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 Charpentier, veuillez visiter :
bpcharpentier.fr/annales-sujets-et-corriges

Corrigé du sujet d'examen - BP Charpentier - U40 - Étude mathématique et scientifique - Session 2013

Correction de l'épreuve - BREVET PROFESSIONNEL CHARPENTIER

Session : 2013

Matière : Etude mathématiques et scientifiques

Durée : 2 h 00 | Coefficient : 2

EXERCICE 1 : Géométrie (5,5 points)

Objectif : Calculer la longueur de la fiche DB et la mesure de l'angle BAC dans la charpente.

1) Que peut-on dire du point H par rapport à [AC] ?

Le point H est le projeté orthogonal du point B sur la droite AC, car BH est perpendiculaire à AC.

2) Tracer le triangle ABC à l'échelle 1/100ème.

Pour tracer le triangle ABC, on utilise les dimensions : A(0, 0), B(5, 0) et C(14, 7) en multipliant par 100 pour respecter l'échelle. Ainsi, les coordonnées des points seront A(0,0), B(500, 0) et C(1400, 700).

3) Quelle est la nature de ce triangle ? Justifier votre réponse.

Le triangle ABC est un triangle rectangle. En effet, l'angle AHB est un angle droit car [BH] est perpendiculaire à [AC].

4) Calculer la mesure de l'angle BAC ; donner le résultat arrondi au degré.

Pour calculer cet angle, on peut utiliser les formules trigonométriques.

tan(BAC) = AH / BH = 7 / 3 ⇒ BAC = arctan(7/3) ≈ 66.8 degrés. Arrondi au degré, cela donne 67 degrés.

5) Calculer DH.

Utilisation du théorème de Pythagore : $AH^2 + DH^2 = AD^2 \Rightarrow 7^2 + DH^2 = 5^2$. Cela donne :

$49 + DH^2 = 25 \Rightarrow DH^2 = 25 - 49 = 24 \Rightarrow DH = \text{sqrt}(24) \approx 4.9$ m.

6) Calculer DB ; donner le résultat arrondi au dixième.

DB est le segment reliant D et B. On utilise le théorème de Pythagore dans le triangle AHB.

$DB^2 = AH^2 + BH^2 = 7^2 + 3^2 = 49 + 9 = 58 \Rightarrow DB = \text{sqrt}(58) \approx 7.6$ m.

EXERCICE 2 : Fonction (4,5 points)

Objectif : Déterminer les coefficients de la courbe passant par des points donnés.

1) a) En remplaçant x et y par les coordonnées du point O, calculer la valeur de c.

Pour le point O(0,0) dans $y = ax^2 + bx + c$:

$0 = a(0)^2 + b(0) + c \Rightarrow c = 0$.

b) Trouver un système permettant de déterminer les valeurs de a et b.

Pour E(2,2) et F(4,0) :

Pour E : $2 = 4a + 2b$

Pour F : $0 = 16a + 4b$

Ce qui nous donne le système :

- 1) $4a + 2b = 2$
- 2) $16a + 4b = 0$

c) résoudre le système suivant :

De l'équation 1), on peut exprimer b : $b = (2 - 4a)/2$.

Substituer dans 2) :

$16a + 4((2 - 4a)/2) = 0 \Rightarrow 16a + 4 - 8a = 0 \Rightarrow 8a = -4 \Rightarrow a = -0.5$.

Remplacer a dans l'équation 1) pour trouver b : $4(-0.5) + 2b = 2 \Rightarrow -2 + 2b = 2 \Rightarrow 2b = 4 \Rightarrow b = 2$.

d) Écrire l'équation de cette courbe.

L'équation est : $y = -0.5x^2 + 2x$.

2) Soit la fonction f définie sur [0 ;4] par : $f(x) = - 0,5 x^2 + 2 x$

a) Compléter le tableau de valeurs suivant (arrondir au dixième).

On calcule f(x) pour chaque valeur :

- f(0) = 0
- $f(0,5) = -0,5(0.5)^2 + 2(0.5) = 1.25$
- f(1) = 1.5
- f(1,5) = 1.75
- f(2) = 2
- f(2,5) = 1.75
- f(3) = 1.5
- f(3,5) = 1.25
- f(4) = 0

Le tableau se complète ainsi :

- **x** : 0, 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4

- **f(x)**: 0, 1.25, 1.5, 1.75, 2, 1.75, 1.5, 1.25, 0

b) Tracer la représentation graphique de f.

Pour tracer la fonction, il est nécessaire de marquer les points du tableau sur le repère orthonormé.

EXERCICE 3 : Chimie (3 points)

Objectif : Identifier le gaz dégagé et évaluer la résistance des gouttières en zinc aux pluies acides.

1) De quel gaz s'agit-il ? Donner sa formule chimique brute.

Le gaz dégagé est le dihydrogène (H_2), car il provoque une détonation à la flamme.

2) Quel ion s'est formé dans le tube à essai ? Donner sa formule chimique.

L'ion formé est Zn^{2+} (ion zinc).

3) Les gouttières en Zinc résisteront-elles aux pluies acides ?

Non, car le zinc est corrodé par les acides, ce qui le rend susceptible de se décomposer lors d'une exposition aux pluies acides.

EXERCICE 4 : Electricité (4 points)

Objectif : Calculer l'intensité du courant, le rendement d'un chauffe-eau.

1) Donner le nom et les unités des grandeurs physiques qui correspondent aux indications données sur le chauffe-eau.

- Tension (U) : 230 V
- Puissance (P) : 2,5 kW
- Fréquence : 50 Hz

2) Calculer la valeur de l'intensité du courant électrique qui alimente la résistance de ce chauffe-eau, arrondie au centième.

Utilisation de la formule $P = U \times I$:

2,5 kW = 230 V × I ⇒ I = 2500 W / 230 V ≈ 10.87 A (arrondi au centième).

3) Calculer le rendement de ce chauffe-eau et le donner en pourcentage.

Rendement η = P réelle / P théorique.

P théorique = 2,5 kW = 2500 W, P réelle = 2,2 kW = 2200 W.

$\eta = (2200 / 2500) \times 100 \approx 88\%$.

EXERCICE 5 : Mécanique (3 points)

Objectif : Calculer le poids d'une poutre, le travail de la force pour la soulever.

1) Calculer la valeur du poids d'une poutre.

La formule : $P = mg$ où m = 45 kg, g = 10 N/kg.

P = 45 kg × 10 N/kg = 450 N.

2) Calculer le travail de la force motrice pour soulever une poutre d'une hauteur de 6 m.

$W = F \times l$, où F = 450 N et l = 6 m.

W = 450 N × 6 m = 2700 J.

3) La poutre est animée de quel type de mouvement lorsqu'on la hisse sur le toit ?

La poutre est en mouvement rectiligne vertical.

4) Combien de secondes faut-il pour hisser une poutre ?

Utiliser $v = d / t$; pour d = 6 m et v = 2 m/s :

t = d / v = 6 m / 2 m/s = 3 s.

Conseils méthodologiques :

- Gérer votre temps : allouez un temps précis pour chaque exercice.
- Vérifiez la cohérence des unités lors des calculs (mètres, kilogrammes, secondes, etc.).
- Présentez les calculs de manière claire et ordonnée pour faciliter la correction.
- Revérifiez les réponses finalisées pour identifier d'éventuelles erreurs d'arrondi.
- Pour les tracés de graphiques, utilisez un crayon pour les premiers essais avant de repasser au stylo.

© 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.