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 2007 • Code sujet : **U 42** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Fermentation du glucose et production d’éthanol** (6 questions) — **Page 3**
2. **Quantité de chaleur nécessaire à la remise en température des légumes** (4 questions) — **Page 5**
3. **Caractéristiques électriques et fonctionnement du cuiseur vapeur** (5 questions) — **Page 7**
4. **Poids et équilibre d’une barquette posée sur une plaque** (3 questions) — **Page 9**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/U42 - Sciences/2007/BP Cuisine - U42 - Sciences - Session 2007 - 1-Sujet.pdf

1. Fermentation du glucose et production d'éthanol

Pour préparer un coq au vin pour huit personnes, il faut 1,5 litre de vin rouge. L'exercice étudie la fermentation du glucose en éthanol et dioxyde de carbone, puis les quantités de matière, de volume et de masse mises en jeu.

Question 1. Calculer la masse molaire moléculaire du glucose $C_6H_{12}O_6$.

Le glucose contient 6 atomes de carbone, 12 d'hydrogène et 6 d'oxygène. Avec les masses molaires du formulaire : $M = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180\ \text{g/mol}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$M(C_6H_{12}O_6) = 180\ \text{g/mol}$

Question 2. Calculer la masse molaire moléculaire de l'éthanol C_2H_6O.

1. Pour C_2H_6O, compter 2 atomes de carbone, 6 d'hydrogène et 1 d'oxygène.
2. Calculer : $M = 2 \times 12 + 6 \times 1 + 16 = 46\ \text{g/mol}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$M(C_2H_6O) = 46\ \text{g/mol}$

Question 3. Écrire et équilibrer l'équation de la réaction de fermentation du glucose.

On équilibre en conservant chaque type d'atome. Une molécule de glucose donne deux molécules d'éthanol et deux de dioxyde de carbone.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_6O + 2CO_2$

Question 4. Le vin utilisé titre 13°, ce qui signifie qu'il contient 13 % d'éthanol pur en volume. Calculer, en litre, le volume d'éthanol contenu dans 1,5 L de ce vin.

Donnée	Calcul	Résultat
Vin : 1,5 L	$1{,}5 \times 13/100$	0,195 L d'éthanol

Le volume d'éthanol est égal à 13 % du volume de vin.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume d'éthanol : $0{,}195\ \text{L}$.

Question 5. À partir du volume d'éthanol obtenu à la question précédente et de sa masse volumique de 800 g/dm³, calculer la masse d'éthanol correspondante en grammes.

1. Convertir le volume : $0{,}195\ \text{L} = 0{,}195\ \text{dm}^3$.
2. Appliquer $m = \rho V$: $m = 800 \times 0{,}195 = 156\ \text{g}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse d'éthanol : $156\ \text{g}$.

Question 6. Calculer, en grammes, la masse de glucose qui doit fermenter pour obtenir 1,5 L de vin. Arrondir le résultat au dixième.

La fermentation produit 2 moles d'éthanol par mole de glucose. Le rapport des masses correspondantes est donc $180/(2 \times 46)$. Pour 156 g d'éthanol : $m_{glucose} = 156 \times 180/(2 \times 46) = 305{,}217...\ \text{g}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse de glucose à fermenter : $305{,}2\ \text{g}$.

2. Quantité de chaleur nécessaire à la remise en température des légumes

Une masse de 1,6 kg de légumes, contenue dans une barquette, est réchauffée dans un cuiseur vapeur de -18 °C à 65 °C. La chaleur absorbée par la barquette est négligée et le calcul est réparti entre le réchauffement sous 0 °C, le changement d'état et le réchauffement au-dessus de 0 °C.

Question 1. Calculer, en kilojoules, la quantité de chaleur Q_1 nécessaire pour faire passer les légumes de -18 °C à 0 °C.

Pour chauffer les légumes de -18 °C à 0 °C, on applique la formule du formulaire : $Q_1 = m \times c \times (\theta_f - \theta_i)$. On utilise la capacité thermique des légumes aux températures négatives, soit $c = 1,96$ kJ/(kg·°C), et leur masse de 1,6 kg. L'écart de température est $0 - (-18) = 18$ °C. Ainsi, $Q_1 = 1,6 \times 1,96 \times 18 = 56,448$ kJ.

Réponse à la question 1

$Q_1 = 56,448$ kJ

✓ RÉPONSE À RETENIR

Chaleur nécessaire au réchauffement de -18 °C à 0 °C : $Q_1 = 56,448$ kJ.

Question 2. Calculer, en kilojoules, la quantité de chaleur Q_2 correspondant au changement d'état des légumes.

Lors du changement d'état, la température reste constante. Le formulaire donne la relation $Q = m \times L$, avec la chaleur latente des légumes $L = 313,5$ kJ/kg. Pour la masse de 1,6 kg, on obtient $Q_2 = 1,6 \times 313,5 = 501,6$ kJ. Cette quantité de chaleur correspond uniquement au changement d'état, sans inclure les étapes de chauffage avant et après celui-ci.

