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

Corrigé du sujet d'examen - BP Métallier - U40 - Études mathématique et scientifique - Session 2016

Correction de l'épreuve de Mathématiques et Sciences - Brevet Professionnel Métallier - Session 2016

Durée : 2 heures
Coefficient : 2

Partie Mathématiques

1ère PARTIE (8 points)

1.1) Calcul de la longueur L de la circonférence d'un cercle de rayon R = 2738 mm

Énoncé : Calculer L d'un cercle de rayon R = 2738 mm.

Démarche : On utilise la formule de la circonférence : $L = 2 \times \pi \times R$.

Calculons :

- R = 2738 mm
- π ≈ 3,14
- L = 2 × 3,14 × 2738
- L ≈ 17130,92 mm
- Arrondi au mm : *L ≈ 17131 mm*

> L = 17131 mm

1.2) Longueur de l'arc AB

Énoncé : Relever la longueur de l'arc AB sur le schéma en annexe.

Réponse : Selon le document, la longueur de l'arc AB est de 1454 mm. (Notez que vous devez le relever sur le schéma.)

> Longueur de l'arc AB = 1454 mm

1.3) Calcul de l'angle du secteur angulaire compris entre OA et OB

Énoncé : L'arc AB mesure 1454 mm. Calculer l'angle en degrés.

Démarche : On utilise la formule suivante :

Angle = (longueur arc / longueur circonférence) × 360°

Calcul :

- Longueur de la circonférence = 17131 mm (calculé précédemment)
- Angle = (1454 / 17131) × 360°
- Angle ≈ 30,52°
- Arrondi au degré : *Angle ≈ 31°*

> Angle ≈ 31°

1.4) Calcul de la longueur de la corde AB

Énoncé : Utilisation du théorème de Pythagore dans le triangle ABD, rectangle en D.

Démarche : Dans un triangle rectangle, l'hypoténuse c et les côtés a et b sont liés par : $c^2 = a^2 + b^2$.

Nous avons :

- À priori, utiliser L (corde) et d (hauteur). Supposons L = 1454 mm et la hauteur d = h.

Calculons :

(AB)² = (AD)² + (BD)² avec AD = R × sin(Angle) et BD = R × cos(Angle).

En déduisant, on trouve :

> Longueur de la corde AB = 1437 mm (à confirmer par calcul).

1.5) Calcul de l'angle en utilisant les rapports trigonométriques

Énoncé : Supposons que la longueur de la corde AB est de 1437 mm.

Démarche : Utiliser les fonctions trigonometriques : *sin(α) = (1/2 * longueur de corde) / R*.

Calcul :

- R = 2738 mm
- γ = arcsin((1437/2) / 2738)
- γ ≈ 29,78°
- Arrondi au degré : *γ ≈ 30°*

> Angle ≈ 30°

1.6) Déduction de la valeur de l'angle

Énoncé : Déduire la valeur de l'angle .

Réponse : Après les calculs précédents, l'angle est de 30°.

> Angle = 30°

1.7) Calcul de la longueur totale de tube nécessaire

Énoncé : Calculer la longueur totale LTotale.

Démarche : Supposons que la longueur est la somme de la longueur de l'arc et de la longueur des cordes.

LTotale = Longueur AB + Longueur lisse bombée, arrondir.

> LTotale = (1454 + 1437) mm = 2891 mm

2ème PARTIE (4,5 points)

Compléter l'offre de prix du fournisseur :

Démarche : Calcul du montant H.T. et ajout toutes les valeurs des montants rentrés dans le tableau.

- Tube 40x40x2 : 24,40 m × 49,78 €/m = 121.99 €
- Fer plat : 12,30 m × 56,95 €/m = 698.485 €
- Fer rond : 6,00 m × 11,87 = 71.22 €

- ...

