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

BP CHARPENTIER • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Sciences physiques et chimiques

Session 2005 • Code sujet : **Non indiqué** • Durée : **Non indiquée**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Électricité : plaque signalétique d'une perceuse à percussion** (5 questions) — **Page 3**
2. **Chimie : réaction du chrome et formation 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 - 4-Sujet.pdf

1. Électricité : plaque signalétique d’une perceuse à percussion

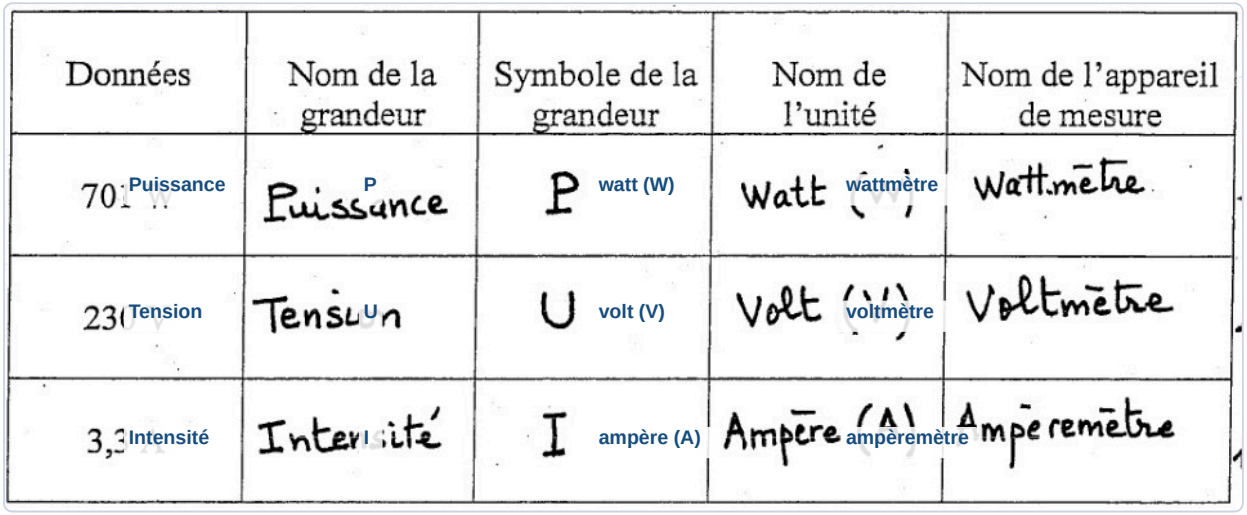
L’exercice étudie une perceuse à percussion destinée au perçage de différents matériaux et au petit chevillage, à partir de sa plaque signalétique. Il évalue l’identification des grandeurs électriques, le facteur de puissance, l’énergie consommée et le coût d’utilisation.

Question 1. Compléter le tableau pour les données 701 W, 230 V et 3,3 A, en indiquant le nom et le symbole de chaque grandeur, le nom de son unité et l’appareil de mesure correspondant.

Donnée	Grandeur	Symbole	Unité	Appareil de mesure
701 W	Puissance	P	watt (W)	wattmètre
230 V	Tension	U	volt (V)	voltmètre
3,3 A	Intensité du courant	I	ampère (A)	ampèremètre

Les unités et les appareils de mesure correspondent aux trois grandeurs électriques indiquées sur la plaque signalétique.

Tableau complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

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

Question 2. Indiquer ce que signifie le symbole ~ figurant sur la plaque signalétique.

Le symbole ~ indique que la perceuse est alimentée en courant alternatif.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le symbole ~ signifie que la perceuse fonctionne avec une alimentation en courant alternatif.

Question 3. Calculer le facteur de puissance cos φ de la perceuse à partir de sa puissance, de sa tension et de son intensité.

La relation donnée est $P = UI\cos\varphi$. On isole le facteur de puissance : $\cos\varphi = \frac{P}{UI}$. En remplaçant par les valeurs : $\frac{701}{230\times3{,}3} = 0,9236$, soit environ 0,924. Le facteur de puissance est sans unité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le facteur de puissance de la perceuse est $\cos\varphi \approx 0,924$, sans unité.

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

La durée totale de fonctionnement est $2 \times 5 = 10$ h. Avec $E = P \times t$, on obtient $E = 701 \times 10 = 7010$ Wh. La puissance étant exprimée en watts et la durée en heures, l'énergie est en wattheures.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'énergie consommée en 10 h, sur les cinq jours, est de 7 010 Wh.

Question 5. Calculer le coût d'utilisation de l'appareil sur cette période, sachant que l'énergie électrique coûte 0,0765 € par kWh.

On convertit l'énergie en kilowattheures : $7010\ \mathrm{Wh} = 7,010\ \mathrm{kWh}$. Le coût est l'énergie multipliée par le tarif : $7,010 \times 0,0765 = 0,536265$ €. Arrondi au centime, le coût est de 0,54 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le coût d'utilisation de la perceuse pendant la période est de 0,54 €.

2. Chimie : réaction du chrome et formation de l'oxyde de chrome

L'exercice porte sur la réaction du chrome avec le dioxygène pour former l'oxyde de chrome Cr_2O_3, à partir d'une masse de produit de 1 500 g. Il mobilise l'équilibrage d'une équation chimique, le calcul d'une masse molaire et l'application des proportions stœchiométriques pour déterminer une quantité de matière puis une masse de chrome.

