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 2014 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **2 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étude électrique d’une friteuse à deux bacs** (7 questions) — **Page 3**
2. **Chauffage de l’huile de friture** (3 questions) — **Page 6**
3. **Poids et pression exercée par la friteuse** (5 questions) — **Page 7**
4. **Masse molaire et apport énergétique de l’acide oléique** (4 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/2014/BP Cuisine - U42 - Sciences - Session 2014 - 1-Sujet.pdf

1. Étude électrique d’une friteuse à deux bacs

Une cuisine utilise une friteuse professionnelle électrique à deux bacs, dont la fiche technique précise les caractéristiques et l’alimentation. Les questions portent sur les grandeurs électriques, le branchement des prises, le choix du fusible et l’énergie consommée.

Question 1.1. Compléter le tableau en indiquant en toutes lettres le nom de la grandeur physique et celui de l’unité associés à chacune des indications 230 V, 3 250 W et 50 Hz.

Indication	Grandeur physique	Unité de mesure
230 V	Tension électrique	Volt
3 250 W	Puissance électrique	Watt
50 Hz	Fréquence	Hertz

Le nom de la grandeur indique ce qui est mesuré : la tension d’alimentation, la puissance électrique d’un bac et la fréquence du courant. L’unité est donnée par le symbole qui suit chaque valeur : V désigne le volt, W le watt et Hz le hertz. Il faut donc distinguer la grandeur physique de son unité dans chaque ligne du tableau.

Tableau complété

Indication	Grandeur physique	Unité de mesure
230 V	Tension électrique	Volt
3 250 W	Puissance électrique	Watt
50 Hz	Fréquence	Hertz

✓ RÉPONSE À RETENIR

230 V : tension électrique, en volts. 3 250 W : puissance électrique, en watts. 50 Hz : fréquence, en hertz.

Question 1.2. Cocher le type d’alimentation électrique correspondant à la friteuse, triphasée ou monophasée, puis justifier le choix.

Il faut cocher **monophasée**. La fiche technique indique une alimentation « 2 × 1 NAC 230 V - 50 Hz ». La notation 1NAC signifie une alimentation monophasée, avec un conducteur de phase et un neutre, en courant alternatif. Les deux prises alimentent chacune un bac, mais leur nombre ne signifie pas que l’installation est triphasée. La fréquence de 50 Hz ne permet pas, à elle seule, de distinguer monophasé et triphasé.

Choix de l'alimentation

1.2 Cocher la bonne réponse :

L'alimentation électrique est : ☐ triphasée [✓] monophasée

Justifier le choix.

.....

.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Alimentation monophasée : la fiche indique « 1 NAC 230 V » pour chaque prise d'alimentation des bacs.

---

a)

Question 1.3. Calculer, en ampères et au dixième près, l'intensité du courant nécessaire au bon fonctionnement de la résistance de chaque bac.

Chaque résistance reçoit la tension de 230 V et développe une puissance de 3 250 W, d'après la fiche technique. La relation donnée est **P = U × I**, donc **I = P ÷ U**. On calcule **I = 3 250 ÷ 230 = 14,13 A**. L'intensité demandée au dixième près est donc **14,1 A** pour la résistance de chaque bac, et non la somme des deux courants.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Intensité nécessaire au fonctionnement de la résistance de chaque bac, arrondie au dixième : 14,1 A.

---

b)

Question 1.3. Calculer, en ohms et à l'unité près, la valeur de la résistance de chaque bac.

1. Pour un bac, la tension est de 230 V et la puissance de la résistance est de 3 250 W.
2. Avec **P = U × I** et **U = R × I**, on obtient **R = U² ÷ P**.
3. Le calcul donne **R = 230 × 230 ÷ 3 250 = 16,28 Ω**, soit **16 Ω** après arrondi à l'unité.

La valeur calculée correspond à l'élément chauffant d'un bac. Les deux bacs possèdent chacun leur résistance.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Valeur de la résistance chauffante de chaque bac, arrondie à l'unité : 16 Ω.

a)

Question 1.4. Indiquer si les deux prises de courant alimentant la friteuse sont montées en série ou en dérivation, puis justifier le choix.

