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 ATPS, veuillez visiter :
bpatps.fr/annales-sujets-et-corriges

SCIENCES PHYSIQUES

Session 2007 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Combustion de l'éthanol et risques liés à l'alcool à brûler** (8 questions) — **Page 3**
2. **Équilibre des forces exercées sur un extincteur** (4 questions) — **Page 5**
3. **Intensité du courant, branchement et consommation des appareils électriques** (9 questions) — **Page 7**
4. **Étude graphique d'une tension alternative** (5 questions) — **Page 11**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://bpatps.fr/assets/annales/bp-atps/U40 - Sciences/2007/BP ATPS - U40 - Sciences - Session 2007 - 3-Sujet.pdf

1. Combustion de l’éthanol et risques liés à l’alcool à brûler

L’exercice étudie l’alcool à brûler, composé à 90 % d’éthanol, et les risques associés à sa manipulation. Il porte sur le pictogramme de l’étiquette, la combustion de l’éthanol, les quantités de matière et de dioxyde de carbone produites, ainsi que la chaleur dégagée.

Question 1.1. Donner la signification du pictogramme figurant sur l’étiquette de l’alcool à brûler et indiquer une consigne de sécurité à respecter concernant ce produit.

Le pictogramme de la flamme indique que le produit est inflammable. Le tenir éloigné des flammes, des étincelles et des sources de chaleur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Produit inflammable : éloigner de toute source d’ignition.

Question 1.2. Indiquer le nom et le nombre des atomes constituant la molécule d’éthanol.

Dans C_2H_5OH, le groupe OH ajoute un hydrogène aux cinq déjà indiqués.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 2 atomes de carbone, 6 d’hydrogène et 1 d’oxygène.

Question 1.3. Écrire et équilibrer l’équation bilan de la combustion complète de l’éthanol dans le dioxygène, qui produit du dioxyde de carbone et de l’eau.

On équilibre d’abord le carbone et l’hydrogène, puis l’oxygène. L’équation équilibrée conserve le même nombre d’atomes de chaque élément des deux côtés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_2H_5OH + 3\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 3\ H_2O$

Question 1.4. Calculer la masse molaire moléculaire de l’éthanol en utilisant les masses molaires atomiques fournies : M(H) = 1 g/mol, M(C) = 12 g/mol et M(O) = 16 g/mol.

La molécule contient 2 atomes de carbone, 6 d’hydrogène et 1 d’oxygène. On additionne leurs masses molaires : $2 \times 12 + 6 \times 1 + 16$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $M(C_2H_5OH) = 46$ g/mol.

Question 1.5. **Pour la combustion de 115 g d'éthanol, calculer le nombre de moles d'éthanol correspondant à cette masse.**

La quantité de matière se calcule par n = m/M. Avec m = 115 g et M = 46 g/mol : n = 115/46.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(C_2H_5OH) = 2{,}5$ mol.

Question 1.6. **Déduire le nombre de moles de dioxyde de carbone libérées lors de la combustion des 115 g d'éthanol.**

L'équation équilibrée montre qu'une mole d'éthanol produit deux moles de CO_2. Pour 2,5 mol d'éthanol : $n(CO_2) = 2 \times 2{,}5$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(CO_2) = 5$ mol.

Question 1.7. **Avec un volume molaire de 24 L/mol dans les conditions considérées, calculer en litres le volume de dioxyde de carbone produit.**

Le volume de gaz vaut $V = n \times V_m$. Pour 5 mol de CO_2 et un volume molaire de 24 L/mol : $V = 5 \times 24$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V(CO_2) = 120$ L.

Question 1.8. **Sachant que la combustion complète d'une mole d'éthanol libère 582 kJ, calculer en kJ la quantité de chaleur dégagée par la combustion de 2,5 moles d'éthanol.**

La chaleur dégagée est proportionnelle à la quantité d'éthanol brûlée : $Q = 2{,}5 \times 582$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Q = 1 455 kJ.

2. Équilibre des forces exercées sur un extincteur

Un extincteur à poudre ABC de masse totale 15 kg est en équilibre contre un mur, au point B, et maintenu par une fixation au point A. Le schéma indique un angle de 20° et l'annexe comporte le tableau des caractéristiques des forces et la grille de construction du dynamique à l'échelle.