Question 1. Écrire et équilibrer l'équation de la réaction entre le chrome et le dioxygène qui produit Cr_2O_3.

```
4 Cr + 3 O₂ → 2 Cr₂O₃
```

On ajuste les coefficients devant les formules, sans modifier leurs indices. À gauche, 4 Cr apporte 4 atomes de chrome et 3 O_2 apporte 6 atomes d'oxygène. À droite, 2 Cr_2O_3 contient 4 atomes de chrome et 6 atomes d'oxygène. Les nombres d'atomes de chaque élément sont donc identiques des deux côtés : l'équation respecte la conservation de la matière.

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

Question 2. Calculer la masse molaire de Cr_2O_3 en utilisant les masses molaires atomiques du chrome et de l'oxygène.

La masse molaire d'un composé est la somme des masses molaires de ses atomes. Une formule Cr_2O_3 contient 2 atomes de chrome et 3 atomes d'oxygène. Avec les données du sujet, M(Cr) = 52 g/mol et M(O) = 16 g/mol : $M(\mathrm{Cr_2O_3}) = 2 \times 52 + 3 \times 16 = 104 + 48 = 152\ \mathrm{g/mol}$.
Une mole de Cr_2O_3 a donc une masse de 152 g.

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

Question 3. Déterminer la quantité de matière correspondant à 1 500 g de Cr_2O_3.

1. La relation entre la masse m, la masse molaire M et la quantité de matière n est $n = m/M$.
2. On utilise $m = 1500\ \mathrm{g}$ et $M(\mathrm{Cr_2O_3}) = 152\ \mathrm{g/mol}$: $n = 1500/152 = 9{,}868\ldots\ \mathrm{mol}$.
3. Au centième, cela donne $9{,}87\ \mathrm{mol}$.

Les grammes se simplifient avec les g/mol, ce qui donne bien une quantité en mol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(\mathrm{Cr_2O_3}) = 9{,}87\ \mathrm{mol}$

Question 4. À partir de l'équation équilibrée, déterminer la quantité de matière de chrome nécessaire pour former la quantité de Cr_2O_3 calculée à la question précédente.

L'équation équilibrée indique que 4 mol de chrome forment 2 mol de Cr_2O_3. Le rapport est donc $n(\mathrm{Cr})/n(\mathrm{Cr_2O_3}) = 4/2 = 2$. Pour $9{,}87\ \mathrm{mol}$ de Cr_2O_3, on calcule : $n(\mathrm{Cr}) = 2 \times 9{,}87 = 19{,}74\ \mathrm{mol}$. Il faut donc deux fois plus de chrome que d'oxyde de chrome formé, conformément aux coefficients de l'équation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(\mathrm{Cr}) = 19{,}74\ \mathrm{mol}$

Question 5. Calculer la masse de chrome correspondant à la quantité de matière déterminée à la question précédente.

1. La masse se calcule avec $m = n \times M$.
2. Pour le chrome, $n = 19{,}74\ \mathrm{mol}$ et $M(\mathrm{Cr}) = 52\ \mathrm{g/mol}$.
3. La substitution donne $m = 19{,}74 \times 52 = 1026{,}48\ \mathrm{g}$. En kilogrammes, $1026{,}48/1000 = 1{,}02648\ \mathrm{kg}$, soit environ $1{,}03\ \mathrm{kg}$.

Cette masse correspond au chrome nécessaire pour produire 1 500 g de Cr_2O_3.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $m(\mathrm{Cr}) = 1026{,}48\ \mathrm{g}$, soit environ $1{,}03\ \mathrm{kg}$.

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

Bilan de l'épreuve : Ces pages de corrigé regroupent deux exercices de sciences physiques et chimiques, sans session, code, durée ni coefficient indiqués. L'exercice 3 porte sur une perceuse à percussion : grandeurs électriques, facteur de puissance, énergie et coût d'utilisation. L'exercice 4 étudie la formation de Cr_2O_3, sa masse molaire et les calculs stœchiométriques associés.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- En courant alternatif, P = U × I × cos φ, donc cos φ = P ÷ (U × I).
- L'énergie électrique se calcule avec E = P × t ; P en W et t en h donnent E en Wh.
- Pour calculer un coût en €/kWh, convertir l'énergie de Wh en kWh avant de la multiplier par le tarif.
- Pour Cr_2O_3, M = 2M(Cr) + 3M(O) ; les coefficients de l'équation équilibrée fixent les proportions molaires.

Points de vigilance & attentes du jury

- Associer correctement puissance à P, tension à U et intensité à I, avec leurs unités et appareils de mesure.
- Calculer la durée totale de fonctionnement avant d'appliquer la relation E = P × t.
- Convertir l'énergie en kWh avant de la multiplier par le tarif indiqué en €/kWh.
- Équilibrer l'équation chimique avant d'utiliser ses coefficients dans les calculs stœchiométriques.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le facteur de puissance de la perceuse ?

Utilisez la relation P = U × I × cos φ et isolez le facteur : cos φ = P ÷ (U × I). Remplacez par les valeurs de la plaque signalétique et donnez le résultat sans unité.

Q : Comment déterminer la quantité de chrome nécessaire à partir de Cr_2O_3 ?

Calculez d'abord $n(Cr_2O_3) = m \div M$. L'équation équilibrée $4\ Cr + 3\ O_2 \rightarrow 2\ Cr_2O_3$ indique ensuite que la quantité de chrome est deux fois celle de Cr_2O_3.

Q : Comment calculer l'énergie consommée et son coût sur la période ?

Multipliez la puissance en watts par la durée totale en heures pour obtenir des Wh. Divisez par 1 000 pour obtenir des kWh, puis multipliez par le tarif de 0,0765 € par kWh.

Q : Quels éléments de calcul présenter dans les réponses ?

Indiquez la relation utilisée, remplacez les symboles par les données et donnez le résultat avec son unité. En chimie, équilibrez d'abord l'équation avant d'en appliquer les coefficients aux quantités de matière.

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 - 4-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.