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** • Durée : **2 h 00** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Butane et combustion (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 - 4-Sujet.pdf

1. Butane et combustion

L'exercice étudie le butane contenu dans une cartouche de camping gaz et sa combustion complète. Il aborde aussi la nouvelle combustion étudiée et les conséquences de l'utilisation d'un tel brûleur.

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

Le butane possède une chaîne linéaire de quatre atomes de carbone. Les deux carbones aux extrémités portent chacun trois hydrogènes, et les deux carbones centraux en portent chacun deux.

Formule brute	Formule semi-développée
C_4H_{10}	$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

✓ RÉPONSE À RETENIR

C_4H_{10} ; $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$.

Question 2. Calculer la masse molaire moléculaire du butane.

La masse molaire moléculaire est la somme des masses molaires des atomes de la molécule. Le butane contient quatre atomes de carbone et dix atomes d'hydrogène. Avec M(C) = 12 g/mol et M(H) = 1 g/mol, on obtient : **$M(C_4H_{10}) = 4 \times 12 + 10 \times 1 = 58$ g/mol.**

✓ RÉPONSE À RETENIR

$M(C_4H_{10}) = 58$ g/mol.

Question 3. Une cartouche de camping gaz contient 190 g de butane. Calculer le nombre de moles de butane contenues dans la cartouche et arrondir le résultat à 0,01.

> La quantité de matière se calcule avec la relation n = m/M. Pour la cartouche, m = 190 g et la masse molaire du butane est M = 58 g/mol. Ainsi, n = 190/58 = 3,2759 mol. Arrondi au centième, le résultat est 3,28 mol.

✓ RÉPONSE À RETENIR

n = 3,28 mol.

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

1. Écrire les réactifs et les produits : $C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$.
2. Équilibrer le carbone et l'hydrogène : 2 C_4H_{10} donnent 8 CO_2 et 10 H_2O.

3. Les produits contiennent 26 atomes d'oxygène, soit 13 molécules de O_2. Les formules chimiques restent inchangées : seuls les coefficients sont ajustés.

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

Question 5. Calculer, en litres, le volume de dioxygène nécessaire à la combustion complète du gaz contenu dans la cartouche. Arrondir le résultat à l'unité.

D'après l'équation équilibrée, 2 mol de butane consomment 13 mol de dioxygène. Le volume molaire retenu dans le corrigé est 24 L/mol, donc ces 13 mol représentent 312 L. Deux moles de butane ont une masse de 2 × 58 = 116 g. Pour 190 g, le calcul donne 190 × 312/116 = 511,03 L, soit 511 L à l'unité. En arrondissant d'abord la quantité de matière à 3,28 mol, on obtient aussi 512 L.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V(O_2) \approx 511$ L, ou 512 L si la quantité de matière est arrondie au préalable.

Question 6. Calculer, en grammes, la masse d'eau formée lors de la combustion complète du gaz contenu dans la cartouche. Arrondir le résultat à 0,1.

Butane	Eau formée
2 mol, soit 116 g	10 mol, soit 180 g
190 g	190 × 180/116

La réaction forme 10 mol d'eau pour 2 mol de butane. La masse molaire de l'eau est 18 g/mol, soit 180 g pour 10 mol. La proportion donne 294,83 g, arrondis au dixième. Si l'on arrondit d'abord la quantité de butane à 3,28 mol, le résultat est 295,2 g.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $m(H_2O) \approx 294{,}8$ g, ou 295,2 g avec la quantité de matière arrondie au préalable.

Question 7. Écrire et équilibrer la nouvelle équation-bilan de combustion du butane.

La nouvelle équation décrit une combustion incomplète, qui forme du monoxyde de carbone en plus du dioxyde de carbone et de l'eau. Une molécule de butane contient quatre carbones : trois se retrouvent dans CO_2 et un dans CO. Les dix hydrogènes forment cinq molécules d'eau. Les produits contiennent alors douze atomes d'oxygène, soit six 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 qui manque de dioxygène peut provoquer une combustion incomplète. Le corrigé indique notamment ces conséquences :

- production de monoxyde de carbone, un gaz toxique ;
- fumées noires et dépôts de suie sur les récipients ;
- flamme jaune moins énergétique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Monoxyde de carbone toxique et dépôts de suie sur les récipients.

2. Étude d’une table de cuisson électrique

L’exercice porte sur une table de cuisson électrique dotée de plaques d’allure normale et d’une plaque d’allure rapide. Il évalue les calculs d’intensité, de puissance et d’énergie électrique et thermique, ainsi que le choix d’un fusible adapté.

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 se mesure avec un voltmètre. Pour mesurer la tension aux bornes d’un dipôle, on branche le voltmètre en dérivation, c’est-à-dire en parallèle avec ce dipôle. Ce branchement permet de comparer le potentiel électrique de ses deux bornes. Le voltmètre ne se place pas en série dans le circuit.

> ✓ 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 l’intensité du courant débité par la prise de courant.

