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 : AUTOMNE 2009

BREVET PROFESSIONNEL

Maçon

Épreuve E4 - Unité 40

MATHEMATIQUES

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.**

CRDP Nord Pas-de-Calais

Dans ce sujet, les deux exercices sont indépendants.

Exercice 1 : (12 points)

Une commune demande à une entreprise de fabriquer les pieds de bancs publics en béton armé.

La figure 1 représente une vue en perspective d'un banc et la figure 2 représente la section verticale d'un pied (figure **ABCEFGIJK**).

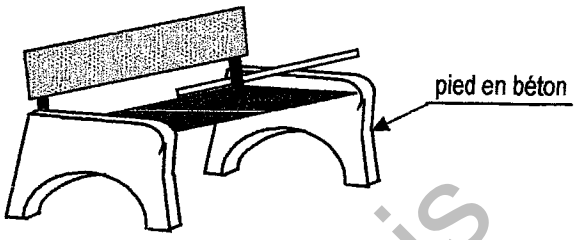
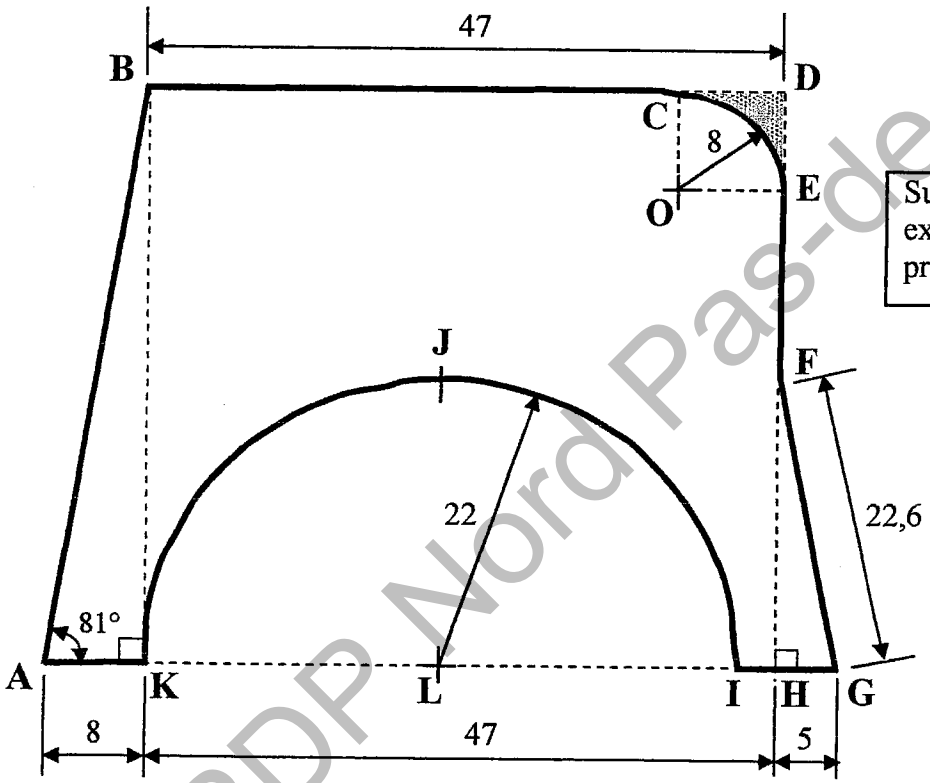


Figure 1 : vue en perspective d'un banc.



Sur ces figures les longueurs sont exprimées en centimètre (cm) et les proportions ne sont pas respectées.

Figure 2 : Section verticale du pied de banc public.

On donne :
- ABDH est un trapèze rectangle de hauteur *BK*.
- FHG est un triangle rectangle en H.
- OCDE est un carré.
- OCE est un quart de disque de centre O et de rayon *OE*.
- LKJI est un demi-disque de centre L et de rayon *LJ*.

On se propose de calculer l'aire de la section verticale, le volume et la masse d'un pied de banc public.

CRDP Nord Pas-de-Calais

1) - Aire du demi disque LKJI et aire de la partie hachurée CED

1.1) - On donne : - $LJ = 22$ cm
- l'aire d'un disque $A = \pi.R^2$ (avec : R est le rayon du disque).

Calculer, en cm^2, l'aire A_1 de la surface représentée par le demi-disque LKJI.
Arrondir le résultat à l'unité.

1.2) - On donne : $OE = 8$ cm. Calculer, en cm^2 :

a) - l'aire A_C de la surface représentée par le carré OCDE.

b) - l'aire A_Q de la surface représentée par le quart de disque OCE. Arrondir le résultat à l'unité.

c) - l'aire A_2 de la surface représentée par la partie hachurée CED.

