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

BP Aluminium

Mathématiques

Session 2010 • Code sujet : **E.4** • Durée : **1 h** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Pyramide régulière à base carrée en verre (9 questions) **Page 3**

2. Comparaison de tarifs de transport (7 questions) **Page 6**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://bpaluminium.fr/assets/annales/bp-aluminium/U40 - Mathématiques/2010/BP Aluminium - U40 - Mathématiques - Session 2010 - 1-Sujet.pdf

1. Pyramide régulière à base carrée en verre

Une entreprise spécialisée dans les structures en verre doit fabriquer des ouvrages en forme de pyramide régulière à base carrée, avec AB = 400 mm et SO = 600 mm. Les questions portent sur les longueurs, l'échelle d'un dessin, un angle et des aires, puis sur les quantités de verre, les pertes de découpe et le coût d'une commande de 100 ouvrages.

Question 1. Calculer la mesure du côté [HO].

H est le milieu d'un côté du carré et O son centre. La distance du centre à ce côté vaut la moitié de sa longueur : HO = 400 ÷ 2 = 200 mm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

HO = 200 mm

Question 2. Le triangle HOS est représenté sur la figure 2. Déterminer l'échelle de ce dessin.

Longueur	Figure 2	Longueur réelle	Échelle
HO	20 mm	200 mm	20 ÷ 200 = 1/10
SO	60 mm	600 mm	60 ÷ 600 = 1/10

Les deux rapports dessin/réalité concordent : le dessin est à l'échelle 1/10.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Échelle : 1/10

Question 3. En utilisant les mesures réelles de l'ouvrage, calculer en millimètres la mesure du côté [SH] et arrondir le résultat au dixième près.

Le triangle HOS est rectangle en O. D'après Pythagore, $SH^2 = HO^2 + SO^2$. Avec HO = 200 mm et SO = 600 mm : $SH = \sqrt{(200^2 + 600^2)} \approx 632{,}455$ mm. Au dixième de millimètre près, SH ≈ 632,5 mm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

SH ≈ 632,5 mm

4. En utilisant la figure 2

Question 4.1. Calculer la tangente de l'angle SHO.

Dans le triangle HOS rectangle en O, le côté opposé à l'angle SHO est SO et le côté adjacent est HO. Donc tan(SHO) = SO ÷ HO = 600 ÷ 200 = 3. Le rapport est sans unité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

tan(SHO) = 3

Question 4.2. **Déduire la mesure de l'angle SHO et l'arrondir au dixième de degré près.**

1. On utilise tan(SHO) = 3.
2. À la calculatrice, SHO = arctan(3) ≈ 71,565°.
3. Au dixième de degré près, SHO ≈ 71,6°.

✓ RÉPONSE À RETENIR

∠SHO ≈ 71,6°

Question 5. **En prenant SH = 632 mm, calculer en mètres carrés l'aire de la face latérale ABS.**

La face ABS est un triangle de base AB = 400 mm et de hauteur SH = 632 mm. En mètres, cela donne 0,400 m et 0,632 m. Son aire vaut base × hauteur ÷ 2 : 0,400 × 0,632 ÷ 2 = 0,1264 m².

✓ RÉPONSE À RETENIR

Aire de la face ABS : 0,1264 m²

---

6. Commande de 100 pièces

Question 6.1. **L'aire totale du remplissage en verre d'une pyramide est de 0,666 m² et le fabricant doit réaliser 100 pièces. Déterminer, en mètres carrés, l'aire totale de verre nécessaire pour cette fabrication.**

Pour 100 pièces, chacune nécessitant 0,666 m² de verre, l'aire totale utile est : 0,666 × 100 = 66,6 m². Cette surface ne comprend pas encore les chutes de découpe.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Aire totale utile : 66,6 m²

Question 6.2. **En estimant à 15 % les chutes perdues lors des découpes, calculer en mètres carrés l'aire de verre à commander pour fabriquer les ouvrages, puis arrondir le résultat à l'unité.**

Les chutes ajoutent 15 % à la surface utile. Le coefficient est donc 1 + 0,15 = 1,15. Aire à commander : 66,6 × 1,15 = 76,59 m², soit 77 m² après arrondi à l'unité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Verre à commander : 77 m²

Question 6.3. Sachant que le prix du verre utilisé est de 20 € par mètre carré, calculer le montant à payer.

