CORRIGÉ NON OFFICIEL

BP Métallier

U40 - Mathématiques

Session 2015

Proposition de corrigé rédigée par FormaV pour s'entraîner. Ce n'est pas le corrigé officiel de l'examen et elle ne remplace pas les éléments de correction officiels.

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 Métallier, veuillez visiter :
bpmetallier.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Couvreur

Session 2015

E4 – Mathématiques

PROPOSITION DE CORRIGÉ

Proposition de corrigé établie par FormaV à partir du sujet, non officielle. Elle ne préjuge pas des consignes nationales de correction données aux jurys.

PARTIE 1 – AIRE DE LA TOITURE D'UNE LUCARNE CINTRÉE — 11 points

Question 1

Déterminer, en cm, la longueur f de la flèche FG.

Sur la vue de gauche, la longueur totale FE vaut 60 cm. La cote 52 cm mesure la distance horizontale de C à B ; comme G est à l'aplomb de C, GE = 52 cm. Le point G est situé entre F et E, donc :

$f = FG = FE - GE = 60 - 52 = 8$ cm

f = 8 cm

Question 2

Calculer la longueur L de l'arc AB. Arrondir au cm.

Rayon de la lucarne : R = 45 cm ; angle au centre : α = 84°.

$L = \dfrac{2 \times \pi \times 45 \times 84}{360} = 21\pi \approx 65{,}97$ cm

L ≈ 66 cm

Question 3

Calculer le rayon de courbure r du développé de la partie cintrée. Arrondir au cm.

Avec c = 66 cm et f = 8 cm :

$r = \dfrac{c^2 + 4f^2}{8f} = \dfrac{66^2 + 4 \times 8^2}{8 \times 8} = \dfrac{4356 + 256}{64} = \dfrac{4612}{64} \approx 72{,}06$ cm

r ≈ 72 cm

Question 4

Dans le triangle OGD rectangle en G, montrer que la valeur de l'angle COD peut être arrondie à 55°.

Le point G est le milieu de [CD], donc GD = 66 / 2 = 33 cm. Le rayon OD = r ≈ 72,06 cm et la flèche FG = 8 cm, donc OG = OF – GF = r – f ≈ 72,06 – 8 = 64,06 cm.

Dans le triangle OGD rectangle en G :

$\tan(\widehat{GOD}) = \dfrac{GD}{OG} = \dfrac{33}{64{,}06} \approx 0{,}5151$

donc $\widehat{GOD} \approx 27{,}25°$.

Le point G appartenant à [CD] et à l'axe de symétrie, l'angle COD est le double de l'angle GOD :

$\widehat{COD} = 2 \times 27{,}25° \approx 54{,}5°$, valeur arrondie à 55°.

Question 5

Calculer l'aire A_1 du secteur angulaire COD. Arrondir au cm².

Rayon r ≈ 72,06 cm et angle α = 55° :

$$\mathcal{A}_1 = \frac{\pi \times R^2 \times \alpha}{360} = \frac{\pi \times 72{,}06^2 \times 55}{360} \approx 2\,492 \text{ cm}^2$$

A_1 ≈ 2 492 cm²

Remarque : avec la valeur arrondie r = 72 cm, on obtient A_1 ≈ 2 488 cm² ; ce résultat est également accepté.

Question 6

Calculer la longueur OG et en déduire l'aire A_2 du triangle OCD. Arrondir au cm².

$OG = r - f = 72{,}06 - 8 = 64{,}06$ cm ≈ 64 cm.

Le triangle OCD a pour base CD = 66 cm et pour hauteur OG :

$$\mathcal{A}_2 = \frac{CD \times OG}{2} = \frac{66 \times 64{,}06}{2} \approx 2\,114 \text{ cm}^2$$

A_2 ≈ 2 114 cm²

Remarque : avec la valeur arrondie OG = 64 cm, on obtient A_2 = 66 × 64 / 2 = 2 112 cm² ; ce résultat est également accepté.

Question 7

En déduire, en cm², l'aire A_3 de la surface délimitée par l'arc CD et la corde [CD].

Le secteur COD est formé du triangle OCD et de la surface comprise entre l'arc CD et la corde [CD] :

$\mathcal{A}_3 = \mathcal{A}_1 - \mathcal{A}_2 \approx 2\,492 - 2\,114 = 378$ cm²

A_3 ≈ 378 cm²

Remarque : avec les valeurs arrondies r = 72 cm et OG = 64 cm, on obtient A_1 ≈ 2 488 cm², A_2 = 2 112 cm² et A_3 ≈ 376 cm² ; ces résultats sont également acceptés.

