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 Cuisine, veuillez visiter :
bp-cuisine.fr/annales-sujets-et-corriges

BP CUISINE • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Sciences Physiques

Session 2003 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **2 h 00** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Butane, combustion et brûleur** (8 questions) — **Page 3**
2. **Étude d’une table de cuisson électrique** (8 questions) — **Page 6**
3. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/E4 - Sciences/2003/BP Cuisine - E4 - Sciences - Session 2003 - 2-Sujet.pdf

1. Butane, combustion et brûleur

L'exercice étudie une cartouche de 190 g de butane utilisée pour alimenter un brûleur. Il porte sur les formules chimiques, les quantités de matière et les produits d'une combustion complète ou incomplète, ainsi que sur les conséquences d'un brûleur mal réglé.

Question 1. Écrire la formule brute et la formule semi-développée du butane.

Le butane est un alcane à quatre atomes de carbone. Sa formule brute est C_4H_{10}. Dans la formule semi-développée, les atomes de carbone sont alignés et les hydrogènes sont regroupés avec chaque carbone.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> C_4H_{10} ; CH_3-CH_2-CH_2-CH_3.

Question 2. Calculer la masse molaire moléculaire du butane.

La molécule comporte 4 atomes de carbone et 10 atomes d'hydrogène. Avec M(C) = 12 g/mol et M(H) = 1 g/mol, on additionne les masses molaires correspondant à chacun de ces atomes : $M(C_4H_{10}) = 4 \times 12 + 10 \times 1$.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $M(C_4H_{10}) = 58$ g/mol.

Question 3. Une cartouche « camping gaz » contient 190 g de butane. Calculer le nombre de moles de butane contenues dans cette cartouche, arrondi à 0,01.

La quantité de matière se détermine par n = m/M. La cartouche contient 190 g de butane et sa masse molaire est de 58 g/mol. Le calcul donne 190/58 = 3,2759 mol ; arrondi au centième, cela correspond à 3,28 mol.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Quantité de butane : 3,28 mol.

Question 4. La combustion complète du butane dans le dioxygène de l'air donne du dioxyde de carbone et de l'eau. Écrire et équilibrer l'équation de cette combustion.

On équilibre d'abord le carbone et l'hydrogène : 2 molécules de butane donnent 8 molécules de dioxyde de carbone et 10 molécules d'eau. Ces produits contiennent 26 atomes d'oxygène, fournis par 13 molécules de dioxygène.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $2\ C_4H_{10} + 13\ O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$.

Question 5. Calculer, en litres et à l'unité près, le volume de dioxygène nécessaire à la combustion complète du butane contenu dans la cartouche.

Butane	Dioxygène nécessaire
2 mol, soit 116 g	13 mol, soit 13 × 24 = 312 L
190 g	190 × 312/116 = 511,03 L

Le volume molaire utilisé est 24 L/mol. Le résultat s'arrondit à l'unité demandée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume de dioxygène : 511 L.

Question 6. Calculer, en grammes et à 0,1 près, la masse d'eau formée lors de la combustion complète du butane contenu dans la cartouche.

La combustion de 2 mol de butane forme 10 mol d'eau. La masse molaire de l'eau vaut 2 × 1 + 16 = 18 g/mol. Pour 190 g de butane, la masse formée est donc 190 × 10 × 18/(2 × 58) = 294,83 g, arrondie au dixième.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse d'eau formée : 294,8 g.

Question 7. Écrire et équilibrer la nouvelle équation bilan de la combustion du butane produisant du dioxyde de carbone, de l'eau et du monoxyde de carbone.

La formule de combustion incomplète conserve les 4 atomes de carbone et les 10 atomes d'hydrogène du butane. À droite, les produits comptent 12 atomes d'oxygène au total : 6 dans 3 CO_2, 5 dans 5 H_2O et 1 dans CO. Il faut donc 6 molécules de O_2.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_4H_{10} + 6\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 5\ H_2O + CO$.

Question 8. Indiquer au moins deux conséquences de l'utilisation d'un tel brûleur.

Un brûleur mal réglé peut entraîner une combustion incomplète. Parmi les conséquences possibles, on peut citer :

- Production de monoxyde de carbone, un gaz toxique.
- Fumées noires et dépôts noirs sur les récipients.
- Flamme jaune, moins énergétique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Monoxyde de carbone toxique, fumées et dépôts noirs, flamme jaune moins énergétique.

2. Étude d’une table de cuisson électrique

L’exercice porte sur les caractéristiques électriques d’une table de cuisson et sur l’énergie thermique produite par ses plaques. Il mobilise le calcul d’intensités, le choix d’un fusible, les relations entre puissance, énergie et durée, ainsi que l’énergie nécessaire pour chauffer un potage.

I - Étude d’une table de cuisson électrique

Question 1. Nommer l’appareil de mesure de la tension et indiquer son mode de branchement.

La tension électrique se mesure avec un voltmètre. Pour mesurer la tension aux bornes d’un dipôle, on branche le voltmètre en dérivation.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Voltmètre branché en dérivation.

Question 2. Deux plaques d’allure normale sont réglées en position 5 et la plaque d’allure rapide en position 4. Déterminer, dans ces conditions, l’intensité du courant débité par la prise de courant.

Les intensités des trois plaques fonctionnant simultanément s’additionnent. Les deux plaques normales consomment chacune 3,26 A et la plaque rapide 4,35 A : **$I = 2 \times 3{,}26 + 4{,}35 = 10{,}87$ A**.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **$I = 10{,}87$ A**

Question 3. Déterminer l’intensité débitée par la prise de courant lorsque les quatre plaques sont réglées en position maximale.

