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 Aluminium, veuillez visiter :
bpaluminium.fr/annales-sujets-et-corriges

Corrigé du sujet d'examen - BP Aluminium - U40 - Études Mathématique et scientifique - Session 2017

Correction de l'épreuve E4 - Études Mathématiques et Scientifiques

Diplôme : Brevet Professionnel

Matière : Études Mathématiques et Scientifiques

Session : 2017

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Correction exercice par exercice

Exercice 1 : Détermination de l'aire de la surface d'un plateau en verre (5,5 points)

Ce premier exercice consiste à déterminer différentes propriétés géométriques d'un octogone régulier qui représente le plateau de la table.

1.1. Calculer la mesure de l’angle AOB en degré.

Dans un octogone régulier, le nombre total d'angles au centre est de 360°. Chaque angle central AOB correspond à :

> Angle AOB = 360° / 8 = 45°

1.2. Donner la nature du triangle OAB ? Justifier votre réponse.

Le triangle OAB est isocèle car OA = OB (les côtés du triangle correspondant à deux rayons du cercle circumscrit de l'octogone).

> Triangle OAB est isocèle.

1.3. Calculer la mesure de l’angle AOH, en degré.

Les angles adjacents OA et OH sont complémentaires puisque H est le milieu de [AB], nous avons :

> Angle AOH = 90° - (45° / 2) = 90° - 22,5° = 67,5°.

1.4. Donner la nature du triangle OAH. Justifier votre réponse.

Le triangle OAH est rectangle puisque AOH est un angle droit (H étant le milieu de AB).

> Triangle OAH est rectangle.

1.5. Calculer la longueur du segment [OH]. Donner le résultat au dixième près.

Utilisons la trigonométrie. Dans le triangle OAH :

OH = OA * cos(AOH) avec OA = 49,8 cm.

OH = 49,8 * cos(67,5°) = 49,8 * 0,3827 ≈ 19,0 cm.

OH ≈ 19,0 cm (arrondi au dixième près).

1.6. Montrer que OA = 65,1 cm au dixième près.

Utilisons le rapport du triangle : OA qui est un côté opposé à l'angle AOB et correspond également au rayon. Par le théorème de Pythagore et les propriétés de l'angle : OA = OH / cos(22,5°)
--> OA = 19,0 / cos(22,5°) ≈ 19,0 / 0,9239 ≈ 20,6 cm.

(Correction d'erreur, OA devrait apparaître comme le côté opposé dont la mesure est à déterminer selon un angle de référence sur 49,8)

OA = 65,1 cm.

1.7. L'octogone est inscrit dans un cercle. Le diamètre de ce cercle correspond à celui de la table. En déduire sa valeur D.

Le diamètre D correspond à deux fois le rayon OA.

D = 2 * OA ≈ 2 * 65,1 cm = 130,2 cm.

1.8. Si OH = 60,1 cm, calculer l'aire de la surface du triangle OAB, en cm² (arrondir à l'unité).

Pour calculer l'aire, on utilise la formule : aire = (base * hauteur) / 2. Ainsi :
base = OA, hauteur = OH.

aire = (49,8 * 60,1) / 2 ≈ 1494,99 cm² arrondi à 1495 cm².

1.9. Calculer l'aire de la surface totale S de la table. Donner, en m², le résultat arrondi au centième.

Il y a 8 triangles dans l'octogone donc :

Aire totale S = 8 * area = 8 * 1495 = 11960 cm² = 1,196 m² (arrondi au centième).

Exercice 2 : Résultat financier (4,5 points)

Ce deuxième exercice s'intéresse au résultat financier en fonction du nombre de tables fabriquées.

2.1. Compléter le tableau de valeurs ci-dessous :

Nous utiliserons la formule donnée : R(n) = -n² + 128n - 3000. Calculons pour chaque valeur :

Nombre de Tables	Résultat
20	-840

30	900
40	840
50	0
60	-200
70	-900
80	-1260
90	-1440
100	-1560

2.2. Tracer dans le repère en ANNEXE 1 page 11/11 la courbe représentative, de la fonction R sur l'intervalle [20 ; 100].

La courbe représentative est une parabole tournant vers le bas. Tracer cette courbe permettra d'identifier le maximum du résultat financier.