La commande arrondie porte sur 77 m². À 20 € le mètre carré, le montant à payer est : 77 × 20 = 1 540 €.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Montant à payer : 1 540 €

2. Comparaison de tarifs de transport

Trois entreprises proposent des tarifs différents pour livrer les pièces dans un rayon de 120 km : un tarif proportionnel à la distance, un tarif avec frais fixes et un tarif forfaitaire. Les questions demandent de compléter un tableau, d'exprimer et représenter les coûts, puis de comparer les offres à l'aide d'un graphique.

Question 1. Compléter le tableau de l'annexe indiquant le coût de chaque entreprise pour des distances de 30, 60 et 120 km.

Les tarifs sont ceux de l'énoncé : A facture 3,50 € par kilomètre, B facture 2 € par kilomètre plus 90 € de frais fixes, et C facture 270 € quelle que soit la distance. Pour A, on multiplie la distance par 3,5 ; pour B, on multiplie par 2 puis on ajoute 90 ; pour C, le montant reste fixe.

Distance (km)	**30**	**60**	**120**
Entreprise A (€)	105	210	420
Entreprise B (€)	150	210	330
Entreprise C (€)	270	270	270

Les montants sont en euros. Le tarif forfaitaire de C ne varie pas avec la distance.

Tableau de tarifs complété

Distances (km)	30	60	120
Coût avec l'entreprise A en €	105 €	210 €	420 €
Coût avec l'entreprise B en €	150 €	210 €	330 €
Coût avec l'entreprise C en €	270	270 €	270 €

✓ RÉPONSE À RETENIR

A : 105 €, 210 € et 420 € ; B : 150 €, 210 € et 330 € ; C : 270 € aux trois distances.

Question 2. On désigne par x la distance parcourue en kilomètres, par yA le prix en euros proposé par l'entreprise A et par yB celui proposé par l'entreprise B. Exprimer yA et yB en fonction de x.

Pour l'entreprise A, le prix dépend uniquement de la distance : chaque kilomètre coûte 3,50 €. Le prix est donc le produit de la distance x par 3,5. Pour l'entreprise B, il faut ajouter aux frais variables, à 2 € par kilomètre, les 90 € de frais fixes. En notant les prix en euros et x en kilomètres, on obtient : $y_A = 3{,}5x$ et $y_B = 2x + 90$. Ces expressions s'appliquent aux distances de 0 à 120 km.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Entreprise A : $y_A = 3{,}5x$. Entreprise B : $y_B = 2x + 90$, avec x en kilomètres et les prix en euros, pour 0 à 120 km.

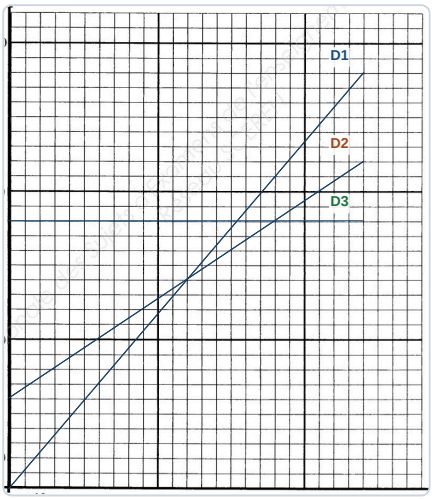
Question 3. Dans le repère orthogonal de l'annexe, construire les portions des droites D1, D2 et D3 pour x compris entre 0 et 120, à partir des équations yA = 3,5x, yB = 2x + 90 et yC = 270.

