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 2009 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **2 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Électricité et appareil de cuisine** (6 questions) — **Page 3**
2. **Énergie nécessaire au chauffage de l’eau et coût** (3 questions) — **Page 5**
3. **Dureté de l’eau et risque d’entartrage** (6 questions) — **Page 6**
4. **Acidité du vinaigre et réaction avec le carbonate de calcium** (7 questions) — **Page 8**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/U42 - Sciences/2009/BP Cuisine - U42 - Sciences - Session 2009 - 2-Sujet.pdf

1. Électricité et appareil de cuisine

L'exercice porte sur les indications électriques d'un appareil de cuisine alimenté sous 230 V. Il évalue l'identification des grandeurs et unités, le calcul de l'intensité, le choix d'un fusible et la détermination de la résistance.

Question 1. Compléter le tableau en associant à chaque indication de l'appareil, 650 W, 230 V et 50 Hz, la grandeur physique correspondante et son unité.

Indication	Grandeur physique	Unité
650 W	Puissance	watt
230 V	Tension	volt
50 Hz	Fréquence	hertz

Le symbole placé après chaque valeur permet d'identifier l'unité, puis la grandeur correspondante. Le watt exprime la puissance électrique, le volt la tension d'alimentation et le hertz la fréquence du courant. Il faut associer chaque indication à la bonne grandeur et à son unité, sans confondre les symboles W, V et Hz.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 650 W : puissance, en watts. 230 V : tension, en volts. 50 Hz : fréquence, en hertz.

Question 2. Calculer l'intensité du courant consommé par l'appareil à partir de sa puissance et de sa tension d'alimentation.

La puissance électrique vérifie la relation **P = U × I**. On isole l'intensité : **I = P / U**. En remplaçant par les valeurs de l'appareil, **I = 650 / 230 ≈ 2,83 A**. L'unité obtenue est l'ampère, car la puissance est exprimée en watts et la tension en volts. Le courant consommé est donc d'environ 2,83 ampères.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'intensité consommée est d'environ 2,83 A.

a)

Question 3. Indiquer le rôle du fusible dans l'installation électrique.

Le fusible protège l'installation et les appareils électriques contre un courant trop important. Son fil fond lorsque le courant dépasse une valeur dangereuse, ce qui ouvre le circuit et arrête le passage du courant. Cette coupure limite l'échauffement des conducteurs et les dommages aux appareils.

- Il protège l'installation électrique.
- Il protège les appareils raccordés.
- Il interrompt le circuit en cas de surintensité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le fusible protège l'installation et les appareils en interrompant le circuit si le courant est excessif.

b)

Question 3. Entourer le calibre du fusible à choisir parmi les valeurs proposées dans le sujet.

Le choix demandé est le calibre de **5 A**, comme indiqué dans le corrigé du sujet. Il faut entourer cette valeur parmi les calibres proposés. Le courant normal de l'appareil, calculé à la question précédente, est d'environ 2,83 A : le calibre choisi doit donc permettre le fonctionnement de l'appareil tout en assurant la protection du circuit. La réponse à inscrire est le calibre, sans le confondre avec l'intensité consommée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Calibre du fusible à entourer : 5 A.

c)

Question 3. Justifier le choix du calibre du fusible en le comparant à l'intensité du courant calculée.

La valeur calculée du courant est **2,83 A**. Le calibre retenu doit être supérieur à cette intensité et, parmi les choix proposés, être le plus proche au-dessus de celle-ci. La comparaison conduit au calibre de 5 A. Un calibre inférieur risquerait de couper le circuit pendant le fonctionnement normal ; le choix indiqué respecte le critère donné dans le sujet.

✓ RÉPONSE À RETENIR

5 A est le calibre proposé le plus proche supérieur à l'intensité de 2,83 A.

Question 4. Calculer la résistance de l'appareil à partir de la tension et de l'intensité du courant.

La loi d'Ohm s'écrit **U = R × I**, donc **R = U / I**. On reprend la tension de 230 V et l'intensité arrondie à 2,83 A calculée à la question 2 : **R = 230 / 2,83 ≈ 81 Ω**. La résistance de l'appareil est ainsi d'environ 81 ohms. Le résultat est arrondi à l'unité, conformément à la valeur indiquée sur le corrigé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La résistance de l'appareil est d'environ 81 Ω.

2. Énergie nécessaire au chauffage de l’eau et coût

L’exercice étudie le chauffage de 1,5 kg d’eau de 18 °C à 100 °C. Il demande de calculer l’énergie thermique nécessaire, de l’exprimer en kilowattheures puis d’estimer son coût au tarif indiqué.

Question 1. Calculer l’énergie nécessaire pour chauffer 1,5 kg d’eau de 18 °C à 100 °C à l’aide de la relation de chaleur massique.

