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

Brevet professionnel

" Construction maçonnerie et béton armé "

E4 - MATHÉMATIQUES - Unité 40

DUREE : 1 HEURE **COEFFICIENT : 1**

Ce sujet est composé de 5 pages :

- ➔ les questions à traiter sont aux pages numérotées de 2/5 à 4/5 ;
- ➔ une annexe, à joindre à votre copie, est numérotée page 5/5.

EXERCICE N°1 : 9 points

Une entreprise de travaux publics, utilise des linteaux en arc dans la construction d'un lot de pavillons.

Pour l'un de ces linteaux en arc :
- la **figure 1** ci-contre représente une vue en perspective ;
- la **figure 2** ci-dessous représente la section verticale dans une vue de face.

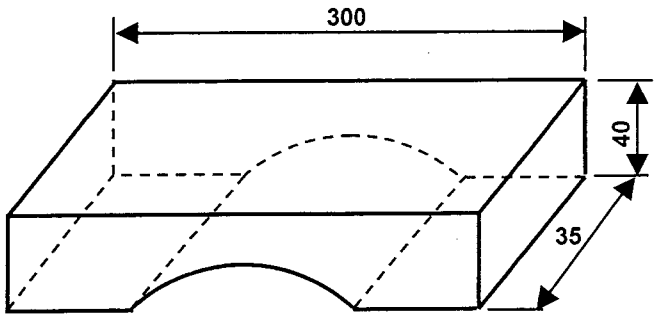


FIGURE 1 : vue en perspective

Les cotes sont exprimées en centimètre. Sur ces figures, les proportions ne sont pas forcément respectées.

On se propose de calculer pour un de ces linteaux :
- l'aire de sa section verticale ;
- son volume ;
- sa masse.

Prendre pour les calculs, la valeur de π , donnée par la calculatrice.

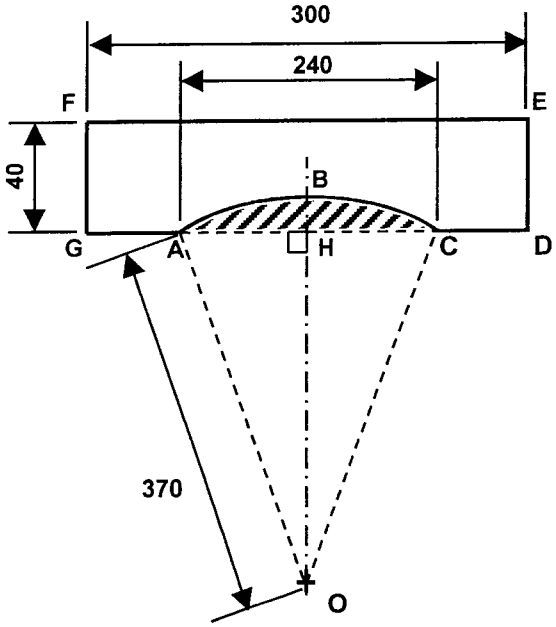


FIGURE 2 : vue de face

$\overset{\frown}{ABC}$ est un arc de cercle de centre **O** et de rayon **OA**

1 - Calculer, **en cm**, :

a) la longueur **AH** ;

b) la longueur **OH**.

2- a) Calculer la **valeur arrondie au degré** de la mesure de l'angle $\widehat{AOH}$.

b) En déduire que la mesure de l'angle $\widehat{AOC}$ est égale à **38°**.

3– Calculer la **valeur arrondie au cm²** des aires :

a) $\mathcal{A}_1$ du secteur circulaire **AOC** de centre **O** et de rayon **OA**.

b) $\mathcal{A}_2$ du triangle **AOC**.

c) $\mathcal{A}_3$ de la figure **AHCB (partie hachurée de la figure 2)**.

4 – Détailler le calcul qui permet de montrer que l'aire $\mathcal{A}_4$ de la section verticale **ABCDEFGA** est égale à **8 602 cm²**.

5 – Calculer la valeur arrondie à **0,001 m³** du volume **V** de ce linteau sachant que son épaisseur mesure **35 cm**.

6 – Déterminer la masse d'un de ces linteaux sachant que la masse volumique du béton utilisé est **2 500 kg/m³**.

EXERCICE N°2 : 11 points

L'une des missions du bureau d'étude d'une entreprise de travaux publics est de calculer le coût des différents éléments d'un projet avant sa réalisation.