Question 8

Déterminer l'aire totale du développé de la partie cintrée.

Le développé est formé du rectangle ABCD et de la surface A_3 comprise entre l'arc CD et la corde [CD].

Largeur du rectangle : AB = L ≈ 66 cm (longueur de l'arc développé, égale à la corde c = CD).

Hauteur du rectangle : BC = GE = 52 cm (vue de gauche).

Aire du rectangle : $66 \times 52 = 3\,432$ cm².

Aire totale : $\mathcal{A} = 3\,432 + 378 = 3\,810$ cm², soit environ 0,38 m².

Aire totale du développé ≈ 3 810 cm^2 ≈ 0,38 m^2

PARTIE 2 – COÛT DE REVIENT DU ZINC — 6 points

Question 1

Déterminer le nombre de plaques de zinc à commander pour couvrir les lucarnes de toutes les maisons du lotissement et calculer le coût correspondant.

Le lotissement compte 18 × 2 = 36 lucarnes. Une plaque couvre 3 lucarnes :

$36 \div 3 = 12$ plaques.

Coût : 12 × 39 € = 468 €.

12 plaques à commander, coût de 468 €.

Question 2

Montrer que l'aire de la surface perdue lors des découpes de chaque plaque de zinc est égale à 0,86 m^2.

Aire d'une plaque : 2 m × 1 m = 2 m^2.

Aire de la partie cintrée pour 3 lucarnes : 3 × 0,38 = 1,14 m^2.

Aire perdue : 2 – 1,14 = **0,86 m^2**.

Question 3

Calculer le pourcentage de perte pour chaque plaque de zinc utilisée.

$$\frac{0{,}86}{2} \times 100 = 43\,\%$$

Pourcentage de perte : 43 %

Question 4

Estimer, en kg, la masse de zinc perdue sur l'ensemble des plaques utilisées. Arrondir à l'unité par défaut.

Masse d'une plaque : 9,6 kg. Masse perdue par plaque : 9,6 × 0,43 = 4,128 kg.

Pour 12 plaques : 12 × 4,128 = 49,536 kg, soit 49 kg arrondi à l'unité par défaut.

Masse de zinc perdue ≈ 49 kg

Question 5

Calculer le coût de revient de cette commande en zinc.

Valeur du zinc non utilisé revendu : 49 × 1,50 = 73,50 €.

Coût de revient : 468 – 73,50 = **394,50 €**.

PARTIE 3 – QUELLE OPTION CHOISIR ? — 3 points

Question 1

Exprimer le coût y_1 en fonction de x dans le cas de l'option 1.

Avec l'option 1, le coût est proportionnel au nombre de lucarnes x, au prix unitaire de 650 € :

$y_1 = 650x$

Question 2

Exprimer le coût y_2 en fonction de x dans le cas de l'option 2.

Avec l'option 2, les plaques brutes coûtent 550x euros, auxquels s'ajoute l'investissement fixe de 2 500 € :

$y_2 = 550x + 2\,500$

Question 3

Résoudre l'équation $y_1 = y_2$.

$650x = 550x + 2\,500$

$100x = 2\,500$

$x = 25$

Les deux options coûtent le même prix pour x = 25 lucarnes.

Question 4

Déterminer et justifier l'option la plus rentable en fonction du nombre x de lucarnes à recouvrir.

On étudie le signe de $y_1 - y_2 = 650x - (550x + 2\,500) = 100x - 2\,500 = 100(x - 25)$.

Si $x < 25$: $y_1 - y_2 < 0$, donc $y_1 < y_2$ et l'option 1 est la plus rentable.

Si $x = 25$: $y_1 = y_2$, les deux options sont équivalentes.

Si $x > 25$: $y_1 - y_2 > 0$, donc $y_1 > y_2$ et l'option 2 est la plus rentable.

Pour moins de 25 lucarnes, l'option 1 est la plus rentable ; pour plus de 25 lucarnes, l'option 2 est la plus rentable ; pour 25 lucarnes, les deux options sont équivalentes.

Partie	Points
Partie 1 – Aire de la toiture d'une lucarne cintrée	11
Partie 2 – Coût de revient du zinc	6
Partie 3 – Quelle option choisir ?	3
Total	**20**

Continue à t'entraîner

Retrouve tous les sujets et corrigés du BP Métallier, classés par épreuve et par année :
bpmetallier.fr/annales-sujets-et-corriges

Pour réviser tout le programme avant l'examen, les Fiches de Révision du BP Métallier reprennent l'essentiel de chaque épreuve :
bpmetallier.fr/fiches-de-revision

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.