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

SCÉRÉN
SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Rennes

pour la

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

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

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

Session : **PRINTEMPS 2010**

BREVET PROFESSIONNEL

Maçon

Épreuve E4 - Unité 40
MATHEMATIQUES

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

Ce sujet est composé de 6 pages :

*** les questions à traiter sont aux pages numérotées 2/6 , 3/6 , 4/6 et 5/6.**

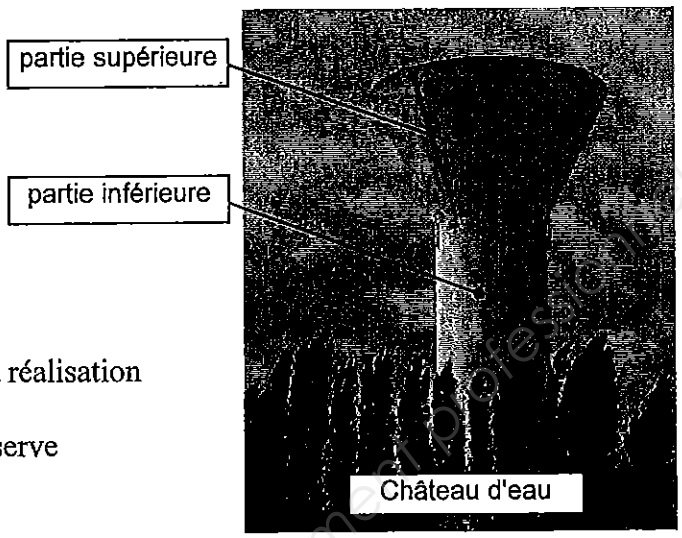
*** une annexe numérotée page 6/6, à rendre avec la copie.**

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Dans ce problème, les deux parties sont indépendantes.

Une entreprise de gros œuvre est chargée de réaliser un château d'eau dont la forme est représentée par la photographie ci-contre.

Le château d'eau est constituée d'une partie inférieure de forme cylindrique et d'une partie supérieure en forme d'un tronc de cône.



Dans ce problème, on se propose de :

- calculer le volume de béton nécessaire pour la réalisation du château d'eau et sa masse.
- étudier l'évolution du volume d'eau dans la réserve en fonction de la hauteur de la colonne d'eau.

Première partie : *Calculs du volume de béton V_b nécessaire pour la réalisation du château d'eau et de sa masse.* **(10 points)**

1)- Partie inférieure :

Les figures 1 et 2 ci-dessous représentent une vue en perspective et la section de la base circulaire de la partie inférieure du château d'eau.

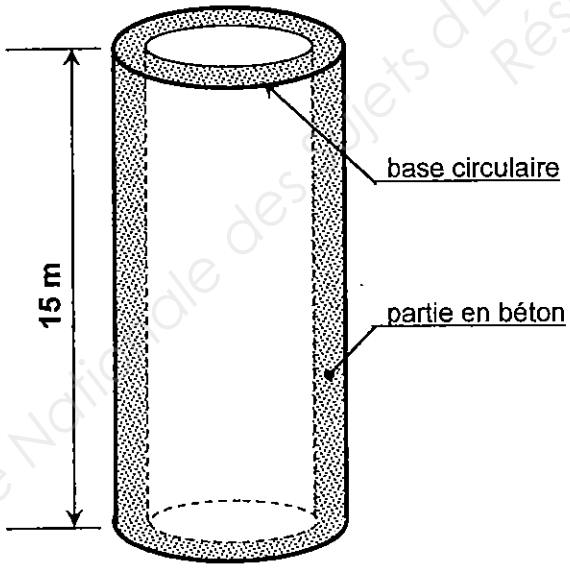


Figure 1 : *Vue en perspective de la partie inférieure*

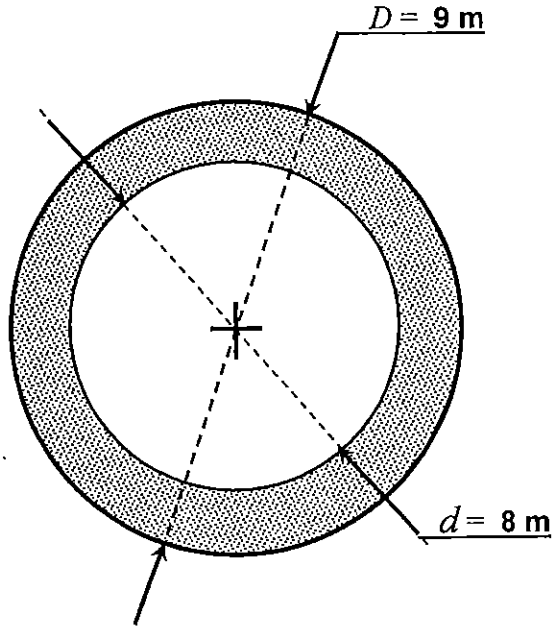


Figure 2 : *Section de la base circulaire*

Sur ces figures, les proportions ne sont pas respectées.

