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 2002 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **2 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **pH et dilution d’une solution** (3 questions) — **Page 3**
2. **Masse d’huile et équilibre thermique** (2 questions) — **Page 4**
3. **Hydrocarbures et combustions** (6 questions) — **Page 5**
4. **Circuit électrique et utilisation du four** (6 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/E4 - Sciences/2002/BP Cuisine - E4 - Sciences - Session 2002 - 2-Sujet.pdf

1. pH et dilution d’une solution

L’exercice porte sur la solution S et son pH, qu’il faut encadrer puis caractériser. Il interroge aussi le choix d’un indicateur coloré et l’évolution du pH quand on ajoute de l’eau.

Question 1. Compléter l’encadrement du pH de la solution S et préciser si elle est acide, neutre ou basique.

L’encadrement indiqué est **7,6 < pH < 8,2**. Le pH neutre vaut 7. Puisque les deux bornes de l’intervalle sont supérieures à 7, le pH de la solution S est supérieur à 7 : elle est donc basique. L’encadrement et la caractérisation attendus sont ainsi cohérents avec le corrigé de la page 3.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 7,6 < pH < 8,2 : solution basique.

Question 2. Indiquer quel indicateur coloré est inutile pour déterminer le pH de cette solution.

Pour choisir un indicateur coloré utile, sa zone de virage doit correspondre au pH recherché. Ici, la solution est basique, avec un pH compris entre 7,6 et 8,2. L’hélianthine vire en milieu acide : son changement de couleur ne permet donc pas de déterminer ce pH basique. C’est l’indicateur à écarter.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L’hélianthine.

Question 3. Décrire l’évolution du pH de la solution si on ajoute de l’eau.

L’eau ajoutée dilue la solution basique et réduit sa concentration en espèces responsables de son caractère basique.

Le pH diminue alors et se rapproche de 7, qui correspond à la neutralité. Une dilution à l’eau rapproche le pH de la neutralité sans rendre la solution acide.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le pH se rapproche de 7 à mesure que l’on ajoute de l’eau.

2. Masse d’huile et équilibre thermique

Le système étudié comprend de l’huile chauffée et un bac en inox, auxquels sont associés des données de masse, de température et de capacité thermique. Il faut calculer la masse d’huile puis la température finale d’équilibre en négligeant les pertes thermiques avec l’extérieur.

Question 1. Calculer, en kilogrammes, la masse d’huile versée.

La masse d’huile se calcule en multipliant son volume par sa masse volumique : 6 L × 900 g/L = 5 400 g. Conversion en kilogrammes : 5 400 ÷ 1 000 = 5,4 kg.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> m = 5,4 kg

Question 2. En négligeant les pertes thermiques avec l’extérieur, calculer la température finale d’équilibre de l’ensemble huile et bac inox, arrondie au degré Celsius le plus proche.

Sans échange thermique avec l’extérieur, les chaleurs échangées par l’huile et le bac se compensent. En notant x la température finale, on pose : 5,4 × 1 700 × (x − 60) + 2,5 × 460 × (x − 15) = 0. On obtient x = 568 050 ÷ 10 330 ≈ 54,99 °C, soit 55 °C au degré le plus proche.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Température finale d’équilibre : 55 °C

