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

Session : **Printemps 2014**

BREVET PROFESSIONNEL

- Maçon -

Épreuve E4 - Unité 40

MATHÉMATIQUES

Durée : **1 heure** *Coefficient :* **1**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

- **Ce sujet est composé de 5 pages.**
- **Les questions à traiter sont aux pages numérotées 2/5, 3/5 et 4/5.**
- **Une annexe numérotée page 5/5, à rendre avec la copie.**

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique, à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

- **Dans ce sujet, les deux exercices sont indépendants.**
- **Le candidat répondra et rédigera le détail des calculs sur une copie.**

EXERCICE 1 : (10 points)

Une entreprise demande à un artisan maçon de réaliser une dalle en béton sur laquelle sera construite une salle d'exposition.

Une vue en perspective de la salle et de la dalle est représentée ci-contre (***figure 1)***.

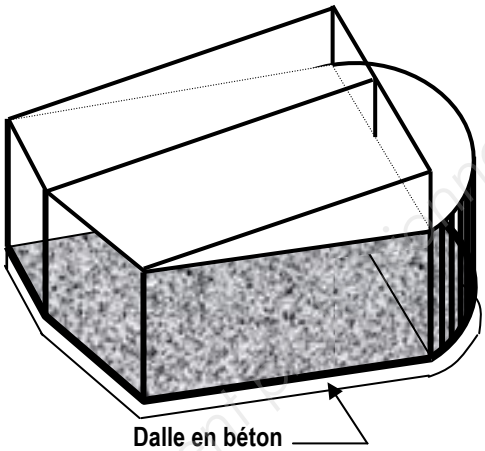


Figure 1 **:** Vue en perspective de la salle d'exposition et de la dalle (partie grisée).

La figure **ABCDEG** (***figure 2***) ci-dessous représente la surface de cette dalle.

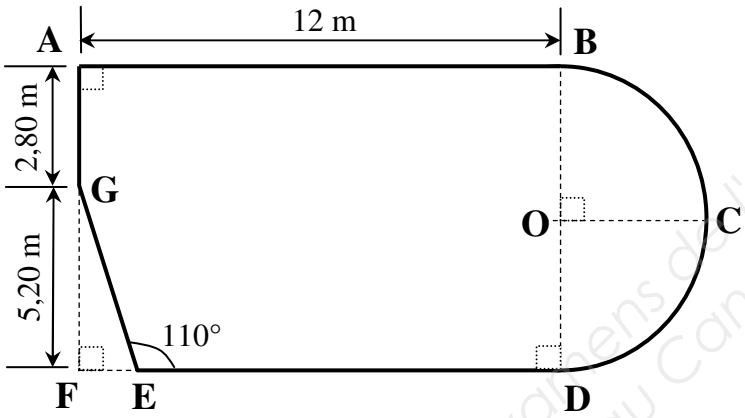


Figure 2 : Surface de la dalle

Sur cette figure, les proportions ne sont pas respectées.

On donne :

- **ABDF** est un rectangle.
- **EFG** est un triangle rectangle en **F**.
- **OBCD** est un demi-disque de centre **O** et de diamètre **BD**.
- **AB** = 12 m ; **AG** = 2,80 m ; **GF** = 5,20 m et $\widehat{\mathbf{GED}}$ = 110°.

Le but de l'exercice est de calculer l'aire A_S de la surface de la dalle, le volume de béton V nécessaire pour sa réalisation et le prix taxe comprise P_{TC} du ciment à acheter.

* **Aire du demi-disque OBCD :**

1. Calculer, en m, la longueur représentée par **[OB]**.

2. Calculer, en m², l'aire A_1 de la partie représentée par le demi-disque de centre **O** et de diamètre **BD**. Arrondir le résultat à l'unité.

* **Aire du rectangle ABDF :**

3. Calculer, en m², l'aire A_2 de la partie représentée par le rectangle **ABDF**.

* **Aire du triangle rectangle EFG :**

4. Montrer, par calcul, que la mesure de l'angle $\widehat{\mathbf{FGE}}$ est égale à 20°.

5. En utilisant une relation trigonométrique dans le triangle **EFG** rectangle en F, calculer, en m, la longueur représentée par **[FE]**. Arrondir le résultat au dixième.

6. Calculer, en m², l'aire A_3 de la partie représentée par le triangle **EFG**.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

* **Aire de la surface de la dalle et volume de béton nécessaire :**

7. Pour cette question, on donne : $A_1 = 25$ m² ; $A_2 = 96$ m² et $A_3 = 5$ m².

Calculer, en m², l'aire A_S de la surface de la dalle représentée par la figure **ABCDEG** (voir ***figure 2***).