Pour construire chaque portion de droite, on calcule le prix aux deux extrémités de l'intervalle, x = 0 et x = 120, puis on place ces points dans le repère de l'annexe. On relie les points de chaque tarif par un segment :

1. D_1 : de $(0;0)$ à $(120;420)$.
2. D_2 : de $(0;90)$ à $(120;330)$.
3. D_3 : segment horizontal de $(0;270)$ à $(120;270)$.

L'axe horizontal donne la distance en kilomètres et l'axe vertical le coût en euros. Les segments sont limités à $0 \leq x \leq 120$.

Tarifs tracés dans le repère de l'annexe



✓ RÉPONSE À RETENIR

D_1 relie (0 ; 0) à (120 ; 420), D_2 relie (0 ; 90) à (120 ; 330) et D_3 est horizontale à 270 €.

4.

Question 4.1. La droite D1 est la représentation d'une fonction linéaire. Justifier cette affirmation.

Une fonction linéaire s'écrit sous la forme $y = ax$, où a est un nombre constant. Pour la droite D_1, l'équation donnée est $y_A = 3{,}5x$. Elle est donc de la forme attendue, avec $a = 3{,}5$. Le prix est proportionnel à la distance parcourue. On peut aussi vérifier sur le graphique que sa représentation est une droite passant par l'origine du repère, puisque le prix est nul lorsque la distance est nulle.

✓ RÉPONSE À RETENIR

D_1 représente une fonction linéaire : son équation est de la forme $y = ax$, avec $a = 3{,}5$.

Question 4.2. **La droite D2 est la représentation d'une fonction affine. Justifier cette affirmation.**

Une fonction affine s'écrit sous la forme $y = ax + b$, où a et b sont des constantes. L'équation de D_2 est $y_B = 2x + 90$. Elle correspond donc à cette forme, avec $a = 2$ et $b = 90$. Le coefficient 2 donne le coût variable par kilomètre et 90 représente les frais fixes. Comme le terme constant est non nul, la fonction est affine mais n'est pas linéaire.

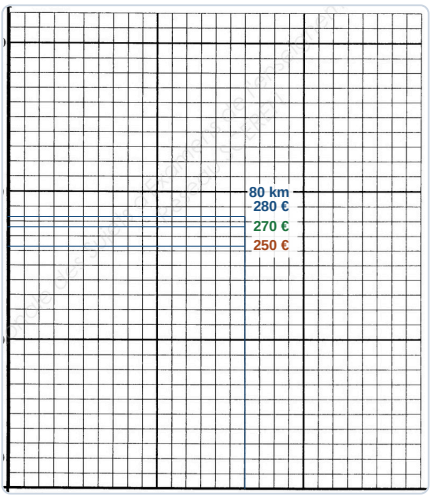
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> D_2 représente une fonction affine : $y = 2x + 90$, avec coefficient directeur 2 et terme constant 90.

5.

Question 5.1. **À l'aide du graphique, déterminer l'entreprise la plus avantageuse pour une distance parcourue de 80 km. Laisser apparents les traits permettant la lecture.**

À 80 km, on remplace x par 80 dans chaque tarif. Pour A : $3{,}5 \times 80 = 280$ €. Pour B : $2 \times 80 + 90 = 250$ €. Pour C, le tarif reste 270 €. Sur le graphique, on repère l'abscisse 80 km, puis on lit les ordonnées des trois droites. Le montant le plus bas est celui de B : c'est donc l'entreprise la plus avantageuse pour cette distance.

Lecture graphique à 80 km

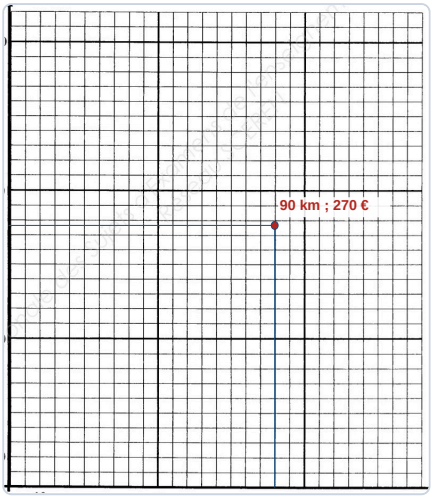


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> À 80 km, l'entreprise B est la plus avantageuse : 250 €, contre 270 € pour C et 280 € pour A.

