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

U 42 - Sciences physiques

Session 2008 • Code sujet : **U 42** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Électricité et énergie thermique** (5 questions) — **Page 3**
2. **Énergie électrique d'une plaque à induction** (2 questions) — **Page 7**
3. **Énergie chimique et chauffage au propane** (3 questions) — **Page 8**
4. **Quantités de matière et combustion du propane** (6 questions) — **Page 10**
5. **Poids du fourneau à gaz** (2 questions) — **Page 12**
6. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/U42 - Sciences/2008/BP Cuisine - U42 - Sciences - Session 2008 - 1-Sujet.pdf

1. Électricité et énergie thermique

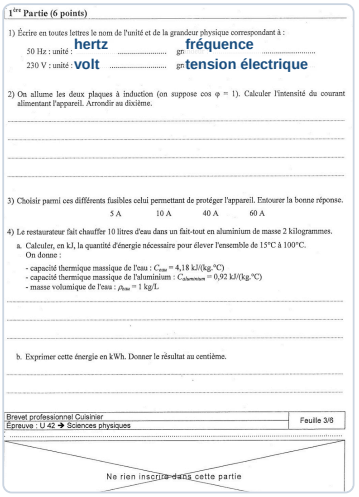
Un restaurateur compare un fourneau à gaz et un foyer électrique à induction, dont les caractéristiques et puissances sont fournies. Il étudie ensuite l'énergie nécessaire pour chauffer de l'eau dans un fait-tout en aluminium.

1re partie

Question 1. Écrire en toutes lettres le nom de l'unité et celui de la grandeur physique correspondant à 50 Hz et à 230 V.

50 Hz : le hertz est l'unité de fréquence. 230 V : le volt est l'unité de tension électrique.

Unités et grandeurs



1re Partie (6 points)

1) Écrire en toutes lettres le nom de l'unité et de la grandeur physique correspondant à :

50 Hz : unité : hertz ..... gr. fréquence .....

230 V : unité : volt ..... gr. tension électrique

2) On allume les deux plaques à induction (on suppose cos φ = 1). Calculer l'intensité du courant alimentant l'appareil. Arrondir au dixième.

3) Choisir parmi ces différents fusibles celui permettant de protéger l'appareil. Entourer la bonne réponse.

5 A 10 A 40 A 60 A

4) Le restaurateur fait chauffer 10 litres d'eau dans un fait-tout en aluminium de masse 2 kilogrammes.

a. Calculer, en kJ, la quantité d'énergie nécessaire pour élever l'ensemble de 15°C à 100°C.

On donne :

- capacité thermique massique de l'eau : C_{eau} = 4,18 kJ/(kg.°C)
- capacité thermique massique de l'aluminium : $C_{aluminium}$ = 0,92 kJ/(kg.°C)
- masse volumique de l'eau : ρ_{eau} = 1 kg/L

b. Exprimer cette énergie en kWh. Donner le résultat au centième.

Brevet professionnel Cuisinier — Feuille 3/8

Épreuve : U 42 → Sciences physiques

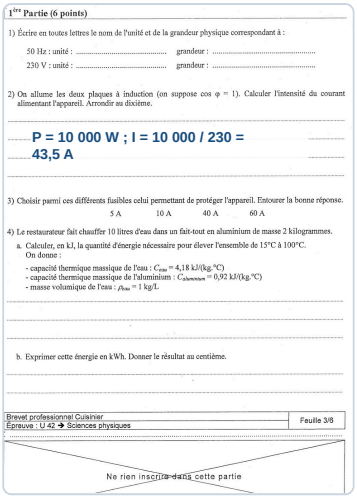
Ne rien inscrire dans cette partie

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 50 Hz : hertz, fréquence. 230 V : volt, tension électrique.

Question 2. On allume les deux plaques à induction et on suppose cos φ = 1. Calculer l'intensité du courant alimentant l'appareil et arrondir au dixième.

La puissance totale vaut 2 × 5 = 10 kW, soit 10 000 W. Avec cos φ = 1, la relation P = U × I donne I = P / U = 10 000 / 230.

Intensité du courant



1ère Partie (6 points)

1) Écrire en toutes lettres le nom de l'unité et de la grandeur physique correspondant à :

50 Hz : unité : ..... grandeur : .....

230 V : unité : ..... grandeur : .....

2) On allume les deux plaques à induction (on suppose cos φ = 1). Calculer l'intensité du courant alimentant l'appareil. Arrondir au dixième.

