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

Chimie, mécanique et électricité

Session 2007 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **Durée non indiquée dans cette édition**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Combustion de l’éthanol et calculs chimiques** (8 questions) — **Page 3**
2. **Caractéristiques et dynamique des forces** (4 questions) — **Page 6**
3. **Intensités électriques, branchements et coût de l’énergie** (9 questions) — **Page 9**
4. **Période, fréquence et tension alternative** (5 questions) — **Page 12**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 14**

Sujet officiel (PDF) : https://bpatps.fr/assets/annales/bp-atps/U40 - Sciences/2007/BP ATPS - U40 - Sciences - Session 2007 - 2-Sujet.pdf

1. Combustion de l’éthanol et calculs chimiques

L’exercice porte sur l’éthanol et sa combustion dans le dioxygène. Il évalue la reconnaissance d’un danger, l’écriture d’une équation équilibrée et des calculs de masse molaire, de quantité de matière, de volume gazeux et d’énergie.

Question 1.1. Indiquer le danger associé au produit étudié et une précaution de sécurité à respecter lors de sa manipulation.

L’éthanol est inflammable : il peut s’enflammer au contact d’une flamme ou d’une source de chaleur. Le risque concerne aussi ses vapeurs. Il faut donc éviter toute source d’ignition pendant la manipulation et éloigner le produit des substances comburantes.

- Ne pas manipuler près d’une flamme.
- Tenir à l’écart des comburants et des sources de chaleur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L’éthanol est inflammable : le tenir à l’écart des comburants, des flammes et des sources de chaleur.

Question 1.2. Déterminer le nombre d’atomes de carbone, d’hydrogène et d’oxygène dans une molécule d’éthanol.

La formule de l’éthanol est C_2H_5OH. L’indice 2 indique deux atomes de carbone et l’indice 5 indique cinq atomes d’hydrogène dans le groupe C_2H_5. Le groupe OH ajoute un atome d’oxygène et un atome d’hydrogène. On additionne donc les hydrogènes des deux groupes.

C_2H_5OH : 2 C, 6 H et 1 O.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Une molécule d’éthanol contient 2 atomes de carbone, 6 atomes d’hydrogène et 1 atome d’oxygène.

Question 1.3. Écrire puis équilibrer l’équation de la combustion de l’éthanol dans le dioxygène.

La combustion complète de l’éthanol dans le dioxygène forme du dioxyde de carbone et de l’eau. On conserve d’abord les atomes de carbone et d’hydrogène : 2 molécules de CO_2 et 3 molécules de H_2O. Les produits comptent alors 7 atomes d’oxygène. Un atome vient de l’éthanol, les 6 autres proviennent de 3 molécules de dioxygène.

$C_2H_5OH + 3\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 3\ H_2O$

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

Question 1.4. **Calculer la masse molaire de l'éthanol à partir des masses molaires atomiques fournies.**

La formule de l'éthanol peut s'écrire C_2H_6O. Sa masse molaire est la somme des masses molaires des atomes qui composent une mole de molécules : deux contributions de carbone, six d'hydrogène et une d'oxygène. Avec les valeurs du sujet, le calcul donne M = 2 × 12 + 6 × 1 + 1 × 16 = 46 g/mol. Cette masse molaire servira dans le calcul de n.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $M(C_2H_6O) = 46$ g/mol.

Question 1.5. **Calculer la quantité de matière correspondant à 115 g d'éthanol.**

On calcule la quantité de matière avec la relation n = m/M. La masse d'éthanol est 115 g et sa masse molaire vaut 46 g/mol. En remplaçant les grandeurs par leurs valeurs, on obtient n = 115/46 = 2,5 mol. Les grammes se simplifient dans le quotient, et la quantité de matière s'exprime en