Réponse à la question 2

$Q_2 = 501,6$ kJ

✓ RÉPONSE À RETENIR

Chaleur nécessaire au changement d'état des légumes : $Q_2 = 501,6$ kJ.

Question 3. **Calculer, en kilojoules, la quantité de chaleur Q_3 nécessaire pour faire passer les légumes de 0 °C à 65 °C.**

Pour le chauffage de 0 °C à 65 °C, on applique $Q_3 = m \times c \times (\theta_f - \theta_i)$. La capacité thermique massique des légumes aux températures positives vaut $3,84$ kJ/(kg·°C), et la masse est de 1,6 kg. L'écart de température est $65 - 0 = 65$ °C. Le calcul donne $Q_3 = 1,6 \times 3,84 \times 65 = 399,36$ kJ.

Réponse à la question 3

Q_3 = 399,36 kJ

✓ RÉPONSE À RETENIR

Chaleur nécessaire au réchauffement de 0 °C à 65 °C : $Q_3 = 399,36$ kJ.

Question 4. **Calculer, en kilojoules, la quantité de chaleur totale Q_t nécessaire à l'opération.**

La quantité totale est la somme des chaleurs des trois étapes : réchauffement sous 0 °C, changement d'état, puis réchauffement jusqu'à 65 °C. On additionne les valeurs obtenues, sans tenir compte de la barquette, conformément à l'énoncé : $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 56,448 + 501,6 + 399,36 = 957,408$ kJ. Cette valeur est cohérente avec les 957 kJ indiqués dans l'exercice 3, arrondis au kilojoule.

Réponse à la question 4

Q_t = 957,408 kJ

✓ RÉPONSE À RETENIR

Quantité de chaleur totale nécessaire à l'opération : $Q_T = 957,408$ kJ, soit 957 kJ au kilojoule près.

3. Caractéristiques électriques et fonctionnement du cuiseur vapeur

La plaque signalétique du cuiseur vapeur indique une puissance de 2,2 kW, une tension de 230 V et une fréquence de 50 Hz. Les questions portent sur l'interprétation des indications et le calcul de l'intensité, de la résistance et du temps de fonctionnement à partir d'une énergie consommée.

Question 1. Donner la signification du symbole ~ figurant sur la plaque signalétique du cuiseur vapeur.

Le symbole ~ signale que l'appareil est alimenté en courant alternatif. Il indique la nature du courant électrique attendu par le cuiseur, et non une valeur de fréquence ou de tension. Ici, la plaque précise aussi une fréquence de 50 Hz et une tension nominale de 230 V. Ces indications caractérisent l'alimentation électrique nécessaire au fonctionnement de l'appareil.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ~ : alimentation en courant alternatif.

Question 2. Donner la grandeur électrique et l'unité correspondantes pour chacune des indications suivantes : 2,2 kW, 230 V et 50 Hz.

Indication	Grandeur électrique	Unité
2,2 kW	Puissance	kilowatt (kW)
230 V	Tension	volt (V)
50 Hz	Fréquence	hertz (Hz)

La puissance correspond à l'énergie électrique consommée par unité de temps. La tension caractérise l'alimentation du cuiseur, tandis que la fréquence indique le nombre de périodes du courant alternatif par seconde. Les unités sont celles inscrites sur la plaque signalétique. On peut convertir la puissance pour les calculs : 2,2 kW = 2 200 W.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 2,2 kW : puissance ; 230 V : tension ; 50 Hz : fréquence.

Question 3. Calculer, en ampères, l'intensité du courant électrique alimentant ce cuiseur vapeur. Arrondir le résultat à 0,1.

La plaque indique une puissance de 2,2 kW, soit 2 200 W, et une tension de 230 V. Le formulaire donne la relation **P = U × I**. On isole l'intensité : **I = P ÷ U**, donc **I = 2 200 ÷ 230 ≈ 9,565 A**. Arrondie au dixième d'ampère, l'intensité du courant alimentant le cuiseur est de 9,6 A.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intensité : 9,6 A.

Question 4. **Calculer la résistance du cuiseur vapeur. Arrondir le résultat à l'unité.**

1. Convertir la puissance indiquée : 2,2 kW = 2 200 W.
2. À partir de **P = U × I** et **U = R × I**, on obtient **R = U² ÷ P**.
3. Avec U = 230 V : **R = 230² ÷ 2 200 ≈ 24,05 Ω**. Arrondie à l'unité, la résistance du cuiseur vaut 24 Ω.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résistance : 24 Ω.

Question 5. **Pour une énergie consommée de 957 kJ, déterminer, en secondes, le temps nécessaire à la remise en température des légumes. Convertir ce temps en minutes et secondes.**

On utilise la relation du formulaire **E = P × t**, donc **t = E ÷ P**. La puissance vaut 2,2 kW, soit 2 200 W, et l'énergie consommée vaut 957 kJ, soit 957 000 J. Le calcul donne **t = 957 000 ÷ 2 200 = 435 s**. Comme 435 = 7 × 60 + 15, la durée correspond à 7 minutes et 15 secondes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Durée : 435 s, soit 7 min 15 s.