P = 10 000 W ; I = 10 000 / 230 = 43,5 A

3) Choisir parmi ces différents fusibles celui permettant de protéger l'appareil. Entourer la bonne réponse.

5 A 10 A 40 A 60 A

4) Le restaurateur fait chauffer 10 litres d'eau dans un fait-tout en aluminium de masse 2 kilogrammes.

a. Calculer, en kJ, la quantité d'énergie nécessaire pour élever l'ensemble de 15°C à 100°C.
On donne :
- capacité thermique massique de l'eau : C_{eau} = 4,18 kJ/(kg.°C)
- capacité thermique massique de l'aluminium : $C_{aluminium}$ = 0,92 kJ/(kg.°C)
- masse volumique de l'eau : ρ_{eau} = 1 kg/L

b. Exprimer cette énergie en kWh. Donner le résultat au centième.

Brevet professionnel Cuisinier — Feuille 3/8
Épreuve : U 42 → Sciences physiques

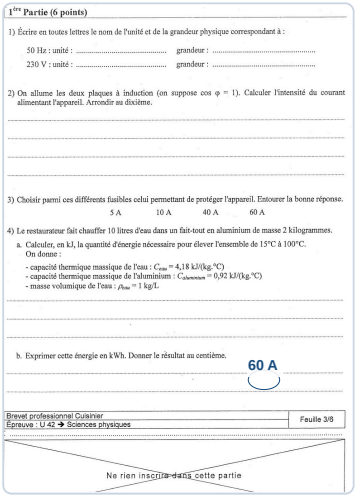
Ne rien inscrire dans cette partie

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> I = 43,5 A.

Question 3. Choisir parmi les fusibles de 5 A, 10 A, 40 A et 60 A celui qui permet de protéger l'appareil, puis entourer la bonne réponse.

L'appareil consomme 43,5 A. Il faut choisir un fusible de calibre supérieur à cette intensité parmi les valeurs proposées.

Fusible à choisir



1ère Partie (6 points)

1) Écrire en toutes lettres le nom de l'unité et de la grandeur physique correspondant à :

50 Hz : unité : ..... grandeur : .....

230 V : unité : ..... grandeur : .....

2) On allume les deux plaques à induction (on suppose cos φ = 1). Calculer l'intensité du courant alimentant l'appareil. Arrondir au dixième.

3) Choisir parmi ces différents fusibles celui permettant de protéger l'appareil. Entourer la bonne réponse.

5 A 10 A 40 A 60 A

4) Le restaurateur fait chauffer 10 litres d'eau dans un fait-tout en aluminium de masse 2 kilogrammes.

a. Calculer, en kJ, la quantité d'énergie nécessaire pour élever l'ensemble de 15°C à 100°C.
On donne :
- capacité thermique massique de l'eau : C_{eau} = 4,18 kJ/(kg.°C)
- capacité thermique massique de l'aluminium : $C_{aluminium}$ = 0,92 kJ/(kg.°C)
- masse volumique de l'eau : ρ_{eau} = 1 kg/L

b. Exprimer cette énergie en kWh. Donner le résultat au centième.

60 A

Brevet professionnel Cuisinier — Feuille 3/8
Épreuve : U 42 → Sciences physiques

Ne rien inscrire dans cette partie

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fusible : 60 A.

4.

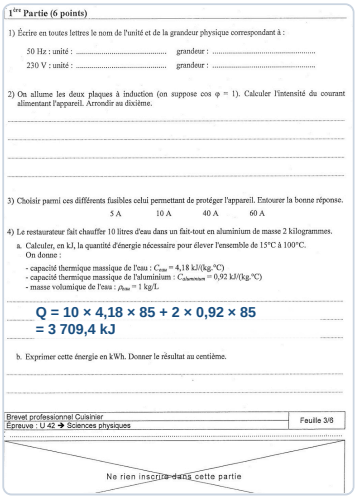
Question 4.a. Le restaurateur chauffe 10 litres d'eau dans un fait-tout en aluminium de 2 kg. À l'aide des capacités thermiques massiques et de la masse volumique fournies, calculer en kJ l'énergie nécessaire pour élever l'ensemble de 15 °C à 100 °C.

La masse d'eau est 10 × 1 = 10 kg et l'élévation de température vaut 100 − 15 = 85 °C. On additionne les énergies reçues par l'eau et par le fait-tout :

Élément	Calcul	Énergie
Eau	10 × 4,18 × 85	3 553 kJ
Aluminium	2 × 0,92 × 85	156,4 kJ

L'énergie totale est la somme des deux contributions.

