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

Brevet Professionnel Cuisinier - U42 Sciences

Session 2004 • Code sujet : **Non indiqué** • Durée : **2 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Atome et ion calcium, concentrations et dureté de l’eau** (7 questions) — **Page 3**

2. **Énergie, puissance et caractéristiques électriques d’un appareil, rendement et chaleur** (7 questions) — **Page 6**

3. **Poids d’un colis et force de manipulation d’un diable** (4 questions) — **Page 8**

4. **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/2004/BP Cuisine - U42 - Sciences - Session 2004 - 2-Sujet.pdf

1. Atome et ion calcium, concentrations et dureté de l'eau

L'exercice étudie la composition de l'atome de calcium et la formation de l'ion calcium, puis mobilise des calculs de concentrations molaires. Les concentrations servent ensuite à calculer le titre hydrotimétrique et à classer l'eau selon sa dureté.

Atome et ion calcium

Question 1.a. Déterminer le nombre de protons, d'électrons et de neutrons de l'atome de calcium à partir des données fournies.

Le calcium a pour numéro atomique 20 : son noyau contient donc 20 protons. L'atome étant neutre, son nombre d'électrons est égal à son nombre de protons. Le nombre de neutrons se calcule en retirant le nombre de protons du nombre de masse : 40 − 20 = 20. On compte donc 20 protons, 20 électrons et 20 neutrons dans cet atome.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 20 protons, 20 électrons et 20 neutrons.

Question 1.b. Indiquer ce que perd l'atome de calcium pour devenir l'ion calcium et préciser la charge de cet ion.

1. L'atome de calcium perd 2 électrons.
2. Son noyau ne change pas, mais il possède alors deux charges positives de plus que de charges négatives.
3. L'ion formé est le cation calcium Ca^{2+}, de charge +2.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Perte de 2 électrons : ion calcium Ca^{2+}.

Concentrations

Question 2.a. Calculer la concentration molaire C_1 à partir de la quantité de matière et du volume indiqués.

La concentration molaire se calcule en divisant la quantité de matière par le volume indiqué. Pour la première solution : $C_1 = (10{,}4 \times 10^{-3}) / 40 = 0{,}00026$ mol/L. En notation scientifique, cela donne **$C_1 = 2{,}6 \times 10^{-4}$ mol/L**. Cette valeur est ensuite utilisée dans le calcul de la concentration totale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_1 = 2{,}6 \times 10^{-4}$ mol/L.

Question 2.b. **Calculer la concentration molaire C_2 à partir de la quantité de matière et du volume indiqués.**

1. Appliquer la relation concentration = quantité de matière / volume.
2. Remplacer par les valeurs de la deuxième solution : $C_2 = (6{,}0 \times 10^{-3}) / 24$.
3. Calculer : $C_2 = 0{,}00025$ mol/L, soit **$2{,}5 \times 10^{-4}$ mol/L**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_2 = 2{,}5 \times 10^{-4}$ mol/L.

Question 2.c. **Calculer la concentration totale en additionnant les deux concentrations précédentes.**

Les deux concentrations ont la même puissance de dix : on additionne donc leurs coefficients, puis on conserve le facteur commun. Ainsi, $C = 2{,}6 \times 10^{-4} + 2{,}5 \times 10^{-4} = (2{,}6 + 2{,}5) \times 10^{-4}$. La concentration totale obtenue est **$5{,}1 \times 10^{-4}$ mol/L**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C = 5{,}1 \times 10^{-4}$ mol/L.

Dureté de l'eau

Question 3.a. **Calculer le titre hydrotimétrique à partir de la concentration totale obtenue.**

```
TH = C × 10⁴
TH = 5,1 × 10⁻⁴ × 10⁴
TH = 5,1 °TH
```

On utilise la concentration totale calculée à la question précédente. Les puissances de dix se compensent, car −4 + 4 = 0. Le titre hydrotimétrique de l'eau est donc égal à 5,1 °TH.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> TH = 5,1 °TH.

Question 3.b. **Classer l'eau selon sa dureté à partir du titre hydrotimétrique calculé.**

Le titre hydrotimétrique calculé se situe entre les deux seuils de classement indiqués :

- $5 < 5{,}1$ °TH < 15.
- Dans cet intervalle, l'eau est classée comme douce.

Le résultat de la comparaison confirme donc cette classification.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L’eau est douce.