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

1.1)- À partir des mesures données sur la figure 2, calculer, en m :

- la mesure R du rayon du disque de diamètre D.
- la mesure r du rayon du disque de diamètre d.

1.2)- En donnant le détail des calculs nécessaires, montrer que la valeur arrondie au centième de l'aire A de la section de la base circulaire de la partie inférieure (partie grisée de la figure 2) est de 13,35 m^2.

1.3)- La hauteur h du cylindre mesure 15 m.
Calculer, en m^3, le volume V_{inf} de la partie inférieure du château d'eau (partie grisée de la figure 1).

2)- <u>Partie supérieure</u> :

La figure 3 ci-dessous représente une vue en perspective de la partie supérieure du château d'eau.

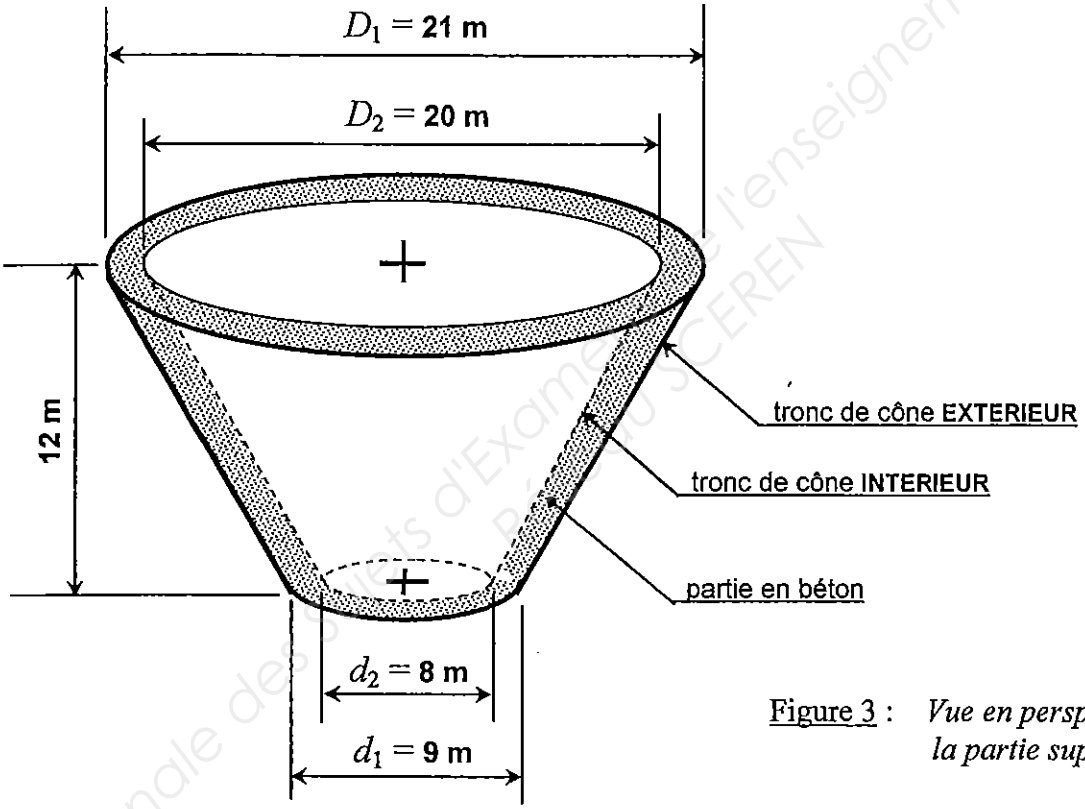


Figure 3 : *Vue en perspective de la partie supérieure*

Sur cette figure, les proportions ne sont pas respectées.

2.1)- On note :
- R_1 la mesure du rayon de la grande base circulaire du tronc de cône EXTERIEUR.
- r_1 la mesure du rayon de la petite base circulaire du tronc de cône EXTERIEUR.
- R_2 la mesure du rayon de la grande base circulaire du tronc de cône INTERIEUR.
- r_2 la mesure du rayon de la petite base circulaire du tronc de cône INTERIEUR.