Énergie de chauffage


1re Partie (6 points)

1) Écrire en toutes lettres le nom de l'unité et de la grandeur physique correspondant à :

50 Hz : unité : ..... grandeur : .....

230 V : unité : ..... grandeur : .....

2) On allume les deux plaques à induction (on suppose cos φ = 1). Calculer l'intensité du courant alimentant l'appareil. Arrondir au dixième.

3) Choisir parmi ces différents fusibles celui permettant de protéger l'appareil. Entourer la bonne réponse.

5 A 10 A 40 A 60 A

4) Le restaurateur fait chauffer 10 litres d'eau dans un fait-tout en aluminium de masse 2 kilogrammes.

a. Calculer, en kJ, la quantité d'énergie nécessaire pour élever l'ensemble de 15°C à 100°C.
On donne :
- capacité thermique massique de l'eau : C_{eau} = 4,18 kJ/(kg.°C)
- capacité thermique massique de l'aluminium : $C_{aluminium}$ = 0,92 kJ/(kg.°C)
- masse volumique de l'eau : ρ_{eau} = 1 kg/L

Q = 10 × 4,18 × 85 + 2 × 0,92 × 85
= 3 709,4 kJ

b. Exprimer cette énergie en kWh. Donner le résultat au centième.

Brevet professionnel Cuisinier — Feuille 3/8
Épreuve : U 42 → Sciences physiques

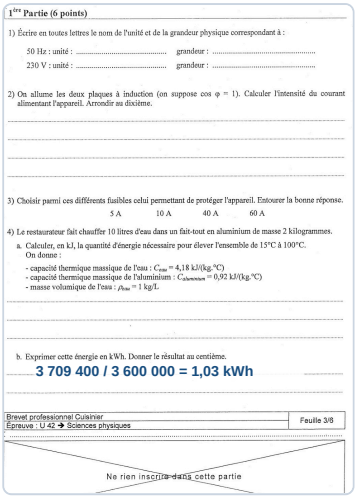
Ne rien inscrire dans cette partie

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Q = 3 709,4 kJ.

Question 4.b. Exprimer en kWh l'énergie calculée pour le chauffage et donner le résultat au centième.

Comme 1 kWh = 3 600 000 J, l'énergie vaut 3 709 400 / 3 600 000 = 1,0304 kWh environ. Arrondie au centième, elle donne 1,03 kWh.

Conversion de l’énergie



1ère Partie (6 points)

1) Écrire en toutes lettres le nom de l'unité et de la grandeur physique correspondant à :

50 Hz : unité : ..... grandeur : .....

230 V : unité : ..... grandeur : .....

2) On allume les deux plaques à induction (on suppose cos φ = 1). Calculer l'intensité du courant alimentant l'appareil. Arrondir au dixième.

3) Choisir parmi ces différents fusibles celui permettant de protéger l'appareil. Entourer la bonne réponse.

5 A 10 A 40 A 60 A

4) Le restaurateur fait chauffer 10 litres d'eau dans un fait-tout en aluminium de masse 2 kilogrammes.

a. Calculer, en kJ, la quantité d'énergie nécessaire pour élever l'ensemble de 15°C à 100°C.
On donne :
- capacité thermique massique de l'eau : C_{eau} = 4,18 kJ/(kg.°C)
- capacité thermique massique de l'aluminium : $C_{aluminium}$ = 0,92 kJ/(kg.°C)
- masse volumique de l'eau : ρ_{eau} = 1 kg/L

b. Exprimer cette énergie en kWh. Donner le résultat au centième.

3 709 400 / 3 600 000 = 1,03 kWh

Brevet professionnel Cuisinier
Épreuve : U 42 → Sciences physiques — Feuille 3/8

Ne rien inscrire dans cette partie

✓ RÉPONSE À RETENIR

1,03 kWh.

2. Énergie électrique d’une plaque à induction

Le restaurateur utilise une plaque de puissance 5 kW pour un chauffage nécessitant 1,03 kWh. Le tarif de l’électricité est fourni pour calculer le coût de cette opération.

2e partie

Question 1. Calculer le temps nécessaire au chauffage. Exprimer le résultat en heures puis en minutes, en arrondissant les minutes à l’unité.

