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

Sciences

Session 2013 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **2 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Combustion du butane et concentration d’une solution salée** (8 questions) — **Page 3**
2. **Équilibre des forces exercées sur une marmite transportée** (5 questions) — **Page 6**
3. **Énergie, puissance et caractéristiques électriques d’une résistance chauffante** (6 questions) — **Page 9**
4. **Énergie thermique et durée de chauffe de l’eau** (3 questions) — **Page 11**
5. **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/2013/BP Cuisine - U42 - Sciences - Session 2013 - 1-Sujet.pdf

1. Combustion du butane et concentration d’une solution salée

Dans un restaurant parisien, un cuisinier prépare un pot-au-feu dans une marmite chauffée au butane. Les questions portent sur la combustion, les quantités de matière et les concentrations du chlorure de sodium ajouté à la préparation.

Question 1. Relever la formule du gaz comburant nécessaire à la combustion du butane et donner son nom.

Le comburant est le dioxygène, présent dans l’air et nécessaire à la combustion du butane.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> O_2 : dioxygène.

Question 2. Relever les formules des deux produits de la combustion du butane et donner leur nom.

- CO_2 : dioxyde de carbone.
- H_2O : eau.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> CO_2 : dioxyde de carbone ; H_2O : eau.

Question 3. Recopier et équilibrer la réaction chimique de la combustion du butane.

En équilibrant d’abord le carbone et l’hydrogène, puis l’oxygène, on obtient :

$$2\ C_4H_{10} + 13\ O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$$

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $2\ C_4H_{10} + 13\ O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$.

Question 4. Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire du butane en détaillant le calcul.

Le butane contient 4 atomes de carbone et 10 atomes d’hydrogène. Avec les masses molaires atomiques données : $M(C_4H_{10}) = 4 \times 12 + 10 \times 1 = 58$ g/mol.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $M(C_4H_{10}) = 58$ g/mol.

Question 5. **À partir des 15,7 kg de butane contenus dans la bouteille et d'une masse molaire de 58 g/mol, calculer le nombre de moles de butane et arrondir à l'unité.**

1. Convertir la masse : 15,7 kg = 15 700 g.
2. Calculer n = m/M = 15 700/58 ≈ 270,69 mol, soit 271 mol à l'unité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> n = 271 mol.

Question 6. **Après ajout de 110 g de chlorure de sodium dans une préparation de volume total 11,5 L, calculer la masse molaire du chlorure de sodium en g/mol.**

La masse molaire du chlorure de sodium est la somme des masses molaires du sodium et du chlore : M(NaCl) = 23 + 35,5 = 58,5 g/mol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> M(NaCl) = 58,5 g/mol.

Question 7. **Calculer la concentration massique du sel en g/L et arrondir au centième.**

Grandeur	Calcul	Valeur
Masse de sel	110 g	110 g
Volume total	11,5 L	11,5 L
Concentration massique	110/11,5	9,57 g/L

La concentration massique est la masse de sel divisée par le volume de préparation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_{massique}$ = 9,57 g/L.

8.1 et 8.2

Question 8. **8.1 Calculer le nombre de moles de chlorure de sodium et arrondir au centième. 8.2 Calculer la concentration molaire en mol/L et arrondir au centième.**

1. Nombre de moles : n = m/M = 110/58,5 ≈ 1,88 mol.
2. Concentration molaire : $C_{molaire}$ = n/V = (110/58,5)/11,5 ≈ 0,16 mol/L.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

n = 1,88 mol ; $C_{molaire}$ = 0,16 mol/L.

2. Équilibre des forces exercées sur une marmite transportée

Une marmite pleine de 16 kg est transportée par ses deux poignées jusqu'à une résistance chauffante. Le sujet demande d'étudier son poids et les trois forces représentées sur le schéma, puis d'utiliser un tableau et une construction graphique à l'échelle pour déterminer les forces.

Question 1. Calculer le poids P de la marmite en prenant g = 10 N/kg.

Le poids se calcule par la relation P = m × g. La masse de la marmite pleine est de 16 kg et l'intensité de pesanteur est de 10 N/kg. On obtient donc P = 16 × 10 = 160 N. Cette force est appliquée au centre de gravité G et dirigée verticalement vers le bas, comme l'indique le schéma des forces.