1. Les trois plaques normales en position maximale consomment chacune 4,35 A.
2. La plaque rapide consomme 8,8 A.
3. L’intensité totale vaut $3 \times 4{,}35 + 8{,}8 = 21{,}85$ A.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **$I = 21{,}85$ A**

Question 4. Parmi les fusibles de 10 A, 16 A, 20 A et 32 A, indiquer celui qui est le mieux adapté pour protéger la table de cuisson et justifier le choix.

Le courant maximal de la table est de 21,85 A. Parmi les calibres proposés, 10 A, 16 A et 20 A sont inférieurs à ce courant. Le calibre immédiatement supérieur proposé est 32 A : c’est le choix adapté parmi les réponses disponibles.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Fusible de **32 A**.

Question 5. Calculer, en Wh, l'énergie thermique produite en 15 minutes par la plaque rapide réglée en position 4.

La plaque rapide en position 4 a une puissance de 1 000 W. La durée de 15 minutes correspond à 15 ÷ 60 = 0,25 h. L'énergie produite est donc **E = P × t = 1 000 × 0,25 = 250 Wh**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

E = 250 Wh

Question 6. Calculer la durée de fonctionnement nécessaire à une plaque normale réglée en position 4 pour produire une énergie de 250 Wh.

1. La puissance de la plaque normale en position 4 est de 500 W.
2. Avec E = P × t, la durée vaut t = 250 ÷ 500 = 0,5 h.
3. Comme 0,5 h = 30 min, la plaque doit fonctionner 30 minutes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Durée : 30 minutes.

Question 7. Calculer, en kJ et en Wh, l'énergie nécessaire pour élever la température de 3 kg de potage de 15 °C à 60 °C.

L'écart de température est ΔT = 60 − 15 = 45 °C. Avec m = 3 kg et c = 3 900 J/(kg·°C), l'énergie nécessaire est Q = m × c × ΔT = 3 × 3 900 × 45 = 526 500 J. Cela correspond à 526,5 kJ, puis à 526 500 ÷ 3 600 = 146,25 Wh.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Q = 526,5 kJ = 146,25 Wh

Question 8. À l'aide des formules appropriées, calculer les valeurs manquantes des cinq grandeurs P_1, I_2, R_3, P_3 et I_3 indiquées dans le tableau des caractéristiques.

Avec U = 230 V, on applique les relations du tableau : $P_1 = U \times I_1$; $I_2 = P_2 \div U$; $R_3 = U \div I_3$; $P_3 = U^2 \div R_3$; $I_3 = P_3 \div U$.

Grandeur	Calcul	Valeur
P_1	230 × 0,87	≈ 200 W
I_2	180 ÷ 230	≈ 0,78 A
R_3	230 ÷ 1,09	≈ 211 Ω
P_3	230^2 ÷ 113	≈ 468 W
I_3	468 ÷ 230	≈ 2,03 A

Les valeurs sont arrondies comme dans le corrigé source.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P_1 \approx 200$ W ; $I_2 \approx 0{,}78$ A ; $R_3 \approx 211$ Ω ; $P_3 \approx 468$ W ; $I_3 \approx 2{,}03$ A.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2003)

Bilan de l'épreuve : Épreuve U.42 de Sciences Physiques du Brevet professionnel Cuisinier, session 2003, sans code imprimé, durée 2 h 00 et coefficient 2. Elle évalue la combustion complète et incomplète du butane, ainsi que l'étude d'une table de cuisson électrique. Les compétences mobilisées sont l'écriture d'équations chimiques, les calculs de quantité de matière, d'énergie et de puissance, ainsi que le choix d'une protection électrique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La quantité de matière se calcule par n = m / M, avec m en grammes et M en g/mol.
- Pour la combustion complète du butane : 2 C_4H_{10} + 13 O_2 → 8 CO_2 + 10 H_2O.
- L'énergie électrique se calcule par E = P × t, en exprimant t dans une unité cohérente avec celle de P.
- L'énergie thermique nécessaire s'évalue par Q = m × c × ΔT ; convertir ensuite les joules en kJ ou en Wh.

Points de vigilance & attentes du jury

- Équilibrer les équations en conservant le nombre d'atomes de chaque élément de part et d'autre.
- Vérifier les unités et les conversions, notamment les minutes en heures et les joules en Wh.
- Justifier le choix du fusible en le comparant à l'intensité maximale calculée pour les plaques.
- Lire attentivement les données du tableau des caractéristiques avant d'appliquer les relations électriques.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le nombre de moles de butane dans la cartouche ?

On utilise n = m / M. Pour 190 g de butane et une masse molaire de 58 g/mol, on obtient 190 / 58, soit environ 3,28 mol, arrondi au centième.

Q : Comment déterminer l'énergie nécessaire pour chauffer le potage ?

On applique Q = m × c × ΔT, avec la masse en kilogrammes, la capacité thermique massique en J/(kg·°C) et l'écart de température en °C. On convertit ensuite le résultat en kJ ou en Wh.

Q : Combien de points valent les exercices et quelle est la durée de l'épreuve ?

L'exercice 1 vaut 8 points et l'exercice 2 vaut 12 points, soit 20 points au total. La durée officielle est de 2 h 00 et le coefficient indiqué sur le sujet est 2.

Q : Quelles vérifications sont importantes pour les calculs électriques ?

Il faut relever correctement les données du tableau et choisir la relation adaptée, par exemple P = U × I ou U = R × I. Pour le fusible, justifier le calibre retenu en le comparant à l'intensité appelée.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/E4 - Sciences/2003/BP Cuisine - E4 - Sciences - Session 2003 - 2-Sujet.pdf

Ressources BP Cuisine : 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.