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 2015**

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 parties A et B sont indépendantes.**
- **Le candidat répondra et rédigera le détail des calculs sur une copie.**

Une entreprise de maçonnerie est chargée de l'extension d'une maison de retraite afin de construire un local chaufferie et technique.

Dans ce problème, on se propose d'étudier les deux parties suivantes :

- La toiture-terrasse de ce local, réalisée en plancher hourdis.
- La mise en place d'un trop plein pour l'évacuation de l'eau de pluie en complément de l'évacuation principale.

Les figures ci-dessous représentent :

- une vue en perspective du local chaufferie et technique : ***(figure 1)***
- une vue de dessus de la toiture-terrasse : ***(figure 2)***
- une coupe verticale de la toiture-terrasse (plancher – trop plein – évacuation) : ***(figure 3)***

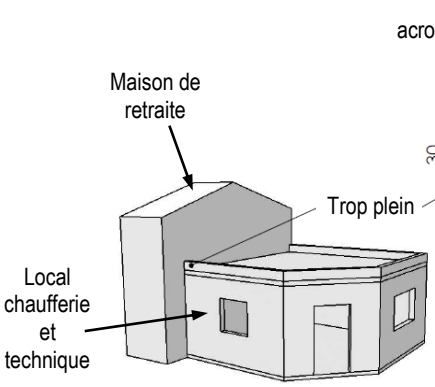


Figure 1 : Vue en perspective du local chaufferie et technique

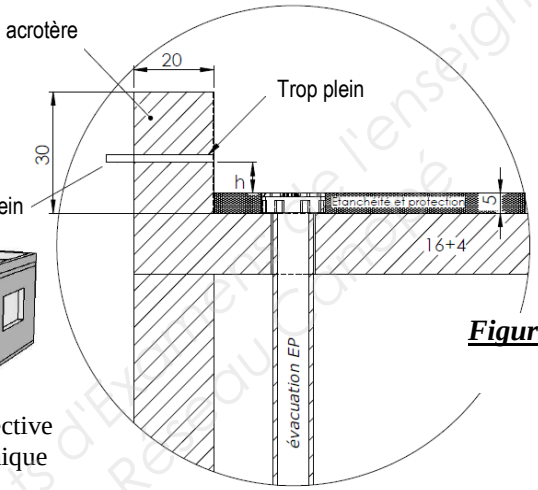


Figure 3 : Coupe verticale de la toiture terrasse

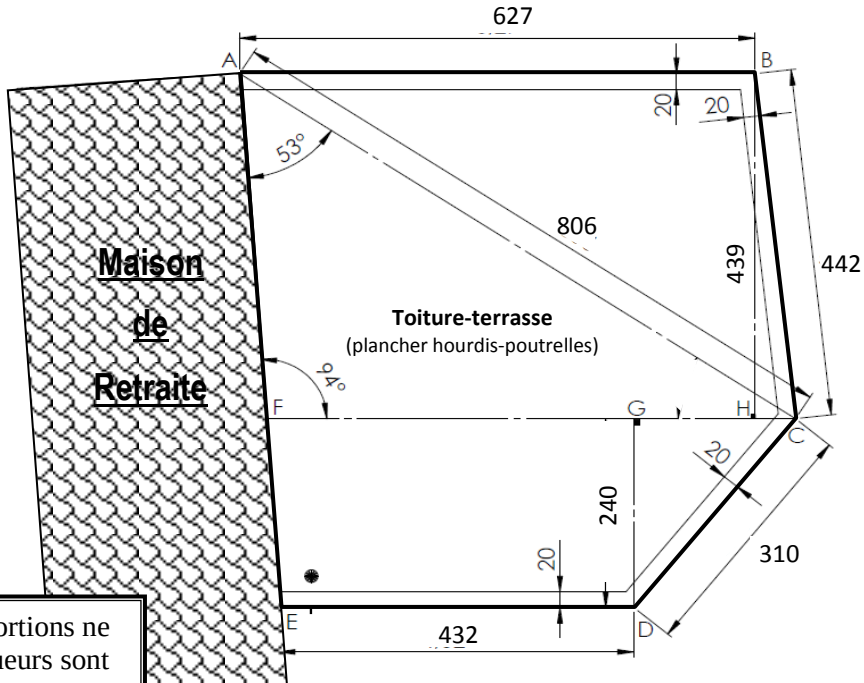


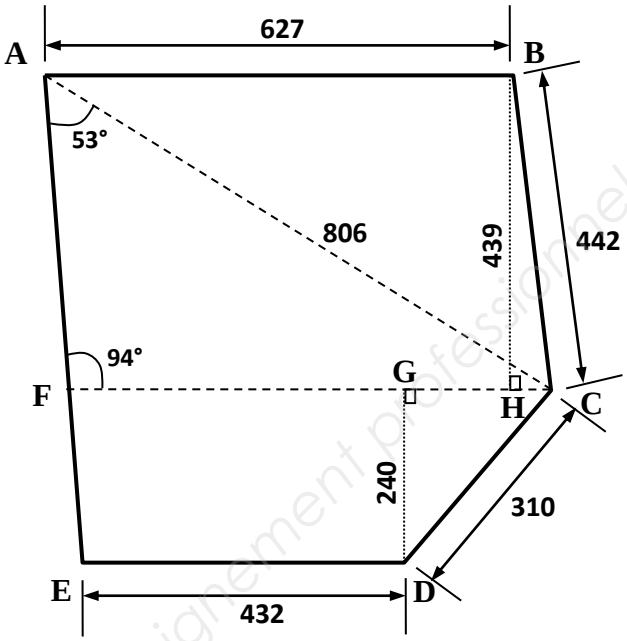
Figure 2 : Vue de dessus de la toiture-terrasse

Nota : Sur ces figures, les proportions ne sont pas respectées et les longueurs sont exprimées en centimètre.