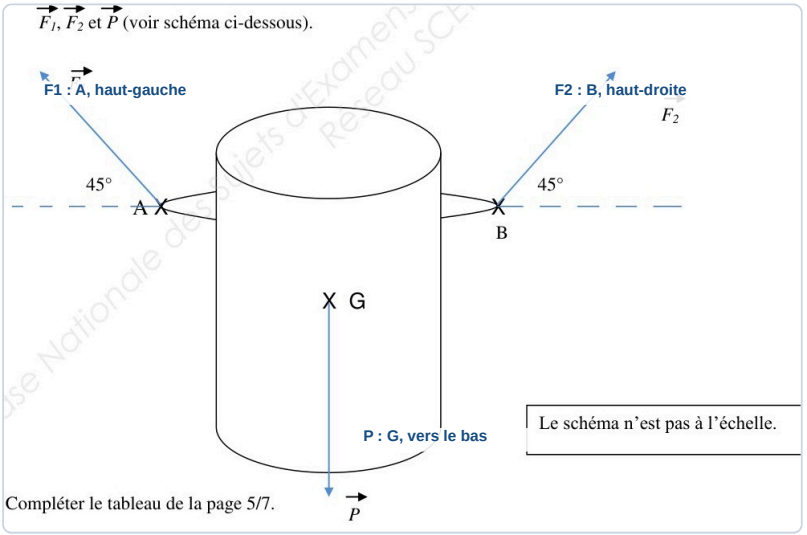
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> P = 160 N.

Question 2. À partir du schéma représentant les forces F1, F2 et P exercées sur la marmite portée par les poignées A et B, compléter le tableau demandé à la page suivante.

Le schéma représente les forces exercées pendant le transport. F1 est appliquée en A et dirigée vers le haut et la gauche, à 45° de l'horizontale. F2 est appliquée en B et dirigée vers le haut et la droite, également à 45°. Le poids P est appliqué en G, verticalement vers le bas. Ces points et ces directions sont ceux à reporter dans le tableau de la page suivante.

- F1 : point A, haut-gauche.
- F2 : point B, haut-droite.
- P : point G, vers le bas.

Forces et points d'application sur le schéma



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> F1 en A vers le haut-gauche, F2 en B vers le haut-droite, P en G vers le bas.

Question 3. Compléter le tableau des caractéristiques des forces P, F1 et F2 lorsque la marmite est transportée à l'équilibre, en indiquant leur point d'application, leur droite d'action, leur sens et la valeur demandée.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
P	G	Verticale passant par G	Vers le bas	160
F1	A	Oblique à 45°	Vers le haut-gauche	Case grisée
F2	B	Oblique à 45°	Vers le haut-droite	Case grisée

La valeur du poids est celle calculée à la question 1 : P = 16 × 10 = 160 N. Les droites d'action de F1 et F2 passent respectivement par A et B et sont inclinées de 45° par rapport à l'horizontale, conformément au schéma. Les cases de valeur de F1 et F2 sont grisées sur le document : elles restent vides. Ces deux valeurs sont déduites à la question 3.2.

Tableau des caractéristiques complété

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en newton)
$\vec{P}$ G		Verticale	Bas	160 N
$\vec{F_1}$ A		Oblique 45°	Haut-gauche	
$\vec{F_2}$ B		Oblique 45°	Haut-droite	

✓ RÉPONSE À RETENIR

P : 160 N. F1 et F2 : cases grisées, à laisser vides.

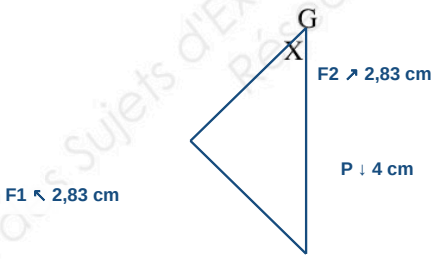
Question 3.1. Tracer le dynamique des forces à partir du centre de gravité G, en utilisant l'échelle de 1 cm pour 40 N.

À l'échelle du document, 1 cm représente 40 N. Le poids de 160 N correspond donc à un segment de 4 cm, tracé verticalement vers le bas à partir de G. Pour fermer le polygone des forces à l'équilibre, on ajoute F1 vers le haut-gauche puis F2 vers le haut-droite. Le schéma est symétrique : les deux côtés obliques ont la même longueur, soit environ 2,83 cm chacun à cette échelle.