Question 2.1. Calculer la valeur du poids de l'extincteur en prenant g = 10 N/kg.

Le poids se calcule par $P = m \times g$. Avec une masse de 15 kg et une intensité de pesanteur de 10 N/kg, on obtient $P = 15 \times 10 = 150\ N$. Il est appliqué au centre de gravité G et dirigé verticalement vers le bas.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

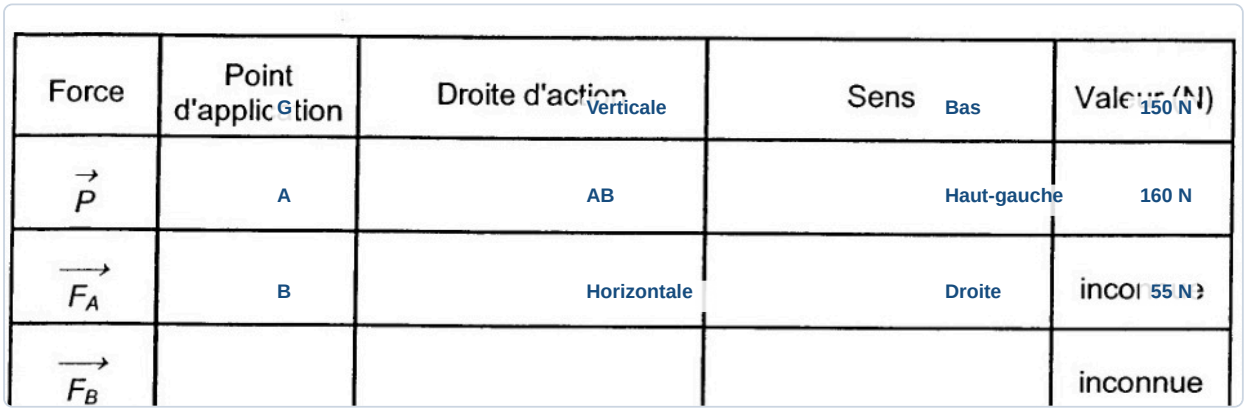
P = 150 N

Question 2.2. Compléter dans l'annexe 1 le tableau des caractéristiques des forces exercées sur l'extincteur.

Le poids s'applique en G et agit verticalement vers le bas. La fixation exerce en A une force suivant AB, dirigée vers le haut et la gauche. Le mur exerce en B une réaction horizontale vers la droite. Le poids vaut 150 N ; les forces de la fixation et du mur valent respectivement environ 160 N et 55 N.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
P	G	Verticale	Vers le bas	150 N
F_A	A	AB	Haut-gauche	160 N
F_B	B	Horizontale	Vers la droite	55 N

Tableau des caractéristiques complété



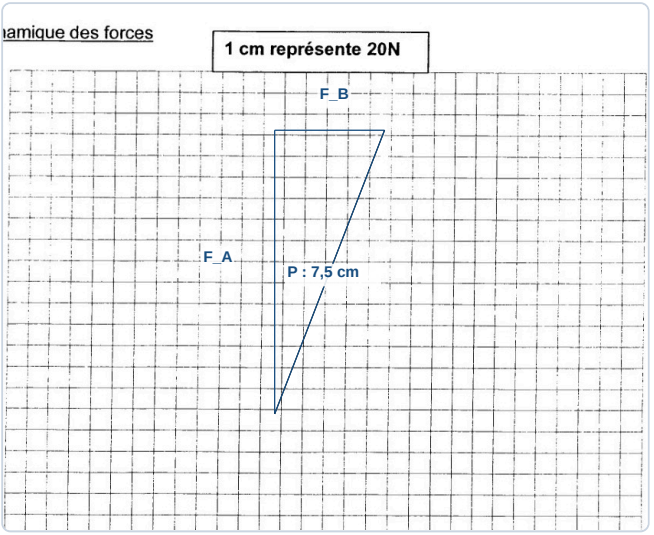
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

P : G, verticale vers le bas, 150 N. F_A : A, suivant AB, 160 N. F_B : B, horizontale vers la droite, 55 N.