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

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 : $\dfrac{\mathbf{AC}}{\sin(\mathbf{A\hat{F}C})} = \dfrac{\mathbf{FC}}{\sin(\mathbf{F\hat{A}C})}$

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 :

1.2.a. l'aire A_1 (en cm^2) de la partie représentée par le trapèze **ABCF**.

1.2.b. l'aire A_2 (en cm^2) de la partie représentée par le trapèze **FCDE**.

1.2.c. 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.

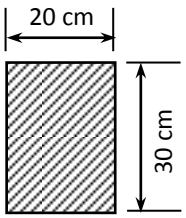
Calculer, en L, le volume V_P de béton nécessaire pour la réalisation du plancher-terrasse. Exprimer le résultat en m^3.

*** 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**.

1.4. Calculer, en cm, la longueur ℓ.

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



Coupe verticale de l'acrotère

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

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 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 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 ρ_G = 1 800 kg/m^3.

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

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.

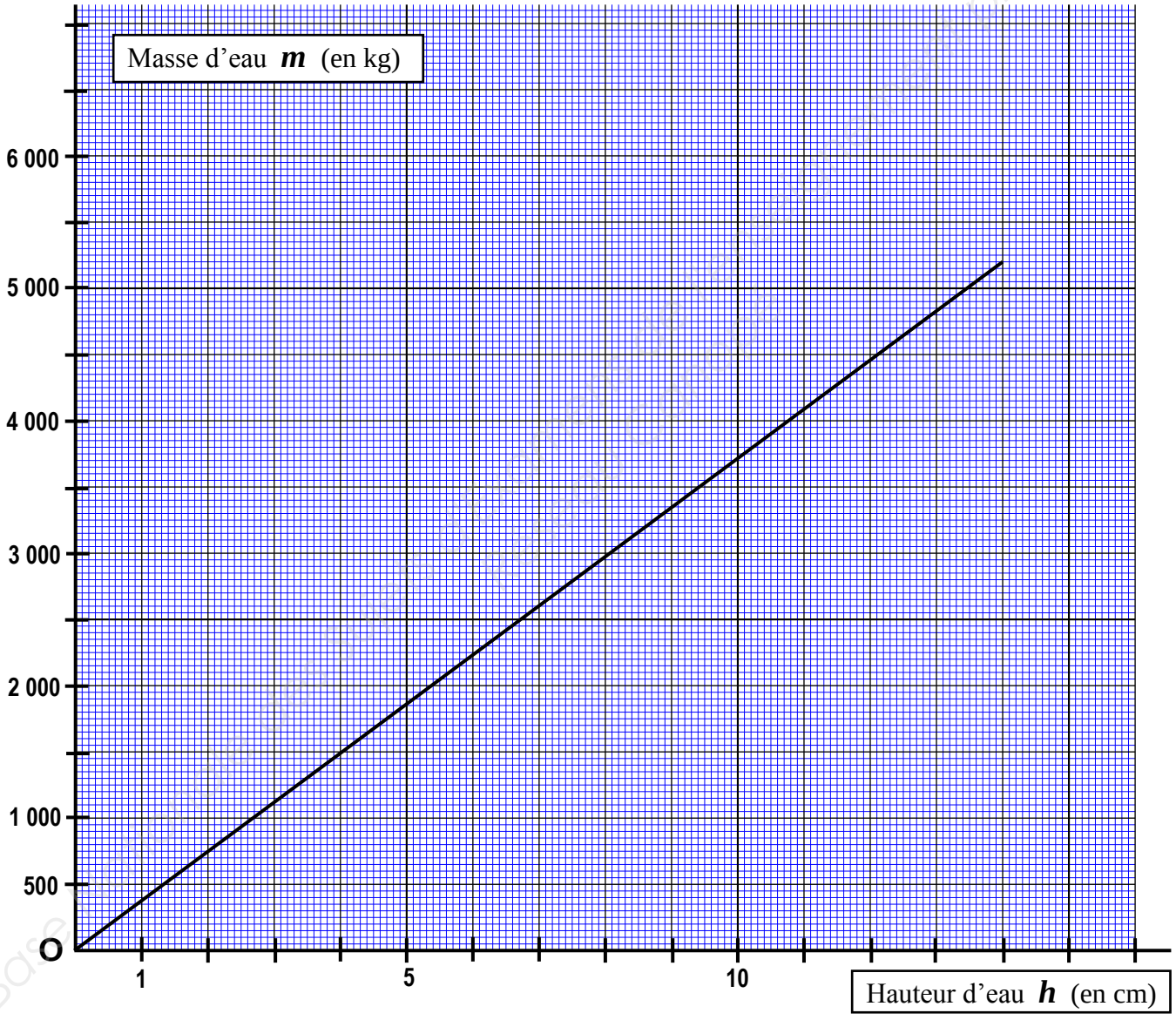
2.6. Écrire une relation entre m et h.

2.7. On suppose que l'ensemble « toiture-terrasse » ne peut supporter que 2 220 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.

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

A N N E X E (à rendre avec la copie)

- **Partie B** – **Question (2.7) :** Lecture graphique



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.