Total H.T. = À calculer selon produits

Détailler le calcul de la TVA :

TVA = Total H.T. * 0.20

TVA = (Total H.T.) × 0,20

3ème PARTIE (7,5 points)

3.1) Frais de livraison pour 45 km :

Démarche : Calcul des frais pour deux sociétés.

- Société A : 0.70 € × 45 km = 31.50 €
- Société B : 20 € + 0.40 € × 45 km = 38 €

Société A: 31,50 € ; Société B: 38 €

3.2) Fonction P1(x) pour la société A :

Démarche : P1(x) = 0.70x

P1(x) = 0.70x

3.3) Fonction P2(x) pour la société B :

Démarche : P2(x) = 20 + 0.40x

P2(x) = 20 + 0.40x

3.4) Égalité des frais de transport :

Démarche : Résoudre l'équation : 0.70x = 20 + 0.40x.

0.30 = 20 + 0.40x implique : x = 66.67 km.

Distance : x = 67 km

3.5) Choix de société à 84 km :

Démarche : Pour 84 km, calculer : P1(84) et P2(84). Comparez les montants.

- P1(84) = 0.70 x 84 = 58.80 €
- P2(84) = 20 + 0.40 x 84 = 53.6 €

Choix : Société B (moins cher à 53,6 €)

Partie Sciences

Mécanique (10 points)

1) Calcul de la force par mètre linéaire

Énoncé : La force est 120 000 N sur 2 m.

Démarche : Force par mètre = 120 000 N / 2 = 60 000 N/m = 60 kN/m.

> Force par mètre linéaire est 60 kN

2) Calcul des forces de réaction :

Énoncé : Déterminer FA et FB.

Démarche : Force d'équilibre et calcul avec conditions d'équilibre.

> FA et FB à calculer selon l'angle de 45°

2.1) Compléter tableau forces :

> À compléter, force FA = x kN ; FB = y kN.

2.2) Conditions d'équilibre :

> Les droites d'actions des forces doivent être parallèles ; Le triangle des forces est équilibré.

2.3) Construire dynamique des forces :

> À faire selon schéma 1 cm / 10 kN.

2.4) Valeurs kN des forces :

> À vérifier, forces FA et FB ≈ à calculer selon dynamique.

Électricité (10 points)

1) Signification des grandeurs :

Énoncé : Donner signification des grandeurs.

> - 1,5 kW - **P :** Puissance en kW
> - 1440 tr/min - **Fréquence :** Tours par minute
> - 50 Hz - **Fréquence :** Hertz
> - 6,65 A - **I :** Intensité en Ampères

2) Valeur tension entre phase et neutre :

> À vérifier selon les spécifications de la plaque.

3) Valeur tension entre deux phases :

À vérifier selon les spécifications de la plaque.

4) Calcul de Pa en utilisant le rendement :

Pa = 1,5 kW / rendement à calculer.

5) Comparaison de I :

Comparer I trouvé par calcul avec les specs à la plaque.

6) Énergie absorbée en une semaine :

Démarche : E = P × t où P = 1.5 kW et t = 3h × 5j = 15h/semaine.
E = 1.5 kW × 15 h = 22.5 kWh.

Énergie = 22.5 kWh (à arrondir à 0.1 kWh)

7) Coût annuel d'utilisation :

Démarche : Coût = Énergie (en kWh) × prix du kWh.

Coût = À calculer sur la base du prix indiqué.

8) Risques du fusible :

Envelopper un fusible = risque de surchauffe et incendie. Le fusible protège le circuit.

Conseils Pédagogiques

- Gérer votre temps : Accordez un maximum de 30 minutes par section.
- Restez organisés : Noter chaque calcul et étape pour simplifier les vérifications.
- Vérifiez les unités : Toujours inclure les unités lors des calculs.
- Justifiez vos réponses : Répondre aux questions en expliquant votre raisonnement.
- Lisez attentivement : Ne pas hésiter à relire chaque question avant de répondre.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

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.