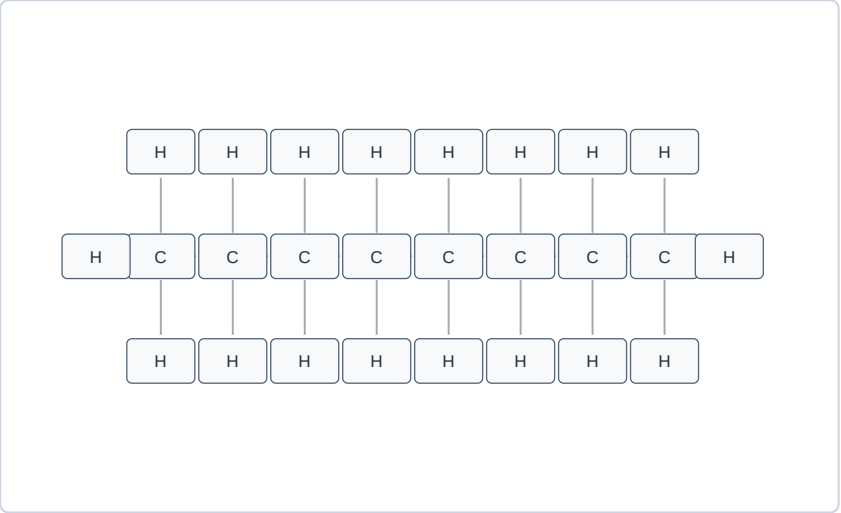
3. Hydrocarbures et combustions

L'exercice étudie l'octane et l'heptane à travers leur formule, leur masse molaire et leurs réactions de combustion. Il demande aussi des calculs stœchiométriques portant sur le dioxygène nécessaire et la masse d'eau obtenue.

Question 1. Écrire la formule développée de l'octane.

L'octane est un alcane à huit atomes de carbone. Sa chaîne comporte six groupes CH_2 entre deux groupes terminaux CH_3. Dans la formule développée ci-dessous, chaque carbone forme quatre liaisons et chaque hydrogène une liaison. La formule brute correspondante est C_8H_{18}.

Formule développée de l'octane



Chaque carbone est lié à quatre atomes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Chaîne développée : $H_3C–(CH_2)_6–CH_3$, soit C_8H_{18}.

Question 2. Calculer la masse molaire moléculaire de l'heptane.

Atome	Nombre	Masse molaire atomique	Contribution
Carbone	7	12 g·mol^{-1}	84 g·mol^{-1}
Hydrogène	16	1 g·mol^{-1}	16 g·mol^{-1}
Total	23		100 g·mol^{-1}

L'heptane a pour formule C_7H_{16}. On additionne les contributions des sept atomes de carbone et des seize atomes d'hydrogène. La masse molaire moléculaire s'exprime en g·mol^{-1}, même si le corrigé imprimé indique seulement « g ».

Composition de l’heptane

Atome	Nombre	Masse atomique (g·mol⁻¹)	Contribution (g·mol⁻¹)
Carbone	7	12	84
Hydrogène	16	1	16
Total	23		100

Somme des contributions atomiques à la masse molaire.

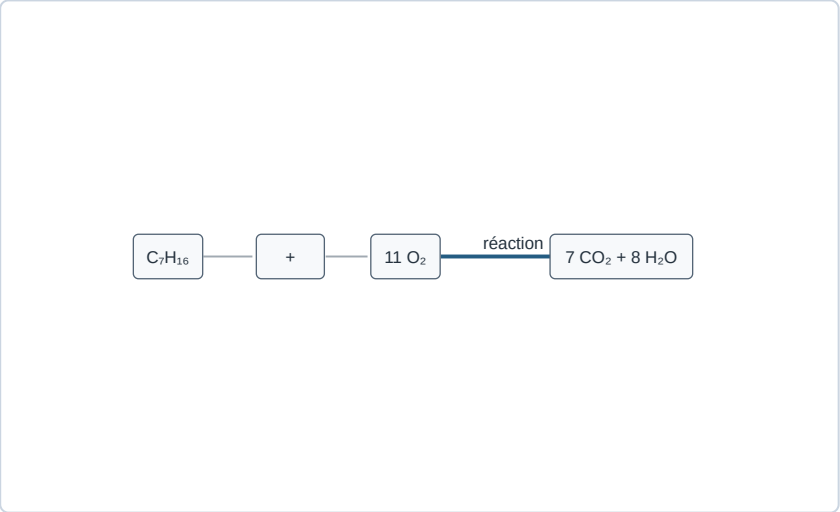
✓ RÉPONSE À RETENIR

$M(C_7H_{16}) = 7 \times 12 + 16 \times 1 = 100$ g·mol^{-1}.

Question 3. Écrire et équilibrer l’équation-bilan de la combustion complète de l’heptane dans le dioxygène de l’air.

1. L’heptane est C_7H_{16}. Les sept atomes de carbone donnent 7 CO_2 et les seize hydrogènes donnent 8 H_2O.
2. Ces produits contiennent 14 + 8 = 22 atomes d’oxygène. Il faut donc 11 molécules de O_2.
3. L’équation équilibrée conserve ainsi le nombre de chaque type d’atome.

Combustion complète de l’heptane



Équation équilibrée : conservation des atomes.

