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

Epreuve mathématique et scientifique

Session 2005 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **2h00** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Électricité : caractéristiques et coût d'utilisation d'une perceuse** (5 questions) **Page 3**

2. **Chimie : fabrication de l'oxyde de chrome** (5 questions) **Page 5**

3. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 7**

Sujet officiel (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U40 - Étude mathématique et scientifique/2005/BP Charpentier - U40 - Étude mathématique et scientifique - Session 2005 - 2-Sujet.pdf

1. Électricité : caractéristiques et coût d’utilisation d’une perceuse

L’exercice s’appuie sur la plaque signalétique d’une perceuse à percussion utilisée pour percer différents matériaux et réaliser de petits chevillages. Les données électriques permettent d’étudier le facteur de puissance, l’énergie consommée sur cinq jours et le coût d’utilisation.

Question 1. Compléter le tableau pour les valeurs 701 W, 230 V et 3,3 A en indiquant, pour chacune, le nom et le symbole de la grandeur, le nom de l’unité et le nom de l’appareil de mesure.

Donnée	Nom de la grandeur	Symbole	Nom de l’unité	Appareil de mesure
701 W	Puissance électrique	P	watt	wattmètre
230 V	Tension électrique	U	volt	voltmètre
3,3 A	Intensité du courant	I	ampère	ampèremètre

Chaque valeur correspond à la grandeur indiquée par son unité : W pour la puissance, V pour la tension et A pour l’intensité.

Tableau complété

Données	Nom de la grandeur	Symbole de la grandeur	Nom de l’unité	Nom de l’appareil de mesure
701 W	Puissance	P	watt	Wattmètre
230 V	Tension	U	volt	Voltmètre
3,3 A	Intensité	I	ampère	Ampèremètre

✓ RÉPONSE À RETENIR

701 W : puissance, P, watt, wattmètre. 230 V : tension, U, volt, voltmètre. 3,3 A : intensité, I, ampère, ampèremètre.

Question 2. Indiquer ce que signifie le symbole ~.

Le symbole ~ indique que l’appareil est alimenté en courant alternatif. Il distingue cette alimentation du courant continu.

✓ RÉPONSE À RETENIR

~ signifie courant alternatif.

Question 3. **Calculer le facteur de puissance cos φ et arrondir le résultat au millième.**

À partir de la relation donnée,

$$P = UI\cos\varphi$$

, on isole le facteur de puissance :

$$\cos\varphi = \frac{P}{UI} = \frac{701}{230 \times 3,3} = 0,92358\ldots$$

. L'arrondi au millième donne 0,924. Le facteur de puissance est sans unité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\cos\varphi = 0,924$.

Question 4. **Calculer l'énergie E, en Wh, consommée par l'appareil s'il fonctionne 2 h par jour pendant 5 jours.**

La durée totale est de $2 \times 5 = 10$ h. Avec $E = Pt$, on calcule $E = 701 \times 10 = 7\,010$ Wh. L'appareil consomme donc 7 010 Wh pendant les cinq jours.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $E = 7\,010$ Wh.

Question 5. **Au tarif de 0,0765 € par kWh, calculer le coût d'utilisation de l'appareil pendant la période considérée et arrondir au centième.**

1. Conversion : $7\,010\ \text{Wh} = 7,01\ \text{kWh}$.
2. Coût : $7,01 \times 0,0765 = 0,536265$ €.

Arrondi au centième, le coût est de 0,54 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Coût d'utilisation : 0,54 €.

2. Chimie : fabrication de l'oxyde de chrome

Le bois de charpente traité en autoclave est imprégné de composés comprenant des oxydes de chrome. L'exercice étudie la fabrication de l'oxyde de chrome Cr_2O_3 et la quantité de chrome nécessaire pour en obtenir 1,50 kg.

Question 1. Équilibrer l'équation de réaction de formation de l'oxyde de chrome : Cr + O₂ → Cr₂O₃.

On équilibre le nombre d'atomes de chaque élément de part et d'autre de la flèche. En plaçant 2 devant Cr_2O_3, on compte 4 atomes de chrome et 6 atomes d'oxygène à droite. Il faut donc 4 Cr à gauche et 3 molécules de dioxygène, soit 6 atomes d'oxygène. Les deux côtés contiennent alors chacun 4 atomes de Cr et 6 atomes de O.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 4 Cr + 3 O_2 → 2 Cr_2O_3

Question 2. Déterminer la masse molaire moléculaire M de l'oxyde de chrome Cr₂O₃ à partir des masses molaires atomiques fournies.

La formule Cr_2O_3 contient 2 atomes de chrome et 3 atomes d'oxygène. On additionne les masses molaires atomiques de ces atomes : $M(\mathrm{Cr_2O_3}) = 2M(\mathrm{Cr}) + 3M(\mathrm{O})$. En remplaçant par les données de l'énoncé : $2 \times 52 + 3 \times 16 = 104 + 48 = 152$. La masse molaire moléculaire de l'oxyde est donc exprimée en grammes par mole.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $M(\mathrm{Cr_2O_3}) = 152\ \mathrm{g/mol}$

Question 3. Calculer le nombre n₁ de moles contenues dans 1,50 kg d'oxyde de chrome et arrondir le résultat à 0,01.