2. Énergie, puissance et caractéristiques électriques d’un appareil, rendement et chaleur

L’exercice porte sur un appareil électrique utilisé pour chauffer de l’eau, avec des données d’énergie, de durée, de tension et de puissance. Il évalue les calculs d’énergie, de puissance, d’intensité, de résistance et de rendement, ainsi que la chaleur reçue par l’eau et le rôle du fusible.

Question 1. Calculer l’énergie consommée par l’appareil à partir des valeurs fournies.

L’énergie est calculée par la relation **E = P × t**. En appliquant les valeurs du corrigé : **E = 2592 × 0,120 = 311,04 kJ**. À l’unité près, l’énergie consommée vaut 311 kJ.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **E ≈ 311 kJ**

Question 2. Déterminer la puissance utile à partir de l’énergie consommée et de la durée indiquée.

La puissance utile est l’énergie divisée par la durée : **P_u = E/t**. Avec **E = 311 kJ** et **t = 60 s**, on obtient **P_u = 311/60 ≈ 5,18 kJ/s**. Comme 1 kJ/s = 1 kW, la puissance est d’environ 5,18 kW.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **P_u ≈ 5,18 kW**

Protection électrique

Question 3.a. Indiquer le rôle du fusible dans la protection de l’appareil.

En cas de surintensité, le fusible fond et ouvre le circuit. Il interrompt ainsi le courant et protège l’appareil.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Le fusible protège l’appareil des surintensités.

Question 3.b. Calculer l’intensité absorbée par l’appareil et vérifier si le fusible convient.

L’intensité se calcule avec **I = P/U**. Pour **P = 5500 W** et **U = 230 V** : **I = 5500/230 ≈ 23,9 A**. Selon le corrigé, le fusible convient.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **I ≈ 23,9 A ; le fusible convient.**

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

La résistance est calculée par **R = U/I**. En utilisant **U = 230 V** et l'intensité arrondie **I = 23,9 A** : **R = 230/23,9 ≈ 9,62 Ω**. Au dixième près, cela donne 9,6 Ω.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **R ≈ 9,6 Ω**

Question 5. Calculer le rendement de l'appareil en comparant sa puissance utile à sa puissance absorbée.

Le rendement est le rapport de la puissance utile à la puissance absorbée : **$\eta = P_u/P_a$**. Ainsi, **$\eta = 5180/5500 \approx 0,94$**. Pour l'exprimer en pourcentage, on multiplie par 100.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **η ≈ 0,94, soit 94 %**

Question 6. Calculer la quantité de chaleur reçue par l'eau à partir de sa masse, de sa capacité thermique et des températures initiale et finale.

La chaleur reçue par l'eau se calcule par **$Q = m \times c \times (t_f - t_i)$**. Avec **m = 4,8 kg**, **c = 3,1 kJ/(kg·°C)** et une variation de température de **95 − 5 = 90 °C** : **Q = 4,8 × 3,1 × 90 = 1339,2 kJ**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **Q = 1339,2 kJ**

3. Poids d’un colis et force de manipulation d’un diable

L’exercice met en jeu le poids d’un colis et sa représentation par un vecteur, puis la manipulation d’un diable. Les calculs utilisent le moment du poids et le bras de levier pour déterminer la force nécessaire.

Poids du colis

Question 1.a. Calculer le poids du colis à partir de sa masse et de l’intensité de la pesanteur donnée.

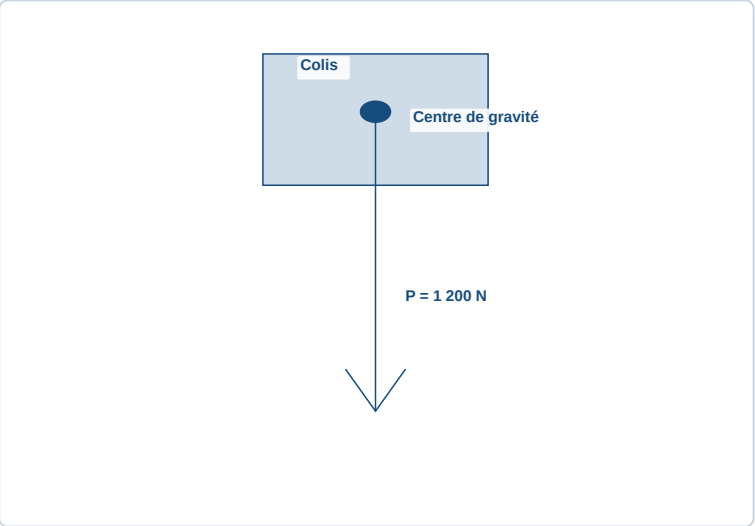
Le poids se calcule par **P = m × g**. La masse du colis est de 120 kg et l’intensité de la pesanteur vaut 10 N/kg. Donc P = 120 × 10 = 1 200 N. Le résultat est une force, exprimée en newtons, et son sens est vertical vers le bas.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Le poids du colis est de **1 200 N**, vertical et dirigé vers le bas.