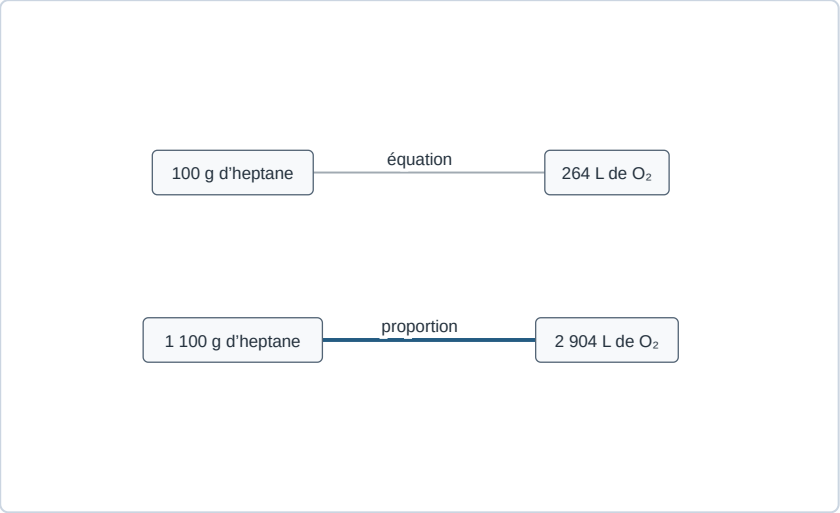
✓ RÉPONSE À RETENIR

$C_7H_{16} + 11\ O_2 \rightarrow 7\ CO_2 + 8\ H_2O$.

Question 4. Calculer le volume de dioxygène nécessaire à la combustion de 1,1 kg d'heptane.

L'équation équilibrée indique que 1 mol d'heptane consomme 11 mol de dioxygène. Avec le volume molaire de 24 $L \cdot mol^{-1}$, 100 g d'heptane nécessitent 11 × 24 = 264 L de O_2. La masse demandée est 1,1 kg, soit 1 100 g. Par proportion, le volume nécessaire est 1 100 × 264 / 100 = 2 904 L.

Proportion pour le dioxygène



Volume de dioxygène requis pour 1,1 kg d'heptane.

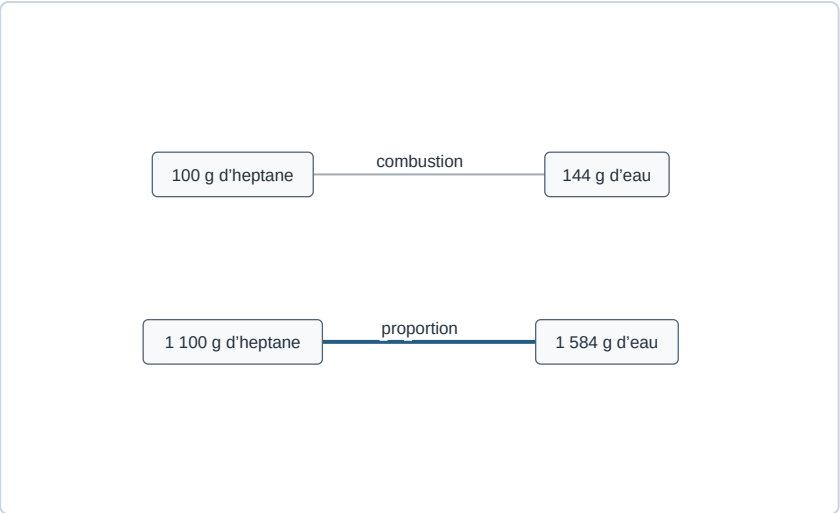
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Il faut 2 904 L de dioxygène pour brûler 1,1 kg d'heptane.

Question 5. Calculer la masse d'eau obtenue lors de la combustion de 1,1 kg d'heptane.

Heptane	Eau formée
100 g	8 × (2 × 1 + 16) = 144 g
1 100 g	1 100 × 144 / 100 = 1 584 g

Une mole d'heptane produit huit moles d'eau selon l'équation de combustion complète. La masse correspondante est donc 144 g d'eau pour 100 g d'heptane. Pour 1,1 kg, la proportion donne 1 584 g d'eau, soit 1,584 kg.