2) - Aire du triangle rectangle FHG et aire du trapèze ABDH

2.1) - On donne : $FG = 22{,}6$ cm et $HG = 5$ cm.

a) - Calculer, en cm, la longueur représentée par [FH]. Arrondir le résultat à l'unité.

b) - Calculer, en cm^2, l'aire A_3 de la surface représentée par le triangle FHG.

2.2) - On donne : $KH = BD = 47$ cm ; $AK = 8$ cm et $\widehat{BAK} = 81°$.

a) - En utilisant une relation trigonométrique dans le triangle BKA rectangle en K, montrer que la valeur arrondie au dixième de la longueur représentée par [BK] est $BK = 50{,}5$ cm.

b) - Calculer, en cm^2, l'aire A_4 de la surface représentée par le trapèze ABDH.

3) - Aire de la section verticale, le volume et la masse du pied de banc public

3.1) - On considère que les aires $A_1 = 760\ cm^2$, $A_2 = 14\ cm^2$, $A_3 = 55\ cm^2$ et $A_4 = 2\ 576\ cm^2$.
Calculer, en cm^2, l'aire A_P de la section verticale du pied de banc public (figure ABCEFGIJK).

3.2) - On admet que l'épaisseur e du pied est constante et mesure 8 cm.
Calculer le volume V de béton nécessaire pour fabriquer un pied de banc public.
Exprimer V en m^3 et arrondir le résultat au millième.

3.3) - La masse volumique ρ du béton utilisée est de 2 500 kg/m^3.

Calculer, en kg, la masse m d'un pied. On donne la relation: $\rho = \frac{m}{V}$.

4) - Coût de la fabrication des pieds de bancs publics

Pour la fabrication d'un certain nombre de pieds de bancs publics, l'entreprise a établi la facture dont le montant hors taxe est de 2 145,80 euros.

4.1) - Le taux de la TVA est fixé à 19,6%.
Calculer, en euro, le montant de la TVA. Arrondir le résultat au centime.

4.2) - En déduire le montant TC (taxes comprises) de cette fabrication.

CRDP Nord Pas-de-Calais

Exercice 2 : (8 points)

Une des valeurs caractéristiques d'un béton est la valeur de sa résistance à la compression à 28 jours, appelée "valeur caractéristique requise". Elle est notée R_{28}.

Lorsque l'âge du béton est inférieur à 28 jours, la résistance à la compression $R(x)$ à x jours se calcule par la relation : $R(x) = \dfrac{R_{28}x}{0{,}83x + 4{,}76}$ dans laquelle $R_{28} \leq 40$ MPa (mégapascal) et x désigne le nombre de jours (x est compris entre 0 et 28).

Dans cet exercice, on considère que $R_{28} = 30$ MPa et la relation précédente peut s'écrire sous la forme suivante : $\boxed{R(x) = \dfrac{30x}{0{,}83x + 4{,}76}}$

* Première partie : *Calcul numérique et résolution d'une équation.*

1.1) - Calculer, en MPa, la valeur de la résistance à la compression $R(x)$ si $x = 18$ jours.
Arrondir la valeur au dixième.

1.2) - On veut déterminer le nombre de jours x au bout duquel la valeur de la résistance à la compression $R(x) = 23$ MPa.

Dans ce cas, la valeur de x est la solution de l'équation du premier degré suivante :

$$30x = 23\,(0{,}83x + 4{,}76)$$

Résoudre cette équation; puis indiquer le nombre de jours vérifiant la condition $R(x) = 23$ MPa.
Arrondir le résultat à l'unité.

* Deuxième partie : *Etude de l'évolution de la résistance à la compression R(x) en fonction du nombre de jours x.*

Soit f la fonction de la variable x définie sur l'intervalle [0 ; 28] par : $\boxed{f(x) = \dfrac{30x}{0{,}83x + 4{,}76}}$.

2.1) - Compléter le tableau de valeurs de f sur l'annexe - page 5/5. Arrondir les valeurs au dixième.

2.2) - La fonction f est croissante sur l'intervalle [0 ; 28].
On appelle C_f la courbe représentative de f dans le plan rapporté au repère tracé sur l'annexe.

a) - Placer dans ce repère les points de la courbe C_f d'abscisses respectives : **12** ; **18** et **28**.
b) - Tracer C_f.

2.3) - En utilisant la courbe tracée et en laissant apparents les traits de lectures sur le graphique, déterminer :
a) - une valeur de $f(x)$ pour $x = 16$.
b) - une valeur de x pour laquelle $f(x) = 23$.