Question 2.3. **Construire sur l'annexe 1 le dynamique des forces en respectant l'échelle indiquée : 1 cm représente 20 N.**

À l'échelle de 1 cm pour 20 N, le vecteur poids de 150 N mesure 7,5 cm. À partir de son extrémité, tracer la réaction du mur vers la droite, de longueur environ 2,73 cm. Fermer le triangle par la force de fixation, orientée vers le haut et la gauche, de longueur environ 7,98 cm. Le polygone fermé traduit l'équilibre.

Dynamique des forces construit à l'échelle



✓ RÉPONSE À RETENIR

Dynamique fermé : P = 7,5 cm vers le bas, $F_B \approx 2{,}73$ cm vers la droite, $F_A \approx 7{,}98$ cm vers le haut-gauche.

Question 2.4. **Déduire du dynamique les valeurs des forces exercées par la fixation, F_A, et par le mur, F_B. Arrondir les résultats à l'unité.**

L'angle de 20° est mesuré par rapport à la verticale. À l'équilibre, la composante verticale de la force de fixation compense le poids : $F_A = 150/\cos(20°) \approx 159{,}6\ N$. La composante horizontale est compensée par la réaction du mur : $F_B = 150 \times \tan(20°) \approx 54{,}6\ N$. On arrondit à l'unité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

F_A = 160 N ; F_B = 55 N

3. Intensité du courant, branchement et consommation des appareils électriques

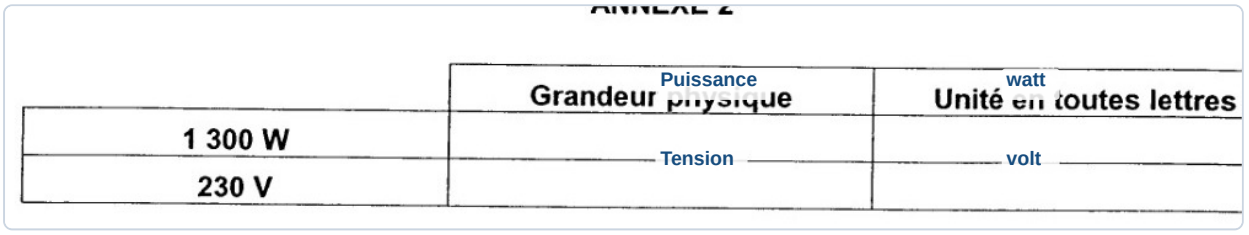
Une famille utilise une tondeuse, un taille-haie et une tronçonneuse, tous alimentés sous 230 V et branchés en dérivation sur une multiprise protégée par un fusible de 15 A. Les questions portent sur les intensités, la possibilité d'utiliser les appareils simultanément, puis l'énergie consommée selon leurs horaires d'utilisation et son coût.

Question 3.1. Compléter le tableau de l'annexe 2 en indiquant la grandeur physique et l'unité écrite en toutes lettres correspondant aux valeurs 1 300 W et 230 V.

Valeur	Grandeur physique	Unité en toutes lettres
1 300 W	Puissance	watt
230 V	Tension	volt

Le watt est l'unité de puissance électrique et le volt est l'unité de tension électrique.

Annexe 2 complétée : grandeurs et unités



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1 300 W : puissance, en watt. 230 V : tension, en volt.

Question 3.2. Calculer l'intensité I_1 du courant traversant le moteur de la tondeuse à gazon. Arrondir le résultat au dixième.

La relation électrique est $P = U \times I$, donc $I_1 = P/U$. Pour la tondeuse, $I_1 = 1300/230 = 5{,}652...\ \text{A}$. Arrondie au dixième, l'intensité vaut 5,7 A.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $I_1 = 5{,}7\ \text{A}$

Question 3.3. Calculer l'intensité I_2 du courant traversant le moteur du taille-haie. Arrondir le résultat au dixième.

1. On utilise $P = U \times I$, soit $I_2 = P/U$.
2. Pour le taille-haie, $I_2 = 500/230 = 2{,}173...\ \text{A}$.
3. Au dixième près, le courant vaut 2,2 A. Les deux appareils étant branchés en dérivation, leur tension est de 230 V.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$I_2 = 2{,}2\ \text{A}$

Question 3.4. Calculer l'intensité totale du courant qui alimente la tondeuse et le taille-haie utilisés simultanément.