Proportion pour la masse d’eau



Masse d’eau produite par 1,1 kg d’heptane.

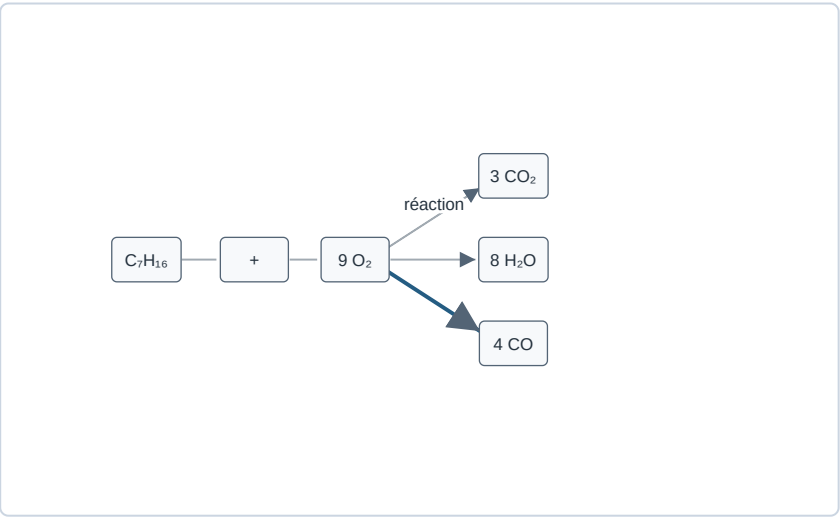
✓ RÉPONSE À RETENIR

La combustion produit 1 584 g d’eau, soit 1,584 kg.

Question 6. Écrire l’équation de combustion de l’heptane avec formation de dioxyde de carbone, d’eau et de monoxyde de carbone.

1. La formule de l’heptane est C_7H_{16}.
2. Les produits demandés comprennent 3 CO_2, 4 CO et 8 H_2O. Ils contiennent au total sept atomes de carbone et seize atomes d’hydrogène.
3. Les produits comptent 18 atomes d’oxygène. On place donc 9 O_2 dans les réactifs.

Combustion incomplète de l’heptane



Les produits de combustion contiennent CO_2, H_2O et CO.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$C_7H_{16} + 9\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 8\ H_2O + 4\ CO$.

4. Circuit électrique et utilisation du four

L'exercice porte sur un circuit comprenant une lampe, une résistance et un four, avec les caractéristiques électriques associées. Il évalue l'identification des branchements, des calculs de courant, tension, résistance et puissance, puis le calcul de la durée d'utilisation du four.

Question 1. Cocher la bonne réponse concernant le branchement en série de la lampe L et de la résistance R, et le branchement en dérivation de la lampe L et du four.

Les branchements demandés sont confirmés par le corrigé. Deux dipôles sont en série lorsqu'ils sont placés successivement sur une même branche. Ils sont en dérivation lorsqu'ils sont reliés à deux branches distinctes entre les mêmes bornes. Il faut donc cocher les deux propositions suivantes :

- La lampe L et la résistance R sont branchées en série.
- La lampe L et le four sont branchés en dérivation.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> L et R : en série. L et le four : en dérivation.

Question 2. Calculer l'intensité du courant qui traverse la lampe L.

La lampe fonctionne sous une tension de 24 V et sa puissance est de 6 W. On utilise la relation entre puissance, tension et intensité : $P = U \times I$, donc $I = P/U$. En remplaçant par les valeurs de l'énoncé, $I = 6/24 = 0,25$. L'intensité du courant traversant la lampe est ainsi déterminée en ampères. Cette valeur est également celle qui traverse la résistance, puisqu'elles sont en série.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Intensité dans la lampe L : 0,25 A.

Question 3. Calculer la tension aux bornes de la résistance R.

1. La tension totale entre A et C vaut 230 V.
2. La tension aux bornes de la lampe, entre B et C, vaut 24 V.
3. La tension entre A et B, aux bornes de la résistance, est la différence : $U_{AB} = U_{AC} - U_{BC} = 230 - 24 = 206$ V.

La soustraction s'applique car la lampe et la résistance se partagent la tension totale dans le circuit en série.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Tension aux bornes de R : 206 V.