À partir des mesures données sur la figure 3, donner, en m, les mesures R_1, r_1, R_2 et r_2.

2.2)- On donne la formule du volume V d'un tronc de cône : $V = \frac{\pi.H}{3}(R^2 + r^2 + R.r)$

avec : H est la mesure de la hauteur du tronc de cône ($H = 12$ m)
R est la mesure du rayon de la grande base circulaire
r est la mesure du rayon de la petite base circulaire

Calculer, en m^3 :

2.2.a)- le volume V_1 du tronc de cône EXTERIEUR.

2.2.b)- le volume V_2 du tronc de cône INTERIEUR.

2.2.c)- le volume V_{sup} de la partie supérieure du château d'eau (partie grisée de la figure 3).

3)- <u>Château d'eau</u> :

Dans cette partie, on prend :

- le volume de la partie inférieure du château d'eau $V_{inf} = 200\ m^3$
- le volume de la partie supérieure du château d'eau $V_{sup} = 274\ m^3$
- la masse volumique du béton $\rho = 2\ 500\ kg/m^3$

3.1)- Calculer, en m^3, le volume de béton V_b nécessaire pour réaliser le château d'eau.

3.2)- Calculer, en kg, la masse m du château d'eau. On donne la relation : $\rho = \frac{m}{V}$.

3.3)- Exprimer la masse m en tonne.

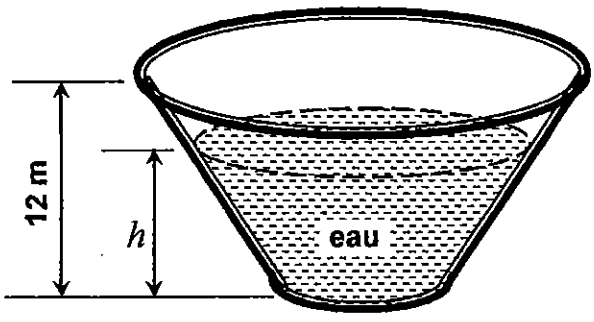
<u>Deuxième partie</u> : *Étude de l'évolution du volume d'eau V dans la réserve en fonction de la hauteur h de la colonne d'eau.* **(10 points)**

La réserve d'eau se situe exclusivement dans le tronc de cône INTERIEUR (voir figure ci-contre).

La hauteur h de la colonne d'eau est comprise entre 0 et 12 m.

Dans ce cas, on peut exprimer le volume d'eau V dans la réserve en fonction de la hauteur h de la colonne d'eau par la relation :

$$V(h) = 0{,}26h^3 + 6{,}28h^2 + 50{,}26h$$



1)- <u>Applications numériques</u> :

1.1)- Calculer, en m^3, le volume d'eau V dans la réserve si la hauteur h de la colonne d'eau est de 5 m.

1.2)- Calculer, en m^3, le volume d'eau V dans la réserve si la hauteur h de la colonne d'eau est maximale.

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

2)- Étude de l'évolution du volume d'eau V en fonction de la hauteur h :

Soit f la fonction de la variable x définie sur l'intervalle [0 ; 12] par :

$$f(x) = 0{,}26x^3 + 6{,}28x^2 + 50{,}26x$$

2.1)- Compléter les valeurs manquantes du tableau de valeurs de f sur l'annexe - page 6/6.
Arrondir les valeurs à l'unité.

2.2)- La fonction f est croissante sur l'intervalle [0 ; 12].
On appelle C_f la courbe représentative de f dans le plan rapporté au repère tracé sur l'annexe.

2.2.a)- Placer dans ce repère les points de la courbe C_f d'abscisses respectives : **3** ; **6** et **12**.

2.2.b)- Tracer C_f.

2.3)- En utilisant la courbe tracée et en laissant apparents les traits de lectures sur le graphique, déterminer :

2.3.a)- une valeur de $f(x)$ pour $x = 10{,}5$.

2.3.b)- une valeur de x pour laquelle $f(x) = 940$.

2.4) - En utilisant les résultats obtenus en (2.1) et (2.3), répondre aux questions suivantes :

2.4.a)- Quelle est la hauteur h de la colonne d'eau dans la réserve lorsque le volume de celle-ci est de 940 m^3 ?

2.4.b)- La proposition ci-dessous est-elle exacte ? Justifier.

" Si la hauteur h de la colonne d'eau dans la réserve diminue 2 fois, le volume d'eau V de celle-ci diminue aussi 2 fois ".