Dynamique des forces à l'échelle

1 cm = 40 N

3.1. Tracer le dynamique des forces à partir du centre de gravité G ci-dessous.
On prendra 1 cm pour 40 N



Réseau SCEREN
Sujets d'Examens de
tionale des

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dynamique fermé : P = 4 cm ; F1 = F2 ≈ 2,83 cm.

Question 3.2. Déduire de la construction du dynamique les valeurs des forces F1 et F2.

Le dynamique est symétrique, donc les deux forces de poignée ont la même valeur. Leurs composantes verticales compensent le poids : 2 × F × sin 45° = 160 N. Ainsi, F = 160 ÷ (2 × sin 45°) = 160 ÷ √2, soit environ 113 N. La lecture graphique, avec l'échelle de 1 cm pour 40 N, donne la même valeur approchée pour F1 et F2.

✓ RÉPONSE À RETENIR

F1 ≈ 113 N et F2 ≈ 113 N.

3. Énergie, puissance et caractéristiques électriques d’une résistance chauffante

Une résistance chauffante utilisée pour maintenir le pot-au-feu à chaud porte les indications 3 000 W, 230 V et 50 Hz. Les questions évaluent l’identification des grandeurs électriques ainsi que les calculs de durée, de coût, d’intensité et de résistance, et la compatibilité avec un fusible.

Question 1. Pour chacune des indications 3 000 W, 230 V et 50 Hz, nommer la grandeur électrique concernée et donner son unité.

Indication	Grandeur électrique	Unité
3 000 W	Puissance électrique	watt (W)
230 V	Tension électrique	volt (V)
50 Hz	Fréquence	hertz (Hz)

La lettre inscrite après chaque valeur désigne l’unité de la grandeur indiquée. La puissance caractérise l’énergie fournie par unité de temps, la tension la différence de potentiel électrique et la fréquence le nombre de périodes par seconde.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 3 000 W : puissance ; 230 V : tension ; 50 Hz : fréquence.

Question 2. Sachant que l’énergie consommée pour le maintien à chaud est de 150 Wh, calculer le temps nécessaire à cette opération en heures puis en minutes.

La relation donnée est **E = P × t**, donc **t = E ÷ P**. Avec l’énergie en Wh et la puissance en W, la durée est obtenue en heures : **150 ÷ 3 000 = 0,05 h**. Pour convertir en minutes, on multiplie par 60 : **0,05 × 60 = 3 min**. La durée de maintien à chaud correspond donc à trois minutes.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Durée : 0,05 h, soit 3 min.

Question 3. Sachant que le kWh d’électricité est facturé 0,1125 €, calculer le coût de l’énergie consommée et arrondir au centième.

Étape	Calcul	Résultat
Conversion de l’énergie	150 ÷ 1 000	0,150 kWh
Coût	0,150 × 0,1125	0,016875 €
Arrondi au centième		0,02 €

Le tarif étant donné par kWh, le coût se calcule avec l'énergie exprimée dans cette unité. L'arrondi demandé est effectué au centième d'euro.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Coût arrondi : 0,02 €.

Question 4. Calculer l'intensité du courant qui alimente la résistance chauffante et arrondir à 0,01.

La relation entre puissance, tension et intensité est **P = U × I**. On isole l'intensité : **I = P ÷ U**. En remplaçant par les valeurs indiquées sur la résistance, **I = 3 000 ÷ 230 = 13,043… A**. L'arrondi au centième donne **13,04 A**. Cette intensité est celle appelée par la résistance lorsqu'elle fonctionne sous sa tension nominale de 230 V.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intensité : 13,04 A.

Question 5. Déterminer si la résistance chauffante peut être branchée sur une installation protégée par un fusible de 16 A et justifier la réponse.

On compare l'intensité nécessaire au fonctionnement de la résistance avec le calibre du fusible. Le courant calculé à la question précédente est inférieur au courant maximal indiqué pour le fusible :

- Résistance : 13,04 A.
- Fusible : 16 A.
- 13,04 A < 16 A : le calibre du fusible est suffisant.

La résistance peut donc être branchée sur cette installation, dans les conditions indiquées par le sujet.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : 13,04 A est inférieur au calibre du fusible de 16 A.

Question 6. Calculer la résistance de la plaque et arrondir à l'unité.

