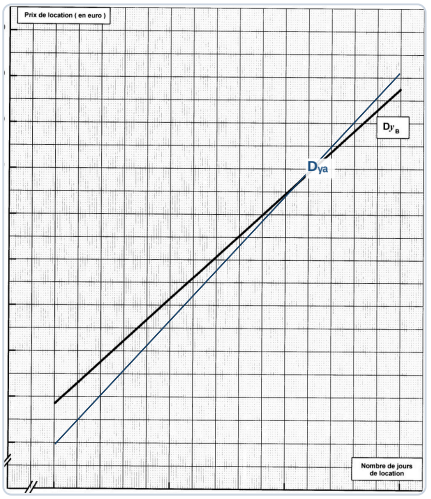
**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Prix du contrat A : 2 750 €, 4 000 €, 5 250 € et 6 500 € pour 5, 10, 15 et 20 jours.

**Question 5. Sur le repère de l'annexe, où la droite représentant le prix yB est déjà tracée, représenter graphiquement la droite associée au prix yA en fonction du nombre de jours x.**

La droite du contrat A correspond à $y_A = 1\,500 + 250x$. Sur l'annexe, placer par exemple les points $(5\,;\,2\,750)$ et $(20\,;\,6\,500)$, puis les relier à la règle.

**Droite du contrat A tracée sur le repère**



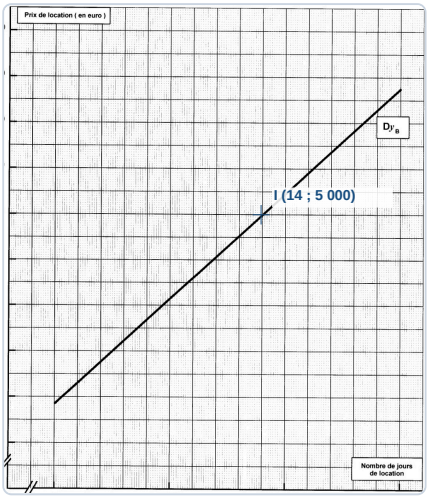

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Tracer la droite du contrat A passant par $(5\,;\,2\,750)$ et $(20\,;\,6\,500)$.

**Question 6.** **Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection I des deux droites.**

Les droites se coupent au point de coordonnées $(14 ; 5\,000)$ : l'abscisse donne la durée et l'ordonnée le prix en euros.

**Point d'intersection des deux contrats**




> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $I(14 ; 5\,000)$.

**Question 7.** **Donner une interprétation graphique du résultat obtenu à la question 6.**

À l'intersection, les deux contrats ont le même prix. Graphiquement, l'abscisse 14 correspond à 14 jours de location et l'ordonnée 5 000 à leur coût commun.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pour 14 jours, les deux contrats coûtent 5 000 €.

**Question 8.** **Retrouver par le calcul le résultat de la question 6.**

À l'intersection, $y_A = y_B$ : $1\,500 + 250x = 1\,780 + 230x$. Ainsi, $20x = 280$, donc $x = 14$ jours. Le prix commun est $1\,500 + 250 \times 14 = 5\,000$ €.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le point d'intersection est $I(14 ; 5\,000)$.

**Question 9. Pour une location de 12 jours, choisir le contrat le plus avantageux et justifier la réponse à partir du graphique.**

À 12 jours, la droite du contrat A est sous celle du contrat B sur le graphique. Le coût de A est $1\,500 + 250 \times 12 = 4\,500$ €, contre $1\,780 + 230 \times 12 = 4\,540$ € pour B. Il faut donc choisir A.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Choisir le contrat A : 4 500 €, contre 4 540 € pour le contrat B.

# Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2003)

**Bilan de l'épreuve :** Épreuve de mathématiques E4 du brevet professionnel « Construction maçonnerie et béton armé », session septembre 2003, code E4 - Mathématiques - Unité 40. D'une durée d'une heure et de coefficient 1, elle comprend trois exercices : étude géométrique d'une dalle et de son volume, exploitation d'une facture de matériaux, puis comparaison de contrats de location d'échafaudage. Les compétences évaluées associent géométrie, calcul commercial et fonctions affines.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'aire d'un triangle rectangle se calcule en divisant par 2 le produit de ses deux côtés perpendiculaires.
- L'aire d'un secteur circulaire vaut (angle au centre / 360°) × π × rayon².
- Le volume d'une dalle se calcule en multipliant son aire par son épaisseur exprimée dans une unité cohérente.
- Un coût composé d'un forfait et d'un tarif journalier s'écrit y = forfait + tarif journalier × nombre de jours.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir l'épaisseur de 15 cm en mètres avant de calculer le volume en m³.
- Respecter les unités et les arrondis demandés pour les longueurs, les aires et les montants.
- Appliquer la remise au total hors taxe, puis calculer la TVA sur le prix net hors taxe.
- Sur le graphique, placer les valeurs avec soin et interpréter le point d'intersection en contexte.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment calculer l'aire du secteur circulaire dans cet exercice ?**

Utilisez l'angle CAD comme fraction d'un tour complet : l'aire vaut (angle CAD / 360°) × π × AC². Prenez l'angle en degrés, puis arrondissez le résultat à 0,01 m² comme demandé.

**Q : Comment calculer le volume de la dalle sans mélanger les unités ?**

Additionnez les aires du triangle ABC, du secteur ACD et du triangle ADE pour obtenir l'aire totale en m². Convertissez ensuite 15 cm en 0,15 m et multipliez par cette aire.

**Q : Comment organiser l'étude des deux contrats et gérer le graphique ?**

Calculez chaque coût en ajoutant le forfait au tarif journalier multiplié par la durée. Complétez le tableau de yA, tracez sa droite sur l'annexe, puis comparez les coûts pour 12 jours.

**Q : Que signifie le point d'intersection et quels critères de présentation respecter ?**

Ses coordonnées indiquent la durée et le prix auxquels les contrats coûtent autant. Présentez les calculs détaillés lorsqu'ils sont demandés, indiquez les unités et respectez les arrondis explicitement précisés dans le sujet.

**Sujet officiel associé (PDF) :** https://bpmacon.fr/assets/annales/bp-macon/U40 - Mathématiques/2003/BP Maçon - U40 - Mathématiques - Session 2003 - 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.