La masse doit être en grammes, puisque la masse molaire est exprimée en g/mol : $1{,}50\ \mathrm{kg} = 1500\ \mathrm{g}$. On utilise la relation donnée $n = m/M$, avec $M = 152\ \mathrm{g/mol}$. Le calcul donne $n_1 = 1500/152 = 9{,}868\ldots\ \mathrm{mol}$. Arrondi au centième, le nombre de moles contenues dans 1,50 kg d'oxyde de chrome est de 9,87 mol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n_1 = 9{,}87\ \mathrm{mol}$

Question 4. Déduire le nombre n₂ de moles de chrome nécessaire pour fabriquer 1,50 kg d'oxyde de chrome et arrondir le résultat à 0,01.

L'équation équilibrée est $4\mathrm{Cr} + 3\mathrm{O_2} \rightarrow 2\mathrm{Cr_2O_3}$. Elle montre que 2 moles de chrome produisent 1 mole d'oxyde de chrome. Le nombre de moles de chrome nécessaire est donc le double de celui de l'oxyde : $n_2 = 2n_1$. En utilisant la valeur non arrondie de n_1, $n_2 = 2 \times 1500/152 = 19{,}7368\ldots\ \mathrm{mol}$, soit 19,74 mol au centième.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$n_2 = 19{,}74\ \text{mol}$ de chrome

Question 5. Calculer la masse m de chrome nécessaire pour obtenir 1,50 kg d'oxyde de chrome. Exprimer le résultat en kilogrammes et l'arrondir à 0,001.

Une mole de Cr_2O_3 contient 2 moles de chrome, soit une masse de $2 \times 52 = 104\ \text{g}$ de chrome pour 152 g d'oxyde. La masse recherchée est donc proportionnelle à la masse d'oxyde : $m = 1500 \times 104/152 = 1026{,}316\ \text{g}$. En kilogrammes, cela donne $1{,}026316\ \text{kg}$. Arrondi au millième de kilogramme, le résultat est 1,026 kg de chrome.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$m = 1{,}026\ \text{kg}$ de chrome

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2005)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques et sciences du BP Charpentier, session 2005, dure 2h00 et a un coefficient 2. Aucun code sujet n'est imprimé. Les pages étudiées présentent l'électricité d'une perceuse à percussion et la fabrication de l'oxyde de chrome utilisé dans le traitement du bois. Les compétences évaluées portent sur la lecture de données, les calculs électriques et les relations entre masse, quantité de matière et masse molaire.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La relation P = U I cos φ permet de calculer le facteur de puissance à partir de la puissance, de la tension et de l'intensité.
- L'énergie électrique se calcule avec E = P t ; les unités de puissance, de durée et d'énergie doivent être cohérentes.
- La masse molaire de Cr_2O_3 correspond à deux fois la masse molaire du chrome plus trois fois celle de l'oxygène.
- La relation n = m/M relie quantité de matière, masse et masse molaire ; l'équation équilibrée donne les proportions stœchiométriques.

Points de vigilance & attentes du jury

- Associer chaque valeur de la plaque à la grandeur, au symbole, à l'unité et à l'appareil de mesure correspondants.
- Pour calculer le coût au kWh, convertir l'énergie exprimée en Wh en kWh.
- Équilibrer l'équation chimique avant d'utiliser les coefficients pour relier les quantités de matière.
- Convertir 1,50 kg en grammes si la masse molaire est en g/mol, puis respecter chaque arrondi demandé.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le facteur de puissance à partir des données de la perceuse ?

Utilisez la relation P = U I cos φ et isolez le facteur de puissance : cos φ = P/(U I). Reprenez la puissance, la tension et l'intensité de la plaque, puis arrondissez le résultat au millième.

Q : Comment relier la quantité de Cr_2O_3 à la quantité de chrome nécessaire ?

Équilibrez d'abord l'équation de formation. Chaque formule Cr_2O_3 contient deux atomes de chrome : la quantité de chrome nécessaire se déduit donc du rapport stœchiométrique entre le chrome et l'oxyde formé.

Q : Combien de temps dure l'épreuve et comment organiser les calculs ?

La durée indiquée pour l'épreuve est de 2h00. Aucun temps par exercice n'est précisé sur les pages fournies. Relevez les données et leurs unités avant les calculs, puis réservez du temps pour vérifier conversions et arrondis.

Q : Quels critères de présentation et d'arrondi sont précisés dans le sujet ?

Le sujet demande le facteur de puissance au millième, les quantités de matière à 0,01 et la masse de chrome en kilogrammes à 0,001. Il ne présente pas de grille détaillée de notation pour ces exercices.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpcharpentier.fr/assets/annales/bp-charpentier/U40 - Étude mathématique et scientifique/2005/BP Charpentier - U40 - Étude mathématique et scientifique - Session 2005 - 2-Sujet.pdf
Ressources BP Charpentier : 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.