Les deux prises sont montées **en dérivation**. Dans ce montage, chaque bac est branché directement aux bornes de l'alimentation et reçoit la tension du secteur. Les appareils peuvent ainsi fonctionner indépendamment : on peut utiliser un seul bac sans que l'autre doive chauffer. En série, la tension se répartirait entre les éléments et le fonctionnement de l'un dépendrait de l'autre. La dérivation est donc adaptée à deux bacs alimentés séparément.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les deux prises sont montées en dérivation : chaque bac reçoit la tension d'alimentation et peut fonctionner indépendamment.

b)

Question 1.4. Choisir la valeur adaptée du fusible parmi 10 A, 16 A et 32 A, puis justifier le choix.

- Les deux bacs fonctionnent simultanément : la puissance totale vaut **2 × 3 250 W**.
- Le courant total est **I = P ÷ U = (2 × 3 250) ÷ 230 = 28,3 A**.

Parmi les trois calibres proposés, le fusible adapté est donc **32 A**, le calibre immédiatement supérieur au courant calculé. Un fusible de 10 A ou de 16 A serait inférieur au courant nécessaire lorsque les deux prises sont utilisées en même temps.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fusible commun adapté aux deux prises : 32 A, pour un courant total calculé d'environ 28,3 A.

Question 1.5. Calculer, en Wh, l'énergie consommée lorsque l'on utilise un seul bac pendant 15 minutes.

Un seul bac est utilisé : sa puissance est donc de **3 250 W**. Dans la relation **E = P × t**, la durée doit être exprimée en heures. Ainsi, **15 min = 15 ÷ 60 = 0,25 h**, puis **E = 3 250 × 0,25 = 812,5 Wh**. L'énergie consommée par un bac pendant les quinze minutes indiquées est donc de 812,5 Wh.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Énergie électrique consommée par un seul bac pendant 15 minutes : 812,5 Wh.

2. Chauffage de l’huile de friture

La cuisson des frites se fait en deux étapes dans deux bacs contenant chacun 8 litres d’huile, chauffée à 140 °C puis à 180 °C. Les données fournies permettent d’étudier la masse d’huile, la chaleur reçue et la durée théorique de chauffage.

Question 2.1. Vérifier que la masse d’huile contenue dans un bac rempli de 8 litres est de 7,36 kg, à partir de la masse volumique donnée.

La masse volumique de l’huile est 920 g/L : chaque litre d’huile a une masse de 920 g. Pour un bac de 8 L, la masse vaut $m = \rho V = 920 \times 8 = 7360$ g. On convertit en kilogrammes en divisant par 1000 : $7360 \div 1000 = 7,36$ kg. Le calcul confirme donc la masse annoncée pour l’huile contenue dans un bac rempli, sans compter les frites ni la masse de la friteuse.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse d’huile par bac rempli : 7,36 kg.

Question 2.2. Calculer, en joules, la quantité de chaleur reçue par 8 litres d’huile pour faire passer sa température de 20 °C à 140 °C.

La masse d’huile est $7,36$ kg et sa capacité thermique massique vaut 1250 J/(kg·°C). La variation de température est $\Delta\theta = 140 - 20 = 120$ °C. Avec la formule $Q = mC\Delta\theta$, on obtient $Q = 7,36 \times 1250 \times 120 = 1\,104\,000$ J. La masse est exprimée en kilogrammes et la capacité thermique en joules par kilogramme et par degré Celsius, donc le résultat est bien en joules.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Chaleur reçue par l’huile : 1 104 000 J.

Question 2.3. En négligeant les pertes thermiques, calculer en secondes et à l’unité près la durée nécessaire pour chauffer 8 litres d’huile de 20 °C à 140 °C avec un bac de puissance électrique 3 250 W.

Sans pertes thermiques, l’énergie fournie par le bac est égale à la chaleur reçue par l’huile : $E = Q = 1\,104\,000$ J. La relation donnée est $E = Pt$, donc $t = E/P$. Pour une puissance de 3250 W, $t = 1\,104\,000 \div 3250 \approx 339,69$ s. Arrondie à la seconde près, la durée est 340 s. Elle correspond au chauffage de la totalité des 8 L d’huile de 20 °C à 140 °C dans un seul bac.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Durée théorique de chauffage : 340 s.

3. Poids et pression exercée par la friteuse

La friteuse repose sur quatre pieds cylindriques posés sur une planche d'agglomméré, dont la pression maximale admissible est de 3,5 bar sans déformation. Il faut déterminer le poids de l'appareil chargé, la surface de contact et la pression exercée afin d'évaluer le risque de déformation.