Question 4. **Calculer la valeur de la résistance R.**

Grandeur	Valeur
Tension aux bornes de R	206 V
Intensité dans R	0,25 A
Loi utilisée	$R = U/I$
Calcul	$206/0,25$

La résistance et la lampe étant en série, elles sont parcourues par la même intensité. La loi d'Ohm donne la résistance en divisant la tension à ses bornes par l'intensité qui la traverse. Le calcul fournit la valeur en ohms.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résistance R : 824 Ω.

Question 5. **Calculer la puissance dissipée par la résistance R.**

La puissance dissipée par une résistance se calcule avec $P = U \times I$. La tension trouvée à la question 3 est de 206 V et l'intensité en série est de 0,25 A. Ainsi, $P = 206 \times 0,25 = 51,5$ W. Le corrigé imprimé indique 204 V dans cette ligne, mais cette valeur contredit le calcul précédent et ne donne pas 51 W avec 0,25 A. Il faut retenir 206 V.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance dissipée par R : 51,5 W.

Question 6. **Pour un four de puissance 1 500 W consommant une énergie de 800 Wh, calculer la durée d'utilisation en heures, minutes et secondes.**

1. La durée en heures est $t = E/P = 800/1500 = 0,5333$ h.
2. En minutes, $0,5333 \times 60 = 32$ min.
3. La conversion exacte donne $800/1500 \times 3600 = 1920$ s, soit 32 minutes sans seconde restante.

On exprime ainsi la durée totale en heures, minutes et secondes, sans arrondir la conversion finale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Durée d'utilisation : 0 h 32 min 0 s.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2002)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve de Sciences du Brevet professionnel Cuisinier, session 2002, dure 2 h et porte le coefficient 2 ; aucun code sujet n'est indiqué sur les pages fournies. Elle aborde le pH, les échanges thermiques entre huile et bac inox, les alcanes et leurs combustions, ainsi que les circuits électriques. Elle évalue les calculs, l'équilibrage d'équations et l'usage des unités.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Une solution basique a un pH supérieur à 7 ; sa dilution par ajout d'eau rapproche son pH de 7.
- Sans pertes thermiques, la somme des chaleurs échangées entre les corps du système est nulle.
- Dans une équation chimique équilibrée, le nombre d'atomes de chaque élément est identique des deux côtés.
- Relations électriques utiles : I = P/U, R = U/I, P = U × I et t = E/P.

Points de vigilance & attentes du jury

- Après l'encadrement du pH, préciser explicitement si la solution est acide, neutre ou basique.
- Dans le bilan thermique, conserver des unités cohérentes et utiliser les températures initiales de chaque corps.
- Vérifier l'équilibrage des atomes avant les calculs de volumes ou de masses issus d'une réaction.
- Pour les calculs électriques, reprendre les valeurs du schéma et contrôler les unités et conversions demandées.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer le sens d'évolution du pH lorsqu'on dilue une solution ?

Ajouter de l'eau dilue la solution et rapproche le pH de 7, valeur neutre. Le pH augmente pour une solution acide et diminue pour une solution basique ; la dilution ne conduit pas nécessairement à un pH exactement égal à 7.

Q : Comment calculer la température finale de l'huile et du bac inox ?

On pose la somme des échanges thermiques égale à zéro, puisque les pertes avec l'extérieur sont négligées. Pour chaque corps, on utilise sa masse, sa capacité thermique massique et l'écart entre la température finale commune et sa température initiale.

Q : Comment convertir la durée calculée pour le four en heures, minutes et secondes ?

Calculez d'abord t = E/P avec des unités compatibles. La partie entière correspond aux heures ; multipliez la partie décimale par 60 pour obtenir les minutes, puis convertissez le reste éventuel en secondes en le multipliant par 60.

Q : Comment le barème de cette épreuve répartit-il les points ?

Les exercices valent respectivement 3, 4, 6 et 7 points, soit 20 points au total. Le corrigé détaille certaines étapes de calcul, mais précise que ses éléments et son barème sont indicatifs et que chaque jury reste souverain.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bp-cuisine.fr/assets/annales/bp-cuisine/E4 - Sciences/2002/BP Cuisine - E4 - Sciences - Session 2002 - 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.