En dérivation, le courant total est la somme des courants des deux branches. Ainsi, $I = 1300/230 + 500/230 = 1800/230$, soit environ 7,83 A. La somme est calculée avec les valeurs non arrondies des intensités.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Intensité totale : $I \approx 7{,}8\ \text{A}$.

Question 3.5. Déterminer si la tondeuse et le taille-haie peuvent être branchés simultanément sur la multiprise protégée par un fusible de 15 A. Justifier la réponse.

La tondeuse et le taille-haie demandent ensemble environ 7,83 A. Il faut comparer cette intensité au calibre de 15 A du fusible.

- Courant total : 7,83 A.
- Calibre du fusible : 15 A.
- Le courant demandé est inférieur au calibre.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui, les deux appareils peuvent fonctionner simultanément : $7{,}83\ \text{A} < 15\ \text{A}$.

Question 3.6. Calculer l'intensité I_3 du courant traversant le moteur de la tronçonneuse. Arrondir le résultat au dixième.

Avec $P = U \times I$, l'intensité de la tronçonneuse est $I_3 = P/U = 1750/230 = 7{,}608...\ \text{A}$. Arrondie au dixième, elle vaut 7,6 A.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$I_3 = 7{,}6\ \text{A}$

Question 3.7. Déterminer si les trois appareils peuvent être utilisés en même temps. Justifier la réponse.

La puissance totale des trois appareils vaut $1300 + 500 + 1750 = 3550\ \text{W}$. Sous 230 V, ils demanderaient $3550/230 \approx 15{,}43\ \text{A}$.

- Courant demandé : environ 15,43 A.
- Calibre du fusible : 15 A.
- Le courant demandé dépasse le calibre.

✓ RÉPONSE À RETENIR

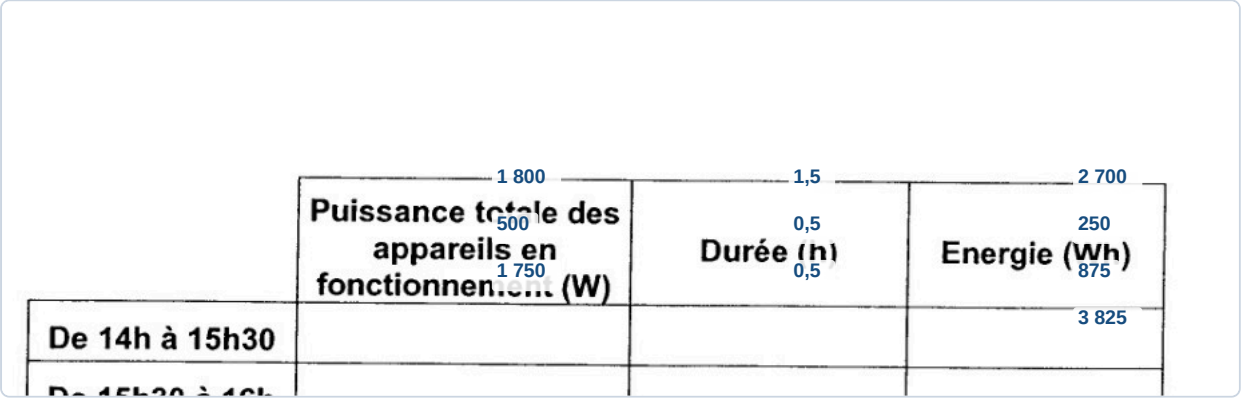
Non : les trois appareils demanderaient environ $15{,}4\ \mathrm{A}$, davantage que les 15 A du fusible.

Question 3.8. **À partir des horaires d'utilisation et du tableau de l'annexe 2, compléter pour chaque intervalle la puissance totale des appareils en fonctionnement, la durée et l'énergie consommée, puis indiquer l'énergie totale.**

Intervalle	Puissance totale (W)	Durée (h)	Énergie (Wh)
14 h à 15 h 30	1 800	1,5	2 700
15 h 30 à 16 h	500	0,5	250
16 h à 16 h 30	1 750	0,5	875
Total			3 825

Pour chaque intervalle, l'énergie est calculée par $E = P \times t$. De 14 h à 15 h 30, la tondeuse et le taille-haie fonctionnent ensemble; de 15 h 30 à 16 h, seul le taille-haie fonctionne, puis la tronçonneuse de 16 h à 16 h 30.