8. On admet que l'épaisseur e de la dalle est constante et mesure 12 cm.
Calculer, en m³, le volume V de béton nécessaire pour réaliser cette dalle.

* **Quantité du ciment à utiliser et prix d'achat :**

9. Pour réaliser la dalle précédente, l'artisan doit acheter 4,9 tonnes de ciment.

Le ciment est vendu en sac de 35 kg.

Le prix hors-taxe d'un sac de ciment est de 7,60 euros et le taux de TVA est de 20%.

9.1. Calculer le nombre n de sacs de ciment à acheter.

9.2. Calculer, en euro, le prix taxe comprise P_{TC} du ciment à acheter.
Écrire le détail de calcul.

EXERCICE 2 : (10 points)

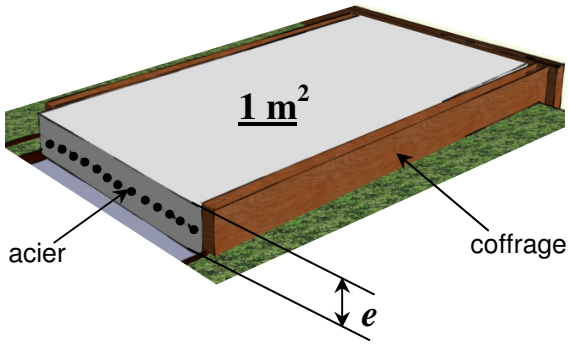
Le bureau d'étude d'une entreprise de travaux publics souhaite calculer le coût de réalisation C_R d'une dalle de béton de **1 m²** en fonction de l'épaisseur e de celle-ci.

Il dispose des informations suivantes :

- le prix P_B (en euro) du béton : $P_B = 105 \times V$ (V est le volume du béton utilisé, en m³)
- le prix P_A (en euro) de l'acier : $P_A = 1{,}5 \times m$ (m est la masse de l'acier utilisé, en kg)
- le prix P_C (en euro) du coffrage : $P_C = 23 \times S$ (S est l'aire de la surface du coffrage, en m²)

- Le coût de réalisation C_R (en euro) d'une dalle est donné par la relation :

$$C_R = P_A + P_B + P_C$$



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

$$m = \frac{2{,}8}{e}$$

(e est l'épaisseur de la dalle, en m)

- Pour chaque mètre-carré de dalle, il est compté forfaitairement **1 m²** pour l'aire de la surface de coffrage.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

▪ **Partie A :** *Calcul du coût de réalisation C_R d'une dalle en béton d'épaisseur fixe $e = 0{,}15$ m.* **(3 points)**

1. Calculer, en kg, la masse nécessaire m (en kg) de l'acier pour réaliser cette dalle.
Arrondir le résultat au dixième.

2. En prenant $S = 1$ m^2, $e = 0{,}15$ m, $m = 18{,}7$ kg et $V = 0{,}15$ m^3, calculer, en euro :

2.1. le prix P_B du béton.

2.2. le prix P_A de l'acier.

2.3. le prix P_C du coffrage.

2.4. le coût de réalisation C_R de cette dalle.

▪ **Partie B :** *Étude de l'évolution du coût de réalisation C_R en fonction de l'épaisseur e de la dalle.* **(7 points)**

Le coût de réalisation C_R (en euro) d'une dalle d'un mètre-carré s'exprime en fonction de l'épaisseur e (en m) de la dalle par la relation : $C_R = \dfrac{4{,}2}{e} + 105\,e + 23$

Dans cette partie, on se propose d'étudier l'évolution de ce coût de réalisation C_R pour des dalles d'épaisseur e comprises entre 0,10 m et 0,25 m.

3. Soit f la fonction de la variable x définie sur l'intervalle $[0{,}10\ ;\ 0{,}25]$ par :

$$f(x) = \frac{4{,}2}{x} + 105\,x + 23$$

3.1. Compléter le tableau de valeurs de f sur **l'annexe** - **page 5/5**.
Arrondir les résultats au centième.

3.2. On appelle $\mathscr{C}$ la courbe représentative de f dans le plan rapporté au repère orthogonal situé en annexe.

3.2.a. Placer dans ce repère les points de la courbe $\mathscr{C}$ d'abscisses respectives :
0,10 ; **0,14** ; **0,20** et **0,24**.

3.2.b. Tracer la courbe $\mathscr{C}$.

3.3. À partir de la courbe tracée, **en laissant apparents les traits de lecture sur le graphique**, déterminer :

3.3.a. la valeur de x pour laquelle $f(x)$ est minimale.