On applique la relation de chaleur massique : $\mathbf{Q = m \times c \times (\theta_f - \theta_i)}$. Pour l’eau, m = 1,5 kg et c = 4 180 J/(kg·°C). La température passe de 18 °C à 100 °C, soit un écart de 82 °C. Ainsi, Q = 1,5 × 4 180 × 82 = 514 140 J. En kilojoules, cela donne 514,14 kJ.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Q = 514 140 J = 514,14 kJ.

Question 2. Convertir l’énergie obtenue en kilowattheures en utilisant l’équivalence entre wattheure et joule.

On sait que 1 Wh = 3 600 J, donc 1 kWh = 3 600 000 J. L’énergie calculée à la question précédente vaut 514 140 J. On la divise par le nombre de joules correspondant à un kilowattheure : 514 140 ÷ 3 600 000 ≈ 0,1428 kWh. À trois chiffres significatifs, l’énergie est donc de 0,143 kWh.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Q ≈ 0,143 kWh.

Question 3. Calculer le coût de l’énergie consommée à partir du prix indiqué par kilowattheure.

Le tarif indiqué est de 0,0781 € par kilowattheure. Le coût s’obtient en multipliant ce tarif par l’énergie consommée, soit 0,143 kWh : 0,143 × 0,0781 = 0,0111683 €. Une facture exprimée au centime près s’arrondit donc à 0,01 €. Le résultat correspond au calcul du corrigé à partir de l’énergie arrondie à 0,143 kWh.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Coût : 0,01 €.

3. Dureté de l’eau et risque d’entartrage

L’exercice exploite les concentrations massiques en ions calcium et magnésium d’une eau pour déterminer son titre hydrotimétrique. Il conduit à qualifier cette eau et à identifier une conséquence possible pour un appareil de cuisine.

Question 1. Convertir en grammes par litre les concentrations massiques des ions calcium et magnésium exprimées en milligrammes par litre.

Pour convertir une concentration de mg/L en g/L, on divise sa valeur par 1 000, puisque 1 g = 1 000 mg. Pour le calcium, 203,8 mg/L devient 0,2038 g/L. Pour le magnésium, 43,1 mg/L devient 0,0431 g/L. Les deux résultats sont exprimés par litre de solution.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ca^{2+} : 0,2038 g/L ; Mg^{2+} : 0,0431 g/L.

Question 2. Donner les masses molaires atomiques du calcium et du magnésium nécessaires aux calculs.

Élément	Masse molaire atomique
Calcium, Ca	40 g/mol
Magnésium, Mg	24 g/mol

Ces masses molaires servent à convertir les concentrations massiques en concentrations molaires.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> M(Ca) = 40 g/mol ; M(Mg) = 24 g/mol.

Question 3. Calculer les concentrations molaires en ions calcium et magnésium, puis leur somme.

On utilise $C = C_m/M$. Pour le calcium : 0,2038/40 = 5,095 × 10^{-3} mol/L. Pour le magnésium : 0,0431/24 ≈ 1,796 × 10^{-3} mol/L. En additionnant les concentrations arrondies comme dans le corrigé, on obtient 6,891 × 10^{-3} mol/L.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[Ca^{2+}]$ = 5,095 × 10^{-3} mol/L ; $[Mg^{2+}]$ ≈ 1,796 × 10^{-3} mol/L ; somme = 6,891 × 10^{-3} mol/L.

Question 4. À partir de la somme des concentrations molaires, déterminer le titre hydrotimétrique de l’eau.

La somme obtenue est 6,891 × 10^{-3} mol/L. D’après la conversion utilisée dans le corrigé, cela correspond à 68,91 × 10^{-4} mol/L, soit 68,91 °TH. Arrondi à l’unité, le titre hydrotimétrique de l’eau est de 69 °TH.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Titre hydrotimétrique : 69 °TH.

Question 5. Indiquer si l'eau est dure en vous appuyant sur le seuil de titre hydrotimétrique mentionné.

Le seuil donné est 30 °TH. Le titre hydrotimétrique calculé pour cette eau est 69 °TH, donc il dépasse le seuil.

- 69 °TH > 30 °TH
- L'eau est dure.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'eau est dure : 69 °TH > 30 °TH.

Question 6. Citer un risque lié à l'utilisation d'une eau dure dans un appareil de cuisine.

Les ions responsables de la dureté peuvent former des dépôts de tartre lorsque l'eau est chauffée. Dans un appareil de cuisine, ces dépôts peuvent s'accumuler sur une pièce chauffante et l'entartrer. La résistance de l'appareil est donc exposée à ce risque.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Risque d'entartrage de la résistance de l'appareil.

4. Acidité du vinaigre et réaction avec le carbonate de calcium

L'exercice porte sur le caractère acide du vinaigre et sa réaction avec le carbonate de calcium. Il mobilise la lecture du pH, les masses molaires et les relations entre quantité de matière et masse.

Question 1. Indiquer l'intervalle de pH correspondant à une solution acide parmi les valeurs proposées.

La correction donne l'intervalle strict correspondant aux valeurs proposées pour une solution acide. Les deux bornes sont exclues.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $0 < pH < 3$

Question 2. Expliquer pourquoi le vinaigre est une solution acide en utilisant la règle reliant le pH au caractère acide.

Une solution est acide si son pH est inférieur à 7. Le vinaigre vérifie cette condition, donc il est acide.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le vinaigre est acide car son pH est inférieur à 7.

Question 3. Entourer la valeur du pH du vinaigre parmi les valeurs proposées dans le sujet.

La valeur à entourer est celle indiquée dans la correction. Elle est bien comprise dans l'intervalle retenu à la question 1.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> pH du vinaigre : 2,5

Question 4. Donner les masses molaires de l'acide acétique CH_3COOH et du carbonate de calcium $CaCO_3$.

Espèce chimique	Masse molaire
Acide acétique, CH_3COOH	60 g/mol
Carbonate de calcium, $CaCO_3$	100 g/mol

Ces masses molaires permettent de relier masse et quantité de matière.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $M(CH_3COOH) = 60$ g/mol ; $M(CaCO_3) = 100$ g/mol.

Question 5. **Déterminer la quantité de matière de carbonate de calcium à partir des données fournies.**

On utilise la relation entre quantité de matière, masse et masse molaire : n = m/M. Avec les données de l'exercice, la correction donne une quantité de carbonate de calcium égale à 0,1 mol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(CaCO_3) = 0{,}1$ mol

Question 6. **Déduire de la réaction la quantité de matière d'acide acétique nécessaire.**

1. La réaction consomme 2 mol de CH_3COOH pour 1 mol de $CaCO_3$.
2. Pour 0,1 mol de $CaCO_3$, il faut donc $2 \times 0{,}1 = 0{,}2$ mol d'acide acétique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(CH_3COOH) = 0{,}2$ mol

Question 7. **Calculer la masse d'acide acétique correspondant à la quantité de matière déterminée.**

La masse se calcule par m = n × M. Pour l'acide acétique : $m = 0{,}2 \times 60 = 12$ g.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $m(CH_3COOH) = 12$ g

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BP CUISINE

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2009)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de sciences physiques du Brevet Professionnel Cuisinier, session 2009, unité U 42, code non indiqué, durée 2 h, coefficient 2. Les quatre exercices portent sur l'électricité, le chauffage de l'eau et son coût, la dureté de l'eau, puis l'acidité du vinaigre et sa réaction avec le carbonate de calcium. Ils évaluent conversions, calculs physiques et chimiques, interprétation des résultats et justification des réponses.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour un appareil électrique, P = U × I permet de calculer l'intensité, puis R = U / I la résistance.
- La chaleur reçue par l'eau se calcule par Q = m × c × (θf - θi).
- La dureté de l'eau s'évalue à partir des concentrations molaires en ions calcium et magnésium.
- Une solution de pH inférieur à 7 est acide ; la quantité de matière se relie à la masse par n = m / M.

Points de vigilance & attentes du jury

- Associer chaque valeur électrique à la bonne grandeur et à la bonne unité avant tout calcul.
- Vérifier les conversions d'unités, notamment les joules en kilowattheures et les milligrammes en grammes.
- Présenter les relations utilisées, les valeurs substituées et les unités dans les calculs.
- Justifier les conclusions sur la dureté et l'acidité à partir des seuils ou règles indiqués.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'intensité à partir de la puissance et de la tension ?

Utilisez la relation P = U × I, puis isolez l'intensité : I = P / U. Exprimez la puissance en watts et la tension en volts pour obtenir un résultat en ampères.

Q : Comment convertir une énergie exprimée en joules en kilowattheures ?

Un kilowattheure vaut 3 600 000 joules. Pour convertir une énergie exprimée en joules en kilowattheures, divisez sa valeur par 3 600 000, ou convertissez d'abord les joules en kilojoules puis divisez par 3 600.

Q : Comment organiser le temps sur cette épreuve de deux heures ?

Les quatre exercices totalisent 20 points. Répartissez le temps selon leur barème, traitez d'abord les calculs directs et gardez quelques minutes à la fin pour vérifier les unités, les conversions et la cohérence des résultats.

Q : Qu'est-ce qui est attendu dans les réponses et les calculs ?

Le barème valorise les résultats et certaines étapes de calcul séparément. Écrivez la relation utilisée, remplacez les grandeurs par leurs valeurs avec unités, puis formulez une conclusion justifiée pour les questions d'interprétation.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/U42 - Sciences/2009/BP Cuisine - U42 - Sciences - Session 2009 - 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.