On utilise la relation **E = P × t**, soit **t = E / P**. Avec l’énergie en kWh et la puissance en kW, le temps obtenu est en heures : **t = 1,03 / 5 = 0,206 h**. Pour convertir en minutes, on multiplie par 60 : **0,206 × 60 = 12,36 min**. Arrondi à l’unité, le chauffage dure 12 minutes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 0,206 h, soit 12 min.

Question 2. Le fournisseur facture 0,075 € le kWh. Calculer le coût du chauffage et arrondir au centième.

Le tarif indiqué sur la page originale est de 0,075 € par kWh. Le coût du chauffage est égal à l’énergie consommée multipliée par ce tarif.

- Calcul : 1,03 × 0,075 = 0,07725 €.
- Arrondi au centième : 0,08 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Coût du chauffage : 0,08 €.

3. Énergie chimique et chauffage au propane

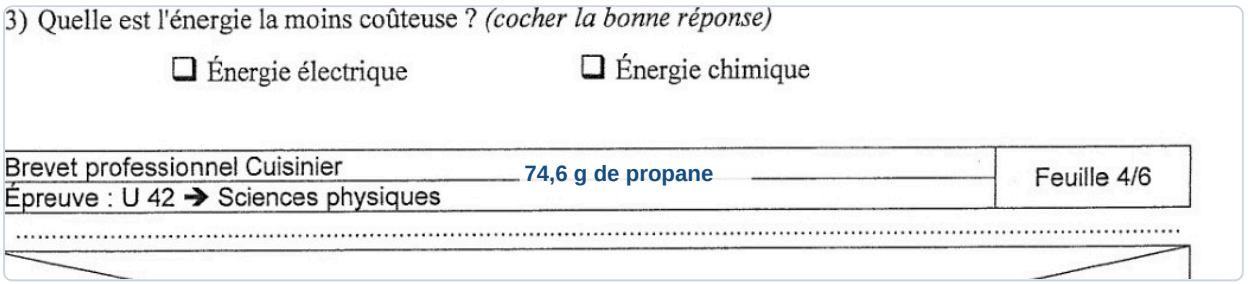
Le restaurateur utilise un feu vif de puissance 5 kW et doit fournir 3 709 400 J par combustion du propane. Le pouvoir énergétique du propane et le prix de 5 kg de gaz permettent de calculer le coût du chauffage et de le comparer au chauffage électrique.

3e partie

Question 1. Sachant qu'un gramme de propane fournit 49,7 kJ, calculer la masse de propane nécessaire au chauffage et donner le résultat arrondi au dixième.

Le pouvoir énergétique est exprimé en kJ/g : on convertit donc l'énergie en kilojoules, puis on divise par l'énergie fournie par un gramme de propane. Ainsi, $3\ 709\ 400\ \text{J} = 3\ 709,4\ \text{kJ}$, puis $m = 3\ 709,4 / 49,7 = 74,6358\ \text{g}$. Après arrondi au dixième, la masse de propane nécessaire est de 74,6 g.

Réponse à la question 1



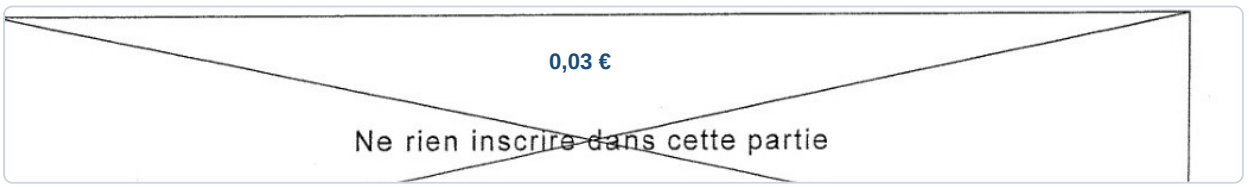
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

74,6 g de propane

Question 2. Sachant que 5 kg de propane coûtent 2,07 €, calculer le coût du chauffage et arrondir au centième.

Le propane coûte 2,07 € pour 5 kg, soit 5 000 g. On utilise la masse non arrondie obtenue à partir de l'énergie demandée, sans reprendre l'arrondi de la question précédente : $(3\ 709,4 / 49,7) / 5\ 000 \times 2,07 = 0,0309$ €. Le coût du chauffage au propane, arrondi au centième, est donc de 0,03 €.