4. Poids et équilibre d’une barquette posée sur une plaque

Une barquette contenant 1,6 kg de légumes est posée sur une plaque du cuiseur vapeur, et la masse de la barquette vide est négligée. L’étude porte sur le poids de l’ensemble, les caractéristiques des deux forces en équilibre et leur représentation à l’échelle sur le schéma.

Question 1. Calculer la valeur P du poids de la barquette de légumes.

Avec $m = 1{,}6\ \text{kg}$ et $g = 10\ \text{N/kg}$, le poids vaut $P = m \times g = 1{,}6 \times 10 = 16\ \text{N}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P = 16\ \text{N}$

Question 2. La barquette étant en équilibre sous l’action de son poids P et de l’action R de la plaque, compléter le tableau en indiquant pour chacune des deux forces le point d’application, la droite d’action, le sens et la valeur en newtons.

En équilibre, les deux forces ont la même droite d’action, des sens opposés et la même valeur.

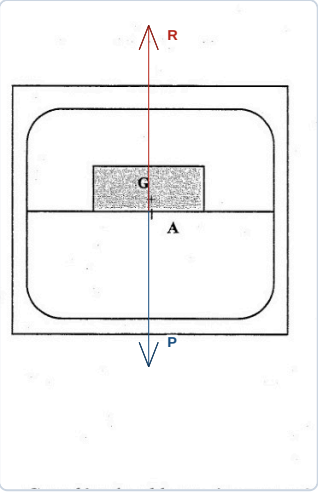
Force	Point d’application	Droite d’action	Sens	Valeur
$\vec{P}$	G	Verticale passant par G et A	Vers le bas	16 N
$\vec{R}$	A	Verticale passant par G et A	Vers le haut	16 N

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\vec{P}$: 16 N vers le bas en G ; $\vec{R}$: 16 N vers le haut en A.

Question 3. Représenter graphiquement sur le schéma les forces P et R en respectant l’échelle de 1 cm pour 4 N.

L’échelle donne une longueur de $16 \div 4 = 4$ cm pour chaque vecteur. Sur le schéma, tracer $\vec{P}$ vertical vers le bas depuis G et $\vec{R}$ vertical vers le haut depuis A.

Forces sur la barquette



✓ RÉPONSE À RETENIR

Deux vecteurs verticaux opposés de 4 cm : $\vec{P}$ depuis G vers le bas et $\vec{R}$ depuis A vers le haut.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2007)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de sciences physiques du BP Cuisinier, session 2007, porte le code U 42 et dure 2 heures, avec un coefficient 2. À partir de la préparation d'un coq au vin et de la remise en température de légumes au cuiseur vapeur, elle évalue les calculs de chimie, de chaleur et d'électricité, ainsi que l'étude du poids et de l'équilibre des forces.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La masse molaire moléculaire se calcule en additionnant les masses molaires atomiques de tous les atomes de la formule.
- La fermentation du glucose s'équilibre en respectant le nombre d'atomes de chaque élément des deux côtés de l'équation.
- Pour un réchauffement sans changement d'état, $Q = m \times c \times (\theta f - \theta i)$; pour un changement d'état, $Q = m \times L$.
- Le poids vaut $P = m \times g$; à l'équilibre sous deux forces, elles sont colinéaires, opposées et de même valeur.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les formules chimiques et les coefficients de l'équation avant d'utiliser les rapports de quantité de matière.
- Convertir les litres en dm^3 pour employer la masse volumique en g/dm^3 et distinguer volume de vin et volume d'éthanol.
- Pour la chaleur totale, traiter séparément les températures négatives, le changement d'état et les températures positives.
- Pour les calculs électriques et les forces, convertir les unités, indiquer les unités finales et respecter l'échelle graphique.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la masse d'éthanol à partir de son volume ?

Utiliser la relation $\rho = m/V$, donc $m = \rho \times V$. Avec une masse volumique exprimée en g/dm^3, convertir le volume en dm^3 avant le calcul. Un litre est égal à un dm^3.

Q : Comment calculer la chaleur nécessaire lorsque les légumes changent d'état ?

Découper le réchauffement en étapes. Utiliser $Q = m \times c \times (\theta f - \theta i)$ pour chaque variation de température, puis $Q = m \times L$ pour le changement d'état. Additionner ensuite les quantités de chaleur obtenues.

Q : Combien de temps dure l'épreuve et quelle calculatrice est autorisée ?

L'épreuve dure 2 heures et son coefficient est 2. La calculatrice est autorisée, y compris programmable, alphanumérique ou graphique, à condition qu'elle fonctionne de manière autonome et sans imprimante.

Q : Qu'attend-on pour représenter les forces sur la barquette ?

La représentation doit montrer le point d'application, la direction, le sens et la longueur correspondant à l'échelle. À l'équilibre sous deux forces, le poids et la réaction de la plaque sont colinéaires, de sens opposés et de même valeur.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/U42 - Sciences/2007/BP Cuisine - U42 - Sciences - Session 2007 - 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.