2.4) - En utilisant les résultats de la question (2.3), indiquer la valeur de la résistance à la compression du béton au bout de 16 jours.

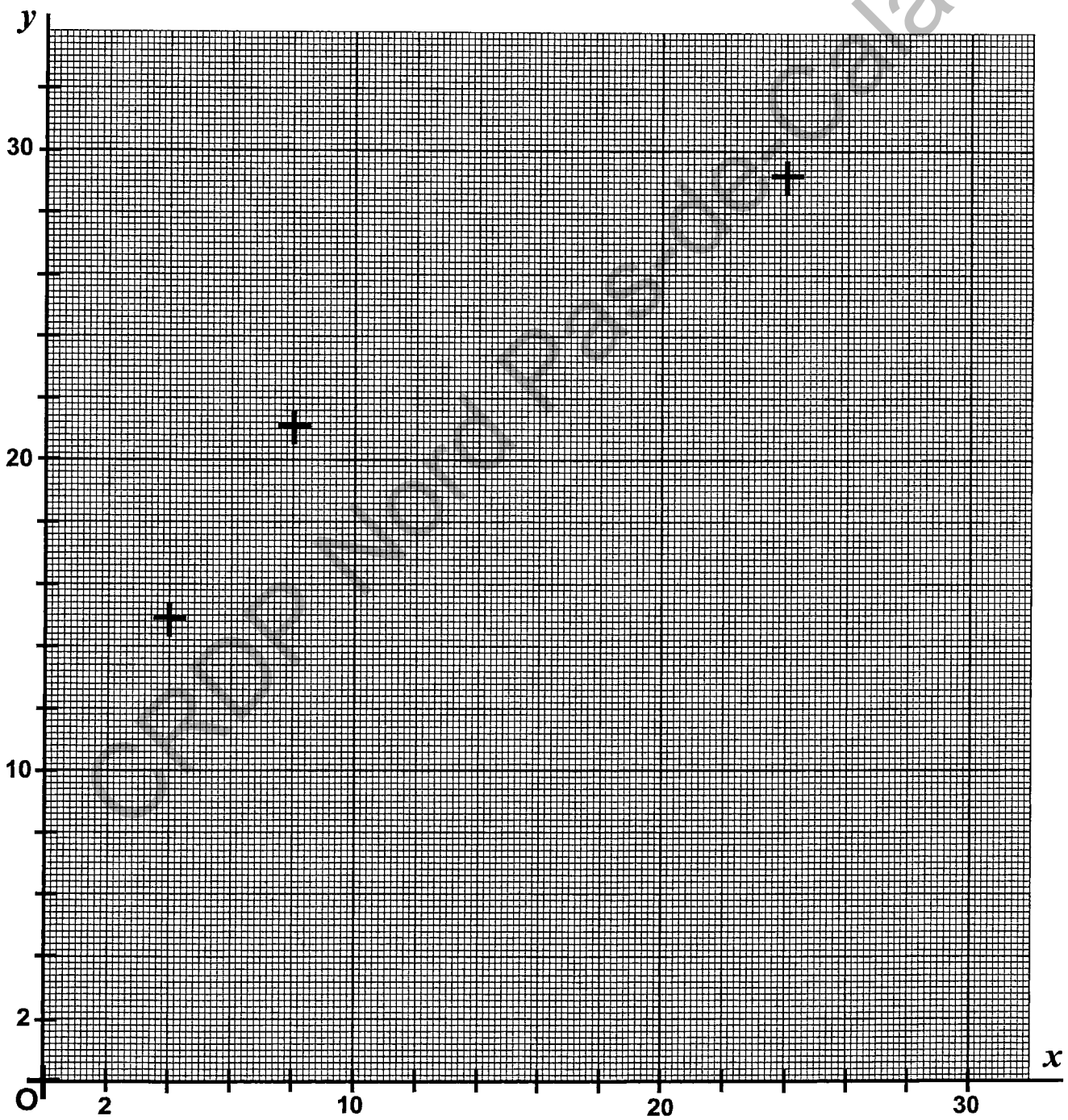
CRDP Nord Pas-de-Calais

ANNEXE (à joindre à votre copie)

* **Exercice 2** – **Question (2.1) :** Tableau de valeurs de f (Rappel : $f(x) = \dfrac{30x}{0{,}83x + 4{,}76}$)

Valeurs de x	0	4	8	12	18	24	28
Valeurs de $f(x)$ (arrondies au dixième)	0	14,9	21,1			29,2	

* **Exercice 2** – **Questions (2.2) et (2.3) :** Représentation graphique de f et lectures graphiques.



Corrigé officiel

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.