



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BREVET PROFESSIONNEL

- Maçon -

Épreuve E4 - Unité 40

MATHÉMATIQUES

Durée : 1 heure

Coefficient : 1

- 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.

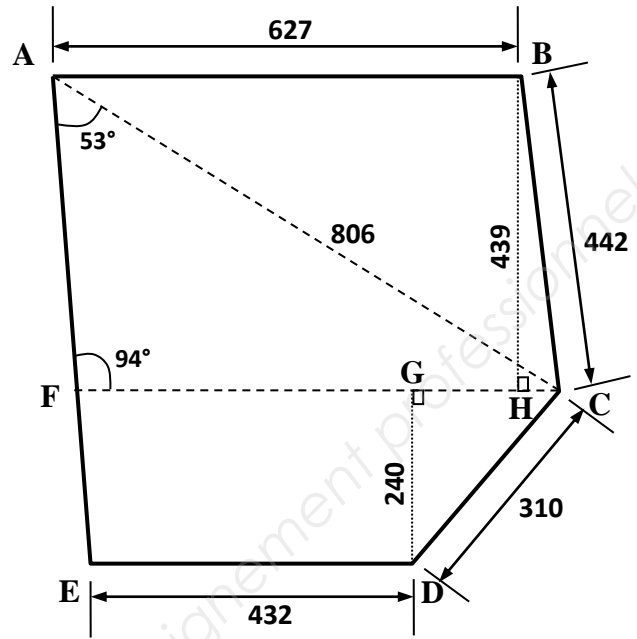
L'usage de la calculatrice est autorisé.

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.

Partie A : *Volume de béton à prévoir pour la réalisation de la toiture-terrasse du local (plancher et acrotère)* **(10 points)**

La figure **ABCDE** ci-contre représente la surface du plancher de la toiture-terrasse du local chaufferie que l'on doit réaliser en béton.

- **ABCF** est un trapèze dont **AB** et **FC** sont les bases et **BH** est la hauteur.
- **FCDE** est un trapèze dont **FC** et **ED** sont les bases et **DG** est la hauteur.
- Sur cette figure, les longueurs sont exprimées en cm.



* **Aire du plancher-terrasse :**

1.1. Dans le triangle **AFC**, on donne la relation suivante : $\frac{AC}{\sin(\widehat{AFC})} = \frac{FC}{\sin(\widehat{FAC})}$

En utilisant les mesures indiquées sur la figure précédente, calculer, en cm, la longueur représentée par **[FC]**. Arrondir le résultat à l'unité.

1.2. Pour cette question, on prend : **FC = 645 cm**. Calculer :

- l'aire A_1 (en cm^2) de la partie représentée par le trapèze **ABCF**.
- l'aire A_2 (en cm^2) de la partie représentée par le trapèze **FCDE**.
- l'aire A_P de la surface du plancher-terrasse représentée par la figure **ABCDE**.
Exprimer le résultat en m^2 .

* **Volume de béton pour réaliser le plancher-terrasse :**

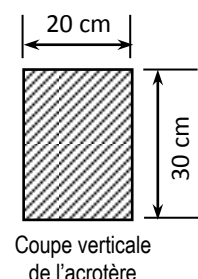
- 1.3. On considère que : - l'aire A_P de la surface du plancher-terrasse est de 41 m^2 .
- la proportion de béton pour réaliser une dalle sur hourdis est de 70 L/m^2 .

Calculer, en L, le volume V_P de béton nécessaire pour la réalisation du plancher-terrasse.
Exprimer le résultat en m^3 .

* **Volume de béton pour réaliser l'acrotère :**

On considère que la longueur totale ℓ de l'acrotère est représentée par la ligne polygonale brisée **ABCDE**.

- Calculer, en cm, la longueur ℓ .
- Calculer le volume V_A de béton nécessaire pour la réalisation de l'acrotère.
Exprimer le résultat en m^3 et arrondir au millième.



Partie B : Mise en place d'un trop plein pour les eaux pluviales

(10 points)

Dans cette partie, on considère que l'aire A de la surface de la toiture-terrasse hors acrotère est de 37 m^2 .

On se propose de déterminer, par calcul, la masse d'eau maximale (en kg) que peut supporter cette toiture-terrasse et de déterminer, par graphique, la hauteur d'eau maximale (en cm) afin de positionner le trop plein.

* **Masse d'eau maximale que peut supporter la terrasse-toiture :**

2.1. Le poids (ou la charge) admissible par unité de surface de la toiture-terrasse est de $1\,500 \text{ N/m}^2$. Calculer, en N, le poids total admissible P de celle-ci.

2.2. Calculer, en kg, la masse maximale M de l'ensemble « gravillons et eau » que peut supporter la toiture-terrasse.

On donne la relation : $P = M \times g$ dans laquelle $g = 10 \text{ N/kg}$ (valeur approchée de l'intensité de la pesanteur).

2.3. On prévoit de déposer une épaisseur de 5 cm de gravillons $20/40$ sur les 37 m^2 de surface de toiture-terrasse.

2.3.a. Calculer le volume V_G de gravillons correspondant à cette épaisseur.
Exprimer le résultat en m^3 .

2.3.b. La masse volumique du gravillon utilisé est $\rho_G = 1\,800 \text{ kg/m}^3$.

Calculer, en kg, la masse m_G de gravillons. On donne la relation : $\rho_G = \frac{m_G}{V_G}$.

2.4. En déduire, en kg, la masse d'eau maximale m_E que peut supporter la toiture-terrasse dans le cas où l'eau de pluie ne pourrait être évacuée par le tuyau d'évacuation principale.

* **Hauteur d'eau maximale - position du trop plein :**

On désigne : h la hauteur d'eau (en cm) stagnante sur les 37 m^2 de la toiture-terrasse,
 m la masse d'eau (en kg) correspondant à cette hauteur.

La masse d'eau m et la hauteur h sont deux grandeurs proportionnelles dont la représentation graphique est donnée **en annexe - page 5/5 (à rendre avec la copie)**.

2.5. En utilisant les valeurs données par le graphique, déterminer le coefficient de proportionnalité k entre ces deux grandeurs. Justifier la réponse.

2.6. Écrire une relation entre m et h .

2.7. On suppose que l'ensemble « toiture-terrasse » ne peut supporter que $2\,220 \text{ kg}$ d'eau.
Déterminer graphiquement la hauteur d'eau maximale qui permet de positionner le trop plein.
Laisser apparents les traits de lecture sur le graphique afin de justifier le résultat.

ANNEXE (à rendre avec la copie)

- Partie B – Question (2.7) : Lecture graphique