Annexe 2 complétée : consommations



✓ RÉPONSE À RETENIR

Énergie totale consommée : $3\,825\ \mathrm{Wh}$.

Question 3.9. **Calculer le coût de cette demi-journée de travail sachant que le prix du kilowattheure est de 0,1057 €. Arrondir le résultat au centime d'euro.**

L'énergie totale est $3825\ \mathrm{Wh} = 3{,}825\ \mathrm{kWh}$. Le coût est donc $3{,}825 \times 0{,}1057 = 0{,}4043025\ €$, soit 0,40 € arrondi au centime.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Coût de la demi-journée : **0,40 €**.

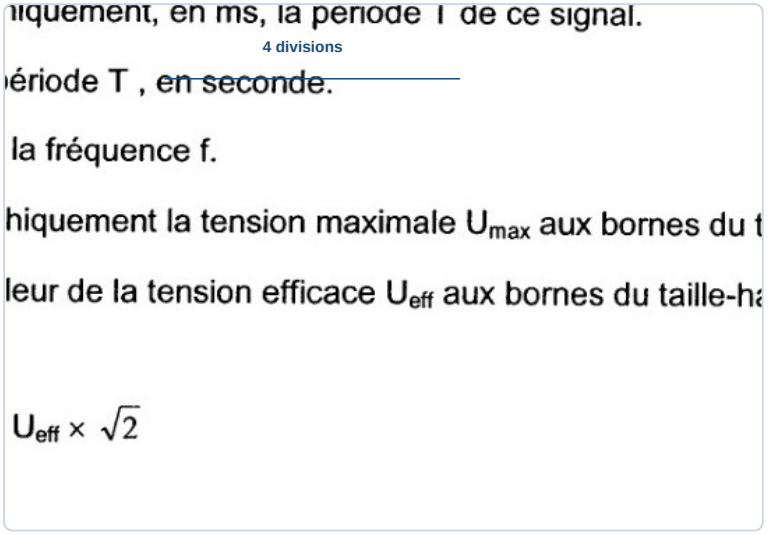
4. Étude graphique d’une tension alternative

L’exercice s’appuie sur l’oscillogramme de la tension aux bornes du taille-haie, avec les échelles temporelle et verticale indiquées sur le graphique. Il demande de déterminer la période et la tension maximale, puis de calculer la fréquence et la tension efficace.

Question 4.1. Déterminer graphiquement, en millisecondes, la période T du signal représenté sur l’oscillogramme.

L’échelle horizontale de l’oscillogramme indique **5 ms par division**. Deux crêtes successives sont séparées de 4 divisions. La période est donc la durée correspondant à ces 4 divisions : **T = 4 × 5 = 20 ms**.

Période mesurée sur l’oscillogramme



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> T = 20 ms

Question 4.2. Exprimer en secondes la période T déterminée.

La période lue sur le graphique est de 20 ms. Comme 1 ms vaut 0,001 s, la conversion donne :

$$T = 20 \times 0{,}001 = 0{,}020 \text{ s}$$

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> T = 0,020 s

Question 4.3. Calculer la fréquence f du signal en hertz.

La fréquence est l’inverse de la période exprimée en secondes. Avec T = 0,020 s :

```
f = 1 / T = 1 / 0,020 = 50 Hz
```

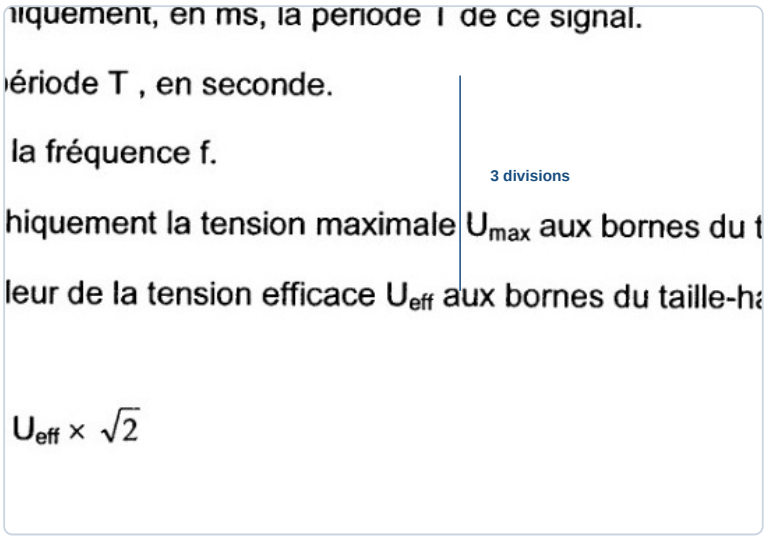
Le signal a donc une fréquence de 50 périodes par seconde.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> f = 50 Hz