Question 3.1. Calculer, en newtons, le poids de la friteuse remplie d'huile et contenant 1 kg de frites dans chaque bac, en utilisant g = 10 N/kg.

La masse totale est celle de l'appareil, de l'huile des deux bacs et des frites. Chaque bac contient 8 L d'huile, soit 7,36 kg (920 × 8 ÷ 1 000), et chaque bac reçoit 1 kg de frites. Ainsi, la masse totale vaut 22 + 2 × 7,36 + 2 × 1 = 38,72 kg. Avec g = 10 N/kg, le poids est P = m × g = 38,72 × 10.

✓ RÉPONSE À RETENIR

P = 387,2 N

Question 3.2. Compléter le tableau des caractéristiques du poids en indiquant son point d'application, sa droite d'action, son sens et sa valeur en newtons.

Le poids est la force de gravité exercée sur la friteuse. Son point d'application est le centre de gravité G de l'appareil. Sa droite d'action est verticale, et son sens est vers le bas, en direction du centre de la Terre. Sa valeur correspond au poids calculé à la question 3.1. Reporter ces quatre caractéristiques dans les cases de la ligne « Poids » du tableau.

Nom	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur en N
Poids P	Centre de gravité G	Verticale	Vers le bas	387,2

Tableau des caractéristiques du poids complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

G ; verticale ; vers le bas ; 387,2 N

Question 3.3. Calculer, en cm² et au dixième près, l'aire de la surface de contact de la friteuse avec le plan de travail, en tenant compte de ses quatre pieds cylindriques de 4 cm de diamètre.

Le diamètre de chaque pied est de 4 cm, donc son rayon est de 2 cm. La surface de contact totale est la somme des aires des quatre disques. Avec la formule de l'aire d'un disque, on obtient A = 4 × π × 2² = 16π cm², soit environ 50,265 cm². L'arrondi au dixième donne la surface de contact demandée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

A = 50,3 cm²

Question 3.4. En supposant que l'aire de la surface de contact soit de 50 cm², calculer, en pascals, la pression exercée par la friteuse sur le plan de travail.

Pour calculer la pression, convertir d'abord l'aire donnée en mètres carrés : 50 cm² = 50 ÷ 10 000 = 0,005 m². La force exercée est le poids de la friteuse chargée, soit 387,2 N d'après la question 3.1. On applique alors la relation pression = force ÷ surface :

$$p = 387{,}2 \div 0{,}005 = 77\,440 \text{ Pa}$$

✓ RÉPONSE À RETENIR

p = 77 440 Pa

Question 3.5. Peut-on s'attendre à observer des traces de déformation de la planche sous les pieds de la friteuse ? Justifier la réponse.

La planche supporte une pression maximale de 3,5 bar sans déformation. Convertissons cette limite en pascals : 3,5 × 100 000 = 350 000 Pa. Comparons-la à la pression calculée à la question 3.4 :

- Pression exercée : 77 440 Pa.
- Limite admissible : 350 000 Pa.

La pression exercée est inférieure à la limite : aucune déformation de la planche n'est attendue.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Non : 77 440 Pa < 350 000 Pa, aucune déformation n'est attendue.

4. Masse molaire et apport énergétique de l’acide oléique

L’exercice étudie l’acide oléique, de formule chimique C18H34O2, présent dans les huiles animales et végétales. Les questions portent sur sa masse molaire, sa proportion dans l’huile, la quantité de matière et l’énergie apportée.

Question 4.1. Calculer la masse molaire moléculaire de l’acide oléique à partir de sa formule chimique et des masses molaires atomiques fournies.

La formule $C_{18}H_{34}O_2$ indique 18 atomes de carbone, 34 d’hydrogène et 2 d’oxygène par molécule. La masse molaire moléculaire est la somme des masses molaires atomiques, chacune multipliée par le nombre d’atomes correspondant : **M = 18 × 12 + 34 × 1 + 2 × 16 = 282 g/mol**. On exprime donc le résultat en grammes par mole, comme les masses molaires atomiques données.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse molaire moléculaire de l’acide oléique : **282 g/mol**.

Question 4.2. Sachant que la masse d’acide oléique représente 44,8 % de la masse de l’huile et que la masse volumique de l’huile est de 920 g/L, calculer en grammes la masse d’acide oléique contenue dans une bouteille de 1 L.