On va s'intéresser au coût de fabrication de dalles de béton.

Le bureau d'études dispose des informations suivantes :

- le coût de réalisation P_R d'une dalle est égal à la somme de trois prix **(en euro)** donnés par les relations suivantes :

$P_B = 105 \times V$	$P_A = 1{,}5 \times M$	$P_C = 23 \times S$

avec : P_B est le prix du béton. et **V** est le volume du béton utilisé, **en m^3**.
P_A est le prix de l'acier. **M** est la masse de l'acier utilisée, **en kg**.
P_C est le prix du coffrage. **S** est l'aire de la surface du coffrage, **en m^2**.

- pour un mètre-carré de dalle, la masse **(en kg)** de l'acier est donnée par la relation :

$$M = \frac{2{,}8}{h}$$

où **h** désigne l'épaisseur **(en m)** de la dalle.

- pour chaque mètre-carré de dalle, il est compté forfaitairement **1 m^2** pour l'aire de la surface de coffrage.

Les différents prix seront exprimés en euro et les résultats seront tous arrondis à 0,01 euro.

PREMIERE PARTIE : Calcul du prix de réalisation d'une dalle en béton.

On considère une dalle de béton dont l'aire de la surface de coffrage est **1 m^2** et dont l'épaisseur est : **h = 0,15 m** (voir **figure 3 ci-contre**).

1.1 – Calculer :

a) le volume **V** de béton **(en m^3).**

b) la masse nécessaire **M** de l'acier, **arrondie à 0,001 kg,** pour réaliser cette dalle.

1.2 – Calculer :

b) le prix du béton P_B.

c) le prix de l'acier P_A.

d) le prix du coffrage P_C.

e) le coût de réalisation P_R de cette dalle.

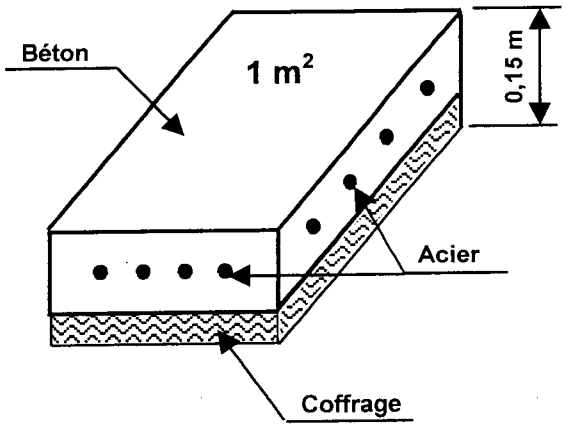


FIGURE 3 : Dalle de béton
Vue en perspective

1.3 – Le coût de réalisation P_R, **en euro,** d'un mètre-carré de dalle peut aussi s'exprimer en fonction de l'épaisseur **h** de la dalle à réaliser, par la relation :

$$P_R = 105\,h + \frac{4{,}2}{h} + 23.$$

Calculer P_R pour **h = 0,15 m.**

DEUXIEME PARTIE : Etude de l'évolution du coût de réalisation en fonction de l'épaisseur de la dalle.

Soit f la fonction, de la variable réelle **h**, définie par :

$$f(h) = 105\,h + \frac{4{,}2}{h} + 23$$ **pour des valeurs de h appartenant à l'intervalle [0,10 ; 0,25].**

2.1 – Compléter le tableau de valeurs sur **l'annexe page 5/5.**

2.2 – Soit $\mathcal{C}_f$, la courbe représentative de la fonction f donnée dans le plan rapporté au repère orthogonal donné sur **l'annexe page 5/5.**

- Placer les points de $\mathcal{C}_f$ d'abscisses respectives :

  0,10 0,14 0,20 et 0,24.

- Tracer $\mathcal{C}_f$.

2.3 - A l'aide de cette représentation graphique obtenue, donner la valeur approchée de $f(0, 15)$ ainsi que celle de $f(0, 23)$.

Laisser apparaître les constructions nécessaires pour ces déterminations graphiques.

2.4 – Déterminer graphiquement une valeur approchée de la valeur minimale prise par f.

TROISIEME PARTIE : Détermination graphique du coût de réalisation et de l'épaisseur dite économique.

3.1 - A l'aide des résultats précédents, donner le coût de réalisation P_R d'un mètre-carré de dalle d'épaisseur **0,15 m**.

3.2 - On appelle **" épaisseur économique h_E "** de la dalle, l'épaisseur qui correspond à la valeur minimale du coût de réalisation P_R.