Question 4.4. **Déterminer graphiquement la tension maximale Umax aux bornes du taille-haie.**

L'échelle verticale du graphique est de **100 V par division**. La crête se trouve à 3 divisions au-dessus de l'axe horizontal central. Ainsi, la tension maximale correspond à 3 × 100 V. On mesure l'amplitude depuis l'axe central jusqu'à une crête, et non la distance entre les deux crêtes opposées.

Tension maximale lue sur l'oscillogramme



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Umax = 300 V

Question 4.5. **À partir de la relation Umax = Ueff × √2, déduire la tension efficace Ueff aux bornes du taille-haie. Arrondir le résultat à l'unité.**

La relation donnée est Umax = Ueff × √2. En isolant Ueff, on obtient Ueff = Umax / √2. Avec Umax = 300 V, le calcul donne 300 / √2 ≈ 212,1 V ; l'arrondi à l'unité donne 212 V.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ueff = 212 V

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve de sciences physiques du BP Agent technique de prévention et de sécurité, session 2007, sans code repère renseigné, d'une durée de 3 heures et de coefficient 2. Organisée autour des accidents domestiques, elle étudie la combustion de l'éthanol, l'équilibre d'un extincteur et des situations électriques : intensité, protection par fusible, consommation énergétique et analyse d'une tension alternative.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La masse molaire moléculaire s'obtient en additionnant les masses molaires des atomes présents dans la formule chimique.
- La quantité de matière se calcule avec n = m/M ; l'équation équilibrée relie les quantités de réactifs et de produits.
- La puissance électrique vérifie P = U × I ; en dérivation, l'intensité totale est la somme des intensités des branches.
- L'énergie électrique se calcule avec E = P × t ; pour un signal périodique, f = 1/T et Ueff = Umax/√2.

Points de vigilance & attentes du jury

- Équilibrer l'équation de combustion avant d'utiliser ses coefficients pour relier les quantités de matière.
- Pour chaque force, renseigner le point d'application, la droite d'action, le sens et la valeur.
- Comparer l'intensité totale au calibre du fusible et exprimer les durées en heures pour calculer l'énergie.
- Lire les échelles horizontale et verticale de l'oscillogramme avant de déterminer période et tension maximale.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la quantité de matière à partir d'une masse d'éthanol ?

Calculez d'abord la masse molaire de l'éthanol en additionnant les contributions de ses atomes. Divisez ensuite la masse donnée par cette masse molaire : n = m/M, avec m en grammes et M en g/mol.

Q : Comment vérifier si plusieurs appareils dépassent le calibre du fusible ?

Calculez l'intensité de chaque appareil avec I = P/U, puis additionnez les intensités des appareils utilisés simultanément en dérivation. Comparez le total à 15 A pour vérifier qu'il ne dépasse pas le calibre du fusible.

Q : Comment calculer l'énergie et le coût selon les horaires d'utilisation ?

Découpez la période à chaque changement d'appareil en fonctionnement. Pour chaque intervalle, calculez l'énergie avec E = P × t, où t est en heures. Additionnez les énergies, convertissez le total en kWh, puis multipliez par 0,1057 €.

Q : Comment exploiter l'oscillogramme pour trouver la fréquence et la tension efficace ?

Lisez la période et l'amplitude maximale à l'aide des échelles du graphique. Convertissez la période en secondes, calculez f = 1/T, puis utilisez Ueff = Umax/√2. Arrondissez la tension efficace à l'unité.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpatps.fr/assets/annales/bp-atps/U40 - Sciences/2007/BP ATPS - U40 - Sciences - Session 2007 - 3-Sujet.pdf
Ressources BP Agent Technique de Prévention et de Sécurité : 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.