Réponse à la question 2



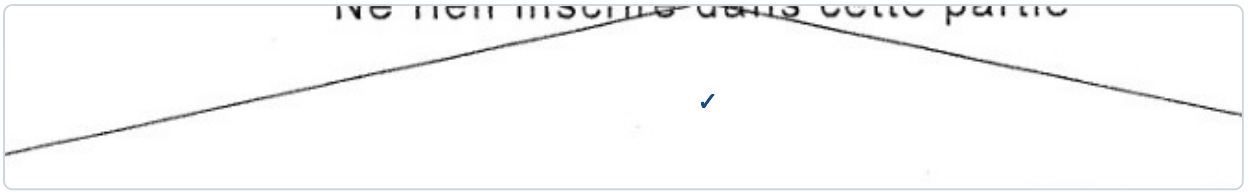
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

0,03 €

Question 3. Indiquer quelle énergie est la moins coûteuse et cocher la bonne réponse parmi l'énergie électrique et l'énergie chimique.

La page originale indique un tarif électrique de 0,076 € par kWh. Pour l'énergie nécessaire au chauffage, le coût électrique est $1,03 \times 0,076 = 0,07828$ €, soit 0,08 € au centime. Le coût du propane est de 0,03 €. Comme 0,03 € est inférieur à 0,08 €, l'énergie chimique est la moins coûteuse.

Choix de l'énergie la moins coûteuse



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

☒ **Énergie chimique**

4. Quantités de matière et combustion du propane

Cette partie étudie le propane de formule C_3H_8 et sa combustion en présence du dioxygène de l'air, qui produit du dioxyde de carbone et de l'eau. Les masses molaires atomiques, le volume molaire gazeux et la proportion volumique de dioxygène dans l'air sont indiqués.

1.

Question 1.a. Calculer la masse molaire moléculaire du propane C_3H_8.

Le propane contient 3 atomes de carbone et 8 atomes d'hydrogène. Avec les masses molaires atomiques du sujet : **$M(C_3H_8) = 3 \times 12 + 8 \times 1 = 44$ g/mol.**

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $M(C_3H_8) = 44$ g/mol

Question 1.b. Déduire de la masse molaire le nombre de moles contenues dans 74,6 g de propane et arrondir le résultat au dixième.

> La quantité de matière se calcule par **$n = m/M$**. Ainsi, **$n = 74{,}6/44 \approx 1{,}695$ mol**, soit **1,7 mol** au dixième.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n \approx 1{,}7$ mol

4e partie

Question 2. La combustion du propane en présence du dioxygène de l'air produit du dioxyde de carbone et de l'eau. Écrire et équilibrer l'équation de la réaction.

On équilibre d'abord le carbone et l'hydrogène : 3 molécules de CO_2 et 4 molécules de H_2O. Les produits contiennent alors 10 atomes d'oxygène, donc il faut 5 molécules de O_2.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_3H_8 + 5\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$

3.

Question 3.a. Calculer le nombre de moles de dioxygène nécessaires à la combustion de 1,7 mol de propane.

Selon l'équation équilibrée, 1 mol de propane consomme 5 mol de dioxygène. Pour 1,7 mol de propane : **$n(O_2) = 1{,}7 \times 5 = 8{,}5$ mol.**

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Il faut 8,5 mol de dioxygène.

Question 3.b. Avec un volume molaire gazeux de 25 L/mol, calculer le volume de dioxygène nécessaire à la combustion.

Avec $V = n \times V_m$, le volume requis est **$V(O_2) = 8{,}5 \times 25 = 212{,}5$ L**.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V(O_2) = 212{,}5$ L

Question 3.c. L'air contient 20 % de dioxygène en volume. Calculer en litres le volume d'air nécessaire à la combustion, puis exprimer le résultat en m³ et l'arrondir à l'unité.

1. Le dioxygène représente 20 % du volume d'air : **$V(air) = 212{,}5/0{,}20 = 1\,062{,}5$ L.**
2. Conversion : **$1\,062{,}5/1\,000 = 1{,}0625$ m³**, soit 1 m³ à l'unité.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> V(air) = 1 062,5 L, soit 1 m³ arrondi à l'unité.

5. Poids du fourneau à gaz

Le restaurateur choisit d'acheter le fourneau à gaz, dont la masse est de 47 kg. L'intensité de la pesanteur et une échelle graphique sont données pour calculer puis représenter le poids de l'appareil.

5e partie

Question 1. En prenant g = 10 N/kg, calculer le poids du fourneau à gaz.