Question 5.2. **À l'aide du graphique, déterminer à partir de quelle distance l'entreprise C propose le tarif le plus avantageux. Laisser apparents les traits permettant la lecture.**

Le tarif C est le plus avantageux lorsqu'il est inférieur à ceux de A et B. Face à A, l'égalité vérifie $3{,}5x = 270$, soit $x \approx 77{,}1$ km. Face à B, l'égalité vérifie $2x + 90 = 270$, d'où $x = 90$ km. À 90 km, B et C coûtent tous deux 270 €. C devient strictement moins chère que les deux autres au-delà de ce seuil ; graphiquement, le seuil de lecture est 90 km.

Seuil de compétitivité de l’entreprise C



✓ RÉPONSE À RETENIR

Le seuil est 90 km : à cette distance, B et C coûtent 270 € ; au-delà, C est strictement la moins chère.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2010)

Bilan de l'épreuve : Épreuve écrite de mathématiques du brevet professionnel, spécialité Construction d'Ouvrages du Bâtiment en Aluminium, Verre et Matériaux de synthèse, session 2010, code E.4. D'une durée d'une heure et de coefficient 1, elle étudie une pyramide régulière en verre et des tarifs de transport. Elle évalue géométrie, calcul d'aires, pourcentages, fonctions, représentations graphiques et lecture de données.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dans la base carrée, le centre O et le milieu H d'un côté donnent OH égal à la moitié de la longueur du côté.
- Dans le triangle rectangle HOS, le théorème de Pythagore relie SH, HO et SO : $SH^2 = HO^2 + SO^2$.
- Dans un triangle rectangle, tan(angle) est le rapport du côté opposé au côté adjacent.
- Une fonction linéaire s'écrit ax ; une fonction affine s'écrit ax + b, avec b constant.

Points de vigilance & attentes du jury

- Repérer les angles droits et identifier les côtés utiles avant d'appliquer Pythagore ou la tangente.
- Convertir les longueurs dans une unité commune avant de calculer une aire, puis exprimer l'aire dans l'unité demandée.
- Interpréter soigneusement le taux de pertes de découpe et arrondir uniquement selon la consigne.
- Respecter les échelles du repère, tracer les portions demandées et laisser apparents les traits de lecture graphique.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer HO dans la pyramide à base carrée ?

Dans la base carrée, O est le centre et H est le milieu du côté AB. Le segment OH correspond donc à la moitié de AB. Il faut vérifier que l'on utilise bien la longueur du côté de la base et non une diagonale.

Q : Comment distinguer une fonction linéaire d'une fonction affine dans cet exercice ?

Une fonction linéaire est de la forme ax, sans terme constant. Une fonction affine est de la forme ax + b. Pour justifier la nature des droites, comparez directement leurs équations à ces deux formes.

Q : Combien de temps et de points sont prévus pour les exercices ?

L'épreuve dure une heure et comporte deux exercices de 10 points chacun. Le sujet ne détaille pas de points par question. La feuille annexe de la page 3/3 doit être rendue avec la copie.

Q : Quels critères de rédaction et de présentation sont explicitement indiqués ?

Le sujet précise que la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction comptent largement dans l'appréciation des copies. Les instruments de calcul sont autorisés, les échanges de matériel sont interdits et l'annexe est à rendre.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpaluminium.fr/assets/annales/bp-aluminium/U40 - Mathématiques/2010/BP Aluminium - U40 - Mathématiques - Session 2010 - 1-Sujet.pdf
Ressources BP Aluminium : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.