1. La masse d’un litre d’huile est : 920 g/L × 1 L = 920 g.
2. L’acide oléique représente 44,8 % de cette masse, donc sa masse est : 920 × 44,8 / 100 = 412,16 g.

Le pourcentage s’applique à la masse totale d’huile de la bouteille, déterminée avec la masse volumique et le volume. La masse d’acide oléique contenue dans le litre est ainsi de 412,16 g.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La bouteille de 1 L contient **412,16 g d’acide oléique**.

Question 4.3. En supposant que 100 mL d’huile contiennent 40 g d’acide oléique, calculer le nombre de moles d’acide oléique dans ces 100 mL et arrondir au centième.

Pour les 100 mL d’huile, la masse d’acide oléique est donnée : **m = 40 g**. Sa masse molaire est de 282 g/mol. La relation entre quantité de matière, masse et masse molaire est **n = m / M** ; ainsi, **n = 40 / 282 = 0,1418... mol**. Arrondi au centième comme demandé, le nombre de moles d’acide oléique dans les 100 mL d’huile est de 0,14 mol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Quantité d’acide oléique dans 100 mL d’huile : **0,14 mol**.

Question 4.4. Pour colorer une viande, le restaurateur a utilisé 100 mL d'huile. Sachant que l'apport calorique de l'acide oléique est de 10 716 kJ/mol, calculer en kJ l'énergie apportée par les 100 mL d'huile et arrondir à l'unité.

1. Les 100 mL d'huile contiennent 40 g d'acide oléique, soit une quantité de matière de 40 / 282 mol.
2. L'énergie apportée est la quantité de matière multipliée par l'apport calorique molaire : **E = (40 / 282) × 10 716 = 1 520 kJ**.

Le résultat est exprimé en kilojoules, conformément à l'unité de l'apport calorique fourni. Après arrondi à l'unité, la valeur reste 1 520 kJ.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Énergie apportée par les 100 mL d'huile : **1 520 kJ**.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2014)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de sciences physiques du Brevet professionnel Cuisinier, session 2014, dure 2 h et a un coefficient 2. Elle porte sur une friteuse professionnelle à deux bacs et l'huile utilisée pour la cuisson. Les exercices évaluent l'identification des grandeurs, les calculs électriques et thermiques, l'étude des forces et des pressions, ainsi que les calculs de chimie et d'énergie.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Puissance électrique : P = U × I ; énergie consommée : E = P × t, avec des unités cohérentes.
- Chaleur reçue : Q = m × C × (θf − θi) ; durée de chauffage idéale : t = Q / P.
- Poids : P = m × g ; pression : p = F / S, avec S en m² pour obtenir des pascals.
- Quantité de matière : n = m / M ; la masse molaire moléculaire est la somme des masses molaires atomiques de la formule.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les minutes en heures pour calculer une énergie en Wh, et en secondes pour une énergie en joules.
- Vérifier les unités et convertir les cm² en m² avant de calculer une pression en pascals.
- Comparer la pression calculée à la limite de 3,5 bar, après avoir exprimé les deux valeurs dans la même unité.
- En chimie, distinguer masse, masse molaire, quantité de matière et énergie molaire, puis respecter les arrondis demandés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'énergie électrique consommée par un bac ?

Utilisez E = P × t. Pour obtenir une énergie en Wh, exprimez la puissance en watts et la durée en heures. Il faut donc convertir les 15 minutes en 0,25 heure avant le calcul.

Q : Comment déterminer la pression exercée par les pieds de la friteuse ?

Utilisez p = F / S : divisez le poids en newtons par l'aire totale de contact en mètres carrés. Comparez ensuite la pression obtenue à la limite de la planche, après conversion dans la même unité.

Q : Comment répartir le temps de travail entre les exercices ?

L'épreuve dure 2 heures et les quatre exercices valent respectivement 7,5, 3,5, 5 et 4 points. Répartissez le temps en fonction des points et gardez quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités et les arrondis.

Q : Quelles étapes présenter pour obtenir les points d'un calcul ?

Indiquez les données utiles, la formule choisie, le remplacement numérique et le résultat avec son unité. Respectez les arrondis demandés et justifiez les choix ou conclusions, notamment pour le fusible et le risque de déformation.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/U42 - Sciences/2014/BP Cuisine - U42 - Sciences - Session 2014 - 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.