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

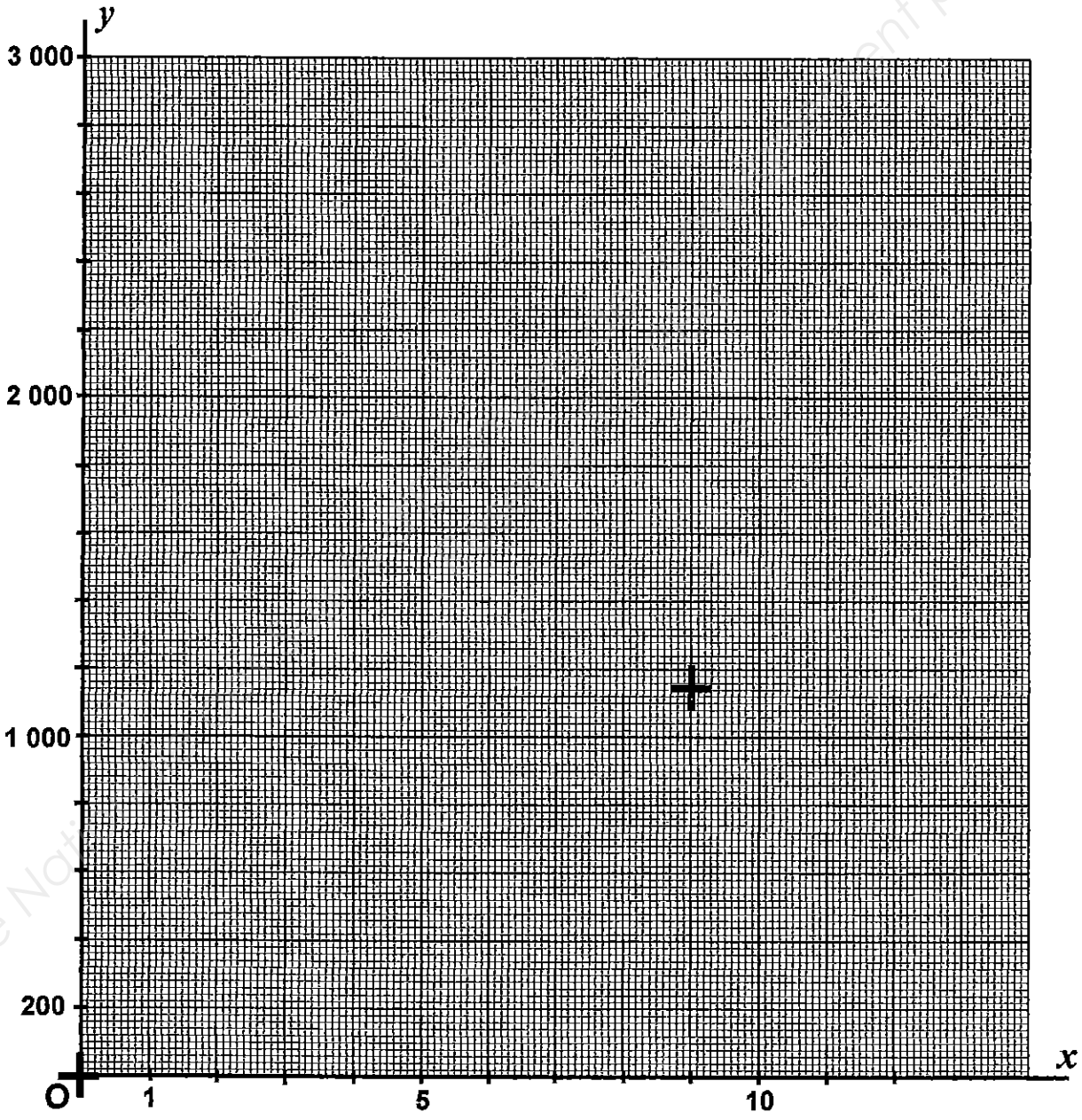
ANNEXE (à rendre avec la copie)

Deuxième partie :

• **Question (2.1) :** Tableau de valeurs de f (Rappel : $f(x) = 0{,}26x^3 + 6{,}28x^2 + 50{,}26x$)

Valeurs de x	0	3	6	9	12
Valeurs de $f(x)$ (arrondies à l'unité)	0	.....	.....	1 151	.....

• **Questions (2.2) et (2.3) :** Représentation graphique de f et lectures graphiques



Base Nationale des Sujets d'Examen professionnel

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.