Donner une valeur approchée valeur de h_E.

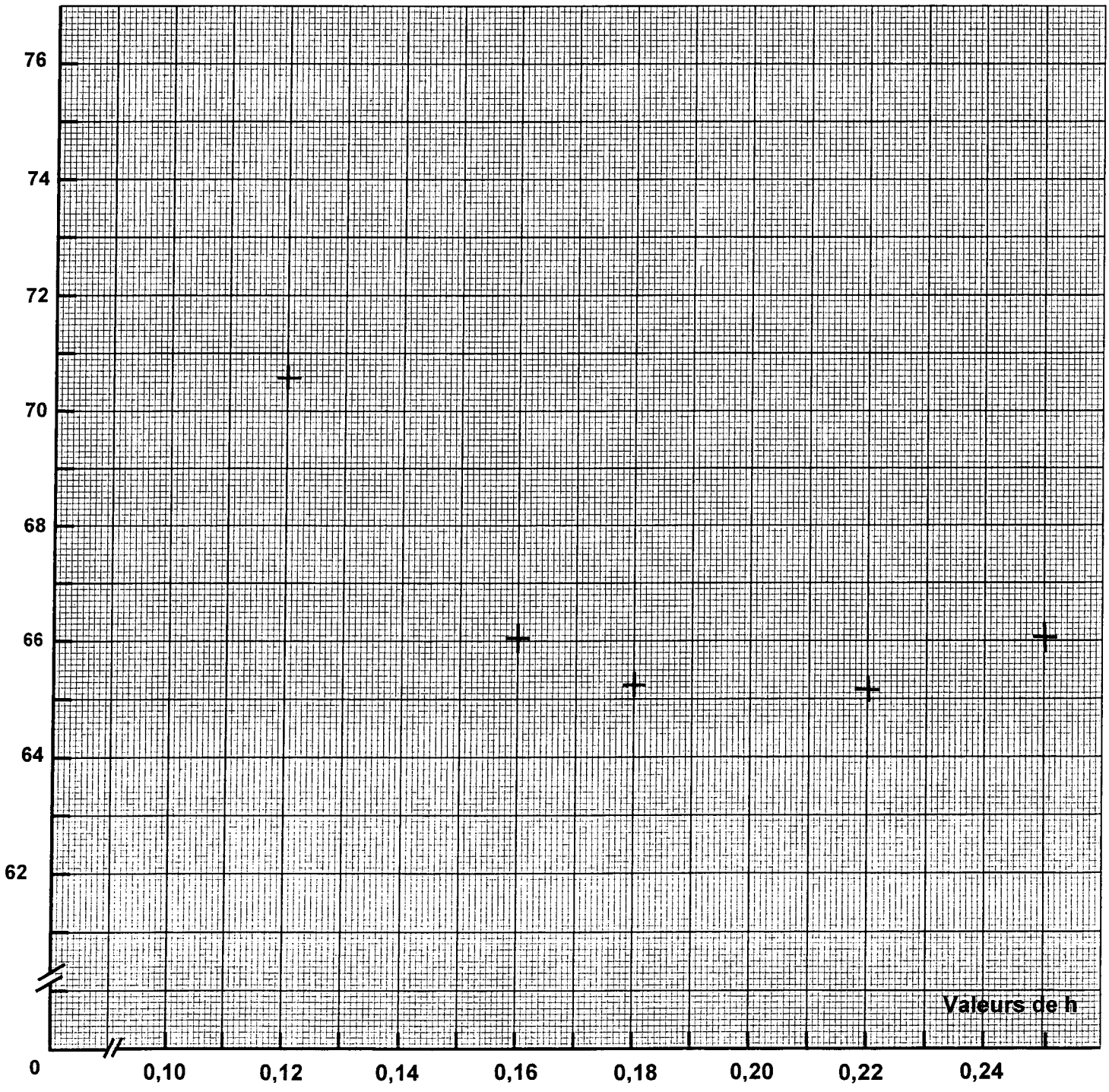
ANNEXE à joindre à votre copie

Question 2.2 - Tableau de valeurs de f

Valeurs de h	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,25
Valeurs de f (h) arrondies à 0,01		70,60		66,05	65,23		65,19		66,05

Question 2.3 - Représentation graphique de f

Unités graphiques : en abscisses 1 cm représente 0,01 et en ordonnées 1 cm représente 1.



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.