La loi d'Ohm donne **U = R × I**, tandis que **P = U × I**. En combinant ces relations, on obtient **R = U² ÷ P**. Avec les caractéristiques de la plaque : **R = 230² ÷ 3 000 = 17,63… Ω**. L'arrondi à l'unité demandé conduit à une résistance de 18 Ω.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résistance de la plaque : 18 Ω.

4. Énergie thermique et durée de chauffe de l’eau

Le cuisinier veut estimer le temps nécessaire pour porter 8 L d’eau de 20 °C à 100 °C avec une résistance de 3 000 W. Les données fournies comprennent la capacité thermique massique de l’eau et les relations entre énergie thermique, puissance et durée.

Question 1. Calculer la quantité de chaleur nécessaire pour porter les 8 L d’eau à ébullition.

On assimile 8 L d’eau à 8 kg. L’écart de température vaut 100 - 20 = 80 °C. Avec la relation donnée, la chaleur nécessaire est : Q = m × c × (θf - θi) = 8 × 4 180 × 80 = 2 675 200 J.

Réponse à la question 1

Q = 2 675 200 J

2.2 Exprimer le résultat précédent en minutes-secondes.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Q = 2 675 200 J

2.1

Question 2. Déduire la durée nécessaire pour atteindre l’ébullition, l’exprimer en secondes et arrondir à l’unité.

La puissance de 3 000 W correspond à 3 000 J fournis par seconde. Ainsi, t = Q / P = 2 675 200 / 3 000 = 891,73 s. Arrondi à l’unité, le temps nécessaire est de 892 s.

Réponse à la question 2.1

t = 892 s

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

892 s

Question 2.2. Exprimer le résultat précédent en minutes-secondes.

1. 892 secondes correspondent à 14 minutes complètes, car 14 × 60 = 840.
2. Il reste 892 - 840 = 52 secondes.

Réponse à la question 2.2

14 min 52 s

Brevet professionnel Cuisinier	SUJET	Session 2013	Sciences	Page 7/7

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

14 min 52 s

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2013)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de Sciences du brevet professionnel Cuisinier, session 2013, sans code repère imprimé, d'une durée de 2 h et de coefficient 2. Dans le contexte de la préparation d'un pot-au-feu, elle évalue la combustion du butane, les quantités de matière et concentrations, l'équilibre des forces, les calculs électriques et l'énergie thermique nécessaire au chauffage de l'eau.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Équilibrer une combustion en conservant le nombre d'atomes de chaque élément de part et d'autre de la réaction.
- Quantité de matière : n = m/M ; rendre compatibles les unités de la masse et de la masse molaire.
- Concentration massique : Cmassique = m/V ; concentration molaire : Cmolaire = n/V.
- Chaleur : Q = m × c × (θf - θi) ; énergie électrique : E = P × t.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les masses en grammes si la masse molaire est en g/mol et utiliser des volumes en litres pour les concentrations.
- Pour chaque force, préciser le point d'application, la droite d'action, le sens et la valeur demandée.
- Respecter l'échelle de 1 cm pour 40 N dans le dynamique des forces.
- Vérifier les unités, convertir l'énergie en kWh pour le coût et exprimer les durées dans l'unité demandée.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment choisir la bonne relation pour calculer une quantité de matière ou une concentration ?

Pour une quantité de matière, utilisez n = m/M avec des unités compatibles. La concentration massique est la masse de soluté divisée par le volume de préparation ; la concentration molaire est le nombre de moles divisé par ce volume.

Q : Comment construire le dynamique des forces de la marmite ?

À partir du point indiqué, tracez les vecteurs selon leurs directions et leurs sens en respectant l'échelle de 1 cm pour 40 N. À l'équilibre, le polygone des forces se ferme ; ses longueurs permettent de déduire les valeurs.

Q : Combien de temps faut-il prévoir et comment l'épreuve est-elle organisée ?

L'épreuve dure 2 h et comprend quatre exercices notés respectivement sur 5, 7, 6 et 2 points, soit 20 points au total. Une calculatrice est autorisée selon les conditions précisées sur le sujet.

Q : Quels critères de présentation et d'arrondi faut-il respecter dans les réponses ?

Le sujet exige le détail du calcul pour la masse molaire du butane et indique les arrondis attendus selon les questions. Présentez les unités et justifiez la décision concernant le fusible à partir de l'intensité calculée.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/U42 - Sciences/2013/BP Cuisine - U42 - Sciences - Session 2013 - 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.