Les plaques étant branchées en parallèle, le courant débité par la prise est la somme des courants de chaque plaque. En position 5, chaque plaque normale consomme 3,26 A. En position 4, la plaque rapide consomme 4,35 A. Ainsi, pour les deux plaques normales et la plaque rapide : $I = 2 \times 3{,}26 + 4{,}35 = 10{,}87$ A.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Intensité totale : 10,87 A.

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

En position maximale, les trois plaques normales consomment chacune 4,35 A et la plaque rapide consomme 8,8 A. Le courant total est la somme des intensités de ces quatre plaques :

- Plaques normales : $3 \times 4{,}35 = 13{,}05$ A.
- Plaque rapide : 8,8 A.

Le courant débité par la prise vaut donc $13{,}05 + 8{,}8 = 21{,}85$ A.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Intensité totale : 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 calculé pour les quatre plaques est de 21,85 A. Le fusible choisi doit avoir un calibre supérieur à cette intensité afin de ne pas fondre en fonctionnement normal. Parmi les calibres proposés, seul le calibre de 32 A répond à cette condition.

- 10 A, 16 A et 20 A : calibres inférieurs à 21,85 A.
- 32 A : calibre adapté.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fusible à choisir : 32 A.

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

L'énergie électrique consommée se calcule par E = P × t. La plaque rapide réglée en position 4 a une puissance de 1 000 W. La durée doit être exprimée en heures : 15 minutes = 15/60 h = 0,25 h. On obtient donc E = 1 000 × 0,25 = 250 Wh.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Énergie produite : 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 plaque normale en position 4 a une puissance de 500 W.
2. Avec E = P × t, la durée vaut t = E/P = 250/500 = 0,5 h.
3. Conversion en minutes : 0,5 × 60 = 30 minutes.

La plaque doit donc fonctionner pendant 30 minutes pour produire 250 Wh.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Durée nécessaire : 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.

La variation de température est ΔT = 60 − 15 = 45 °C. Avec la capacité thermique massique du potage c = 3 900 J/(kg·°C) et la masse m = 3 kg, l'énergie nécessaire est Q = m × c × ΔT = 3 × 3 900 × 45 = 526 500 J. Cela correspond à 526,5 kJ, soit 526 500/3 600 = 146,25 Wh.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Énergie nécessaire : 526,5 kJ, soit 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.

La tension vaut U = 230 V. On applique P = U × I, I = P/U, R = U/I et P = U²/R aux données du tableau.

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	230²/113	≈ 468 W
I_3	468/230	≈ 2,03 A

Les résultats sont arrondis selon les valeurs indiquées dans le corrigé.

✓ 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 de Sciences Physiques U.42 du Brevet professionnel Cuisinier, session 2003, code non indiqué, d'une durée de 2 h 00 et de coefficient 2. Elle porte sur le butane et sa combustion, puis sur une table de cuisson électrique. Elle évalue les calculs de matière, d'énergie et de puissance, l'équilibrage chimique et le raisonnement 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.
- La combustion complète équilibrée du butane s'écrit : 2 C_4H_{10} + 13 O_2 → 8 CO_2 + 10 H_2O.
- La puissance électrique vérifie P = U × I et l'énergie électrique E = P × t, avec des unités cohérentes.
- L'énergie thermique reçue par un aliment se calcule par Q = m × c × ΔT.

Points de vigilance & attentes du jury

- Équilibrer les équations en conservant le même nombre d'atomes de chaque élément des deux côtés.
- Convertir les minutes en heures pour calculer une énergie en Wh et vérifier la cohérence des unités.
- Comparer l'intensité maximale calculée, 21,85 A, aux calibres proposés et justifier le choix du fusible.
- Pour l'énergie thermique, utiliser la variation de température finale moins initiale.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la quantité de butane contenue dans une cartouche ?

On divise la masse de butane, exprimée en grammes, par sa masse molaire : n = m / M. Pour 190 g et M = 58 g/mol, cela donne environ 3,28 mol.

Q : Comment équilibrer l'équation de combustion complète du butane ?

Équilibrez le bilan en conservant le nombre d'atomes de chaque élément. Pour la combustion complète du butane, les coefficients sont 2, 13, 8 et 10 devant C_4H_{10}, O_2, CO_2 et H_2O.

Q : Comment répartir son temps et comprendre le barème de cette épreuve ?

L'épreuve dure 2 h 00 et vaut 20 points au total : 8 points pour l'exercice 1 et 12 pour l'exercice 2. Répartissez le temps selon le poids des questions et gardez quelques minutes pour vérifier calculs et unités.

Q : Quelles attentes faut-il respecter pour la notation des calculs et des équations ?

La correction précise que ses éléments sont indicatifs et que chaque jury est souverain. Pour rendre les réponses vérifiables, présentez la formule, les valeurs utilisées, le résultat avec son unité et l'arrondi demandé.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/E4 - Sciences/2003/BP Cuisine - E4 - Sciences - Session 2003 - 4-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.