Le poids est la force de gravité exercée sur le fourneau. On utilise la relation **P = m × g**, avec la masse *m* en kilogrammes et *g* en N/kg. En remplaçant par les valeurs de l'énoncé : **P = 47 × 10 = 470 N**. Le poids du fourneau est donc de 470 newtons.

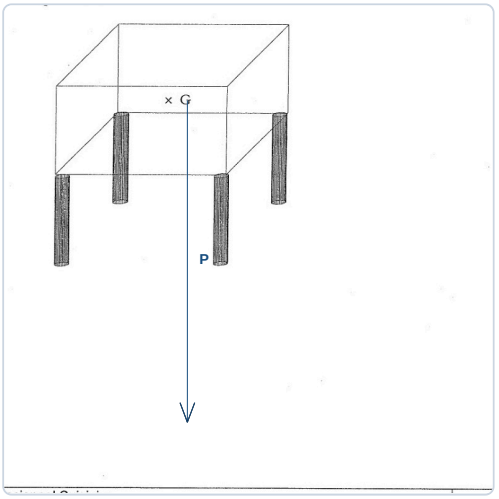
✓ RÉPONSE À RETENIR

P = 470 N

Question 2. Représenter le poids P sur le schéma en respectant l'échelle de 1 cm pour 50 N.

Le poids se représente par une flèche appliquée au point G, indiquant le centre de gravité marqué sur le schéma. La force est verticale et dirigée vers le bas. Avec l'échelle donnée, sa longueur sur le dessin vaut **470 ÷ 50 = 9,4 cm**. La flèche annotée P doit donc partir de G et mesurer 9,4 cm sur la feuille.

Poids du fourneau représenté à l'échelle



✓ RÉPONSE À RETENIR

Depuis G, tracer verticalement vers le bas une flèche de **9,4 cm**, notée **P**.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2008)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de sciences physiques du Brevet professionnel Cuisinier, session 2008, code U 42, d'une durée de 2 heures et de coefficient 2. Les cinq parties, notées au total sur 20 points, portent sur le choix entre cuisson électrique et gaz, les bilans énergétiques et les coûts, la combustion du propane, les quantités de matière et le poids d'un fourneau.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La puissance électrique vérifie P = U × I ; pour les deux plaques en fonctionnement, additionner leurs puissances.
- L'énergie thermique vaut Q = m × C × (θf - θi) ; calculer séparément l'eau et le récipient, puis additionner.
- L'énergie électrique vérifie E = P × t ; 1 Wh = 3 600 J et 1 kWh = 3 600 000 J.
- Équilibrer l'équation de combustion avant d'utiliser les proportions molaires entre propane et dioxygène.

Points de vigilance & attentes du jury

- Associer correctement chaque donnée à son unité et à sa grandeur physique, notamment Hz et V.
- Vérifier la compatibilité des unités dans les calculs d'énergie, de puissance, de durée et de coût.
- Équilibrer la réaction avant de calculer les quantités de dioxygène et le volume d'air.
- Pour le poids, respecter le point d'application, la direction verticale, le sens vers le bas et l'échelle.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'énergie nécessaire pour chauffer l'eau et le fait-tout ?

Calculer séparément Q = m × C × Δθ pour l'eau et pour le fait-tout, puis additionner les deux énergies. Utiliser les masses en kilogrammes, des unités cohérentes et le même écart de température.

Q : Comment déterminer le volume d'air nécessaire à la combustion du propane ?

Équilibrer d'abord la combustion afin d'obtenir le rapport molaire propane-dioxygène. Convertir les moles de dioxygène en volume avec le volume molaire, puis diviser ce volume par 0,20, la fraction volumique de dioxygène dans l'air.

Q : Comment organiser le temps et les calculs pendant l'épreuve ?

L'épreuve dure 2 heures et comprend cinq parties indépendantes notées sur 20 points. Répartir le temps entre les parties, présenter les calculs avec leurs unités et réserver quelques minutes pour vérifier conversions, arrondis et réponses.

Q : Quels éléments présenter pour les calculs et le schéma du poids ?

Indiquer la formule, les valeurs utilisées, le résultat avec son unité et l'arrondi demandé. Pour le poids, tracer depuis le point G un vecteur vertical vers le bas dont la longueur respecte l'échelle de 1 cm pour 50 N.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/U42 - Sciences/2008/BP Cuisine - U42 - Sciences - Session 2008 - 1-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.