3.3.b. la valeur de f(**0,15**). Comparer ce résultat avec la réponse obtenue à la question **2.4.**

4. On appelle « épaisseur économique e_o » de la dalle, l'épaisseur qui correspond à la valeur minimale du coût de réalisation C_R.

Quelle est la valeur de cette épaisseur économique e_o ?

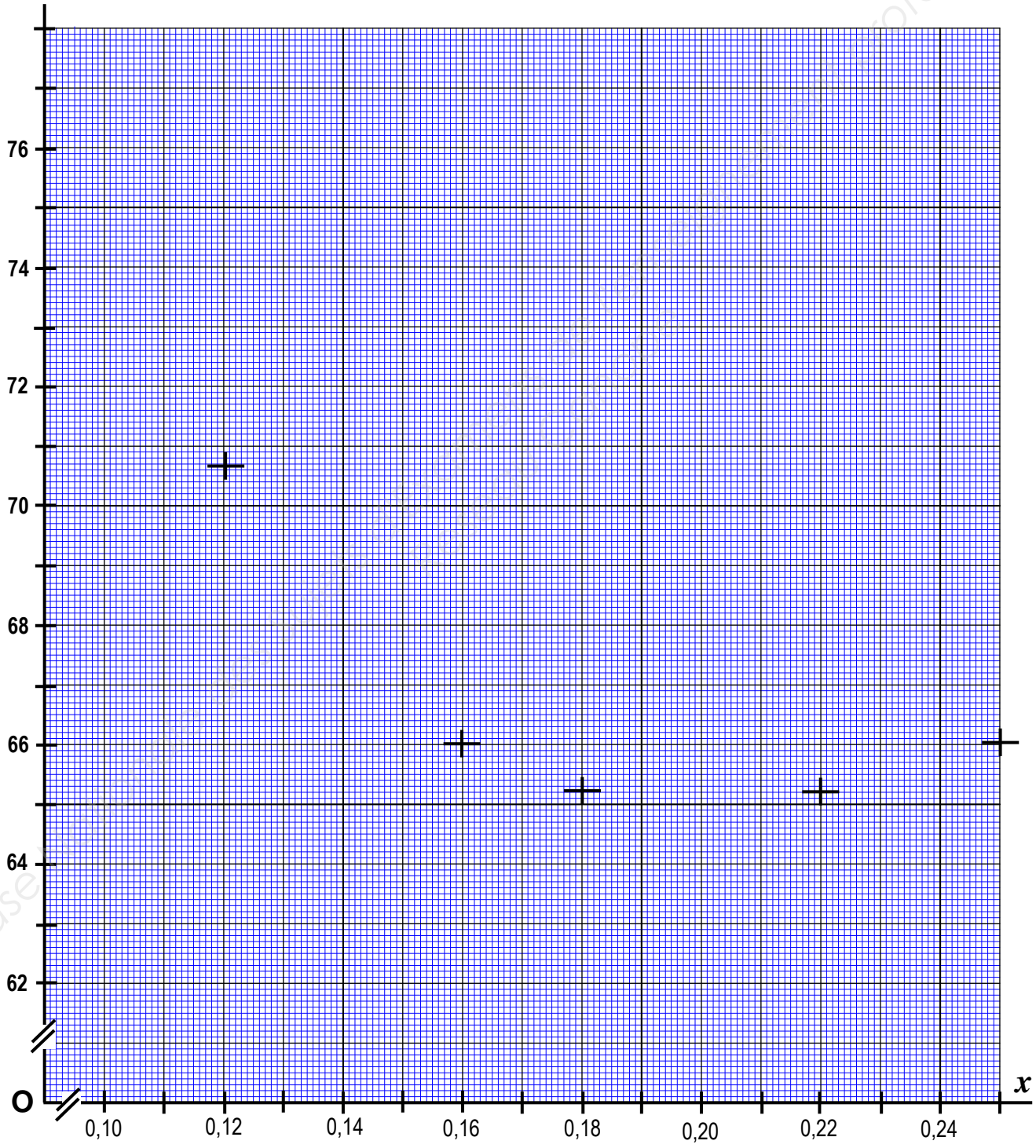
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

A N N E X E (à rendre avec la copie)

- **Exercice 2** – **Partie B** – **Question (3.1) :** Tableau de valeurs de f (résultats arrondis au centième)

Valeurs de x	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,25
Valeurs de $f(x)$		70,60		66,05	65,23		65,19		66,05

- **Exercice 2** – **Partie B** – **Questions (3.2) et (3.3) :** Représentation graphique de f et lectures graphiques.



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.