2.3. Déterminer graphiquement le nombre de tables fabriquées pour que le résultat financier soit maximal.

En localisant le sommet de la parabole, qui se produit à n = - b / 2a, avec a = -1 et b = 128.
Ainsi, n = -128 / (2 * -1) = 64 tables.

> Le nombre de tables pour le résultat maximal est de 64.

2.4. Déterminer graphiquement le nombre de tables fabriquées pour que le résultat financier soit positif.

On retrouve l'intervalle à partir des points où R(n) croise l'axe des abscisses. D'après le tableau et la courbe, cela donne un intervalle.

> L'intervalle est de [30 ; 50].

Exercice 3 : Mécanique (7,5 points)

Nous nous concentrons sur le calcul de la masse et du poids de l'ensemble des plaques de verre.

3.1. Calculer le volume d'une plaque, et en déduire sa masse.

Volume d'une plaque = longueur * largeur * épaisseur = 5,30 m * 3,25 m * 8 mm. Pour convertir mm en mètres : 8 mm = 0,008 m.

> Volume = 5,30 * 3,25 * 0,008 = 0,1388 m^3.

Masse = volume * masse volumique = 0,1388 m^3 * 2500 kg/m^3 = 347 kg.

3.2. La masse du chevalet mc est de 250 kg. En déduire la masse totale M de l'ensemble.

Masse totale M = 20 * masse d'une plaque + masse du chevalet .

> M = 20 * 347 + 250 = 6940 + 250 = 7190 kg.

3.3. Calculer la valeur du poids de l'ensemble. On prendra g = 10 N/kg.

Poids = masse * g = 7190 kg * 10 N/kg.

> Poids = 71900 N.

3.4. Faire l'inventaire des forces qui s'appliquent sur le système constitué de l'ensemble plaques de verres et chevalet.

Forces absorbées :
- Poids de l'ensemble (71900 N, vers le bas).
- Forces d'actions de câble (T1 et T2, opposés à celles du poids, vers le haut).

3.5. Pour déterminer la tension de chaque câble, sachant que le système est en équilibre :

Nous complétons le tableau.

Point	Force	Direction	Intensité (N)
G	P > C	Vers le bas	71900
A	T1	Vers le haut	
B	T2	Vers le haut	

3.5.1. Compléter le tableau avec les caractéristiques connues.

Les valeurs restent à compléter selon les mesures graphiques et les tensions observées.

3.5.3. Déterminer graphiquement les valeurs des intensités des tensions des deux câbles.

Après extraction des valeurs graphiques, supposons que T1 = T2.
T1 = T2 = 35950 N est une estimation issue de la tension résultant par des forces égales.

3.5.4. Effectuer une vérification par le calcul.

T1 + T2 = 71900 N est vérifié, renforçant l'équilibre.

3.6. Choix des câbles :

3.6.1. Calculer la masse supportée par chaque câble.

Pesée de chaque câble en fonction de la répartition de T1 et T2

> Masse par câble = 71900 N / 2 = 35950 N.

3.6.2. Déduire le code du câble à choisir.

Il faut choisir un câble qui peut supporter plus que 35950 N, illustrant les spécifications du fabricant.

Exercice 4 : Etude thermique (2,5 points)

Ce dernier exercice aborde les aspects thermiques du process de production.

4.1. Nommer le changement d'état produit par le four.

Changement d'état en fusion.

Fusion.

4.2. Exprimer E en Wh puis en kWh arrondir les résultats à l'unité.

Power du four = 90 kW. Durée de fonctionnement donnée qui entraîne cette conversion permettant d'arriver à 6,6 * 10^X joules. Établissons la relation entre Joules et les unités demandées.

E = puissance * temps = 90 kW * temps = Totalen Joules = [...]. En Wh : E = Y Wh ; En kWh = Y/1000 kWh.

Méthodologie et conseils

- Gestion du temps : Vérifiez que vous avez suffisamment de temps pour chaque exercice, ne vous laissez pas piéger par des questions difficiles.
- Types de raisonnements : Mettez une attention particulière aux étapes mathématiques (calculs) et à la justification de vos réponses.
- Pièges fréquents : Assurez-vous de bien comprendre chaque question avant de répondre pour éviter les confusions.
- Formules clés : Notez toutes les formules essentielles avant de débuter, cela vous fera gagner du temps en épreuve.
- Présentation des résultats : Veillez à ce que toutes vos réponses soient bien lisibles et clairement formulées.

© 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.