Question 1.b. Tracer le vecteur représentant le poids du colis.

Le poids est représenté par le vecteur $\vec{P}$. Il s’applique au centre de gravité du colis, suit la verticale et pointe vers le bas. Le schéma ci-dessous montre cette direction et ce sens, avec la valeur calculée de 1 200 N. Aucune échelle de longueur n’étant indiquée, la longueur du vecteur est illustrative.

Vecteur poids du colis



> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Tracer au centre de gravité un vecteur poids $\vec{P}$ vertical, vers le bas, de valeur **1 200 N**.

Force de manipulation du diable

Question 2.a. Calculer le moment du poids du colis par rapport au point O à partir de la distance indiquée.

Le moment du poids par rapport au point O est le produit de l'intensité du poids par la distance perpendiculaire entre O et sa ligne d'action. Les données du corrigé sont P = 1 200 N et d = 0,25 m. Ainsi, $M_{P/O} = P \times d = 1\,200 \times 0{,}25 = 300$ N·m. Le moment s'exprime en newton-mètres.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le moment du poids par rapport à O vaut **300 N·m**.

Question 2.b. Déterminer la force de manipulation à partir du moment et du bras de levier indiqués.

À l'équilibre, le moment de la force de manipulation compense le moment du poids. Le bras de levier indiqué pour cette force est de 0,96 m, et le moment à équilibrer vaut 300 N·m. On écrit F × 0,96 = 300, d'où F = 300 ÷ 0,96 = 312,5 N. La force requise est donc d'environ 313 N.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La force de manipulation nécessaire est de **312,5 N**, soit environ **313 N**.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2004)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve U42 Sciences du Brevet Professionnel Cuisinier, session 2004, est un corrigé de coefficient 2, pour une durée de 2 h. Elle comporte trois exercices sur l'atome et l'ion calcium, les concentrations et la dureté de l'eau, l'électricité et le chauffage de l'eau, puis les forces et moments liés à la manutention d'un colis. Les compétences évaluées sont le calcul, l'application de relations physiques et la représentation d'un vecteur.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour un atome neutre, le nombre d'électrons égale le nombre de protons; le nombre de neutrons est le nombre de masse moins le nombre de protons.
- La concentration molaire se calcule par C = n/V, avec la quantité en moles et le volume en litres.
- Les relations utiles sont P = U × I, R = U/I et rendement = puissance utile / puissance absorbée.
- La chaleur reçue vaut Q = m × c × (tf - ti); le moment d'une force vaut force × bras de levier.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités et les conversions avant les calculs, en particulier pour le volume, la durée, l'énergie et la puissance.
- Recopier correctement les puissances de dix et distinguer quantité de matière et concentration.
- Pour le poids, tracer un vecteur vertical orienté vers le bas et respecter les indications du schéma.
- Présenter la formule, le remplacement par les valeurs, l'unité du résultat et un arrondi cohérent.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer une concentration molaire dans cet exercice ?

Utilisez C = n/V, avec n en moles et V en litres. Convertissez les unités avant le calcul, puis exprimez le résultat en mol/L. Pour la concentration totale demandée, additionnez les deux concentrations calculées.

Q : Comment vérifier que le fusible convient à l'appareil ?

Calculez l'intensité avec I = P/U, en utilisant une puissance en watts et une tension en volts. Comparez ensuite cette intensité au calibre du fusible indiqué dans le sujet pour vérifier son adéquation.

Q : Comment répartir mon temps et mes efforts dans l'épreuve ?

L'épreuve dure 2 h et les trois exercices totalisent 20 points. Utilisez les points affichés pour répartir votre temps, traitez les questions dans l'ordre et gardez quelques minutes pour vérifier les unités et les résultats.

Q : Quels critères sont importants pour le vecteur poids et le calcul du moment ?

Le corrigé attribue un point au calcul du poids et un point à son tracé. Le vecteur doit représenter correctement le poids. Les calculs du moment et de la force doivent employer les distances et le bras de levier indiqués.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/U42 - Sciences/2004/BP Cuisine - U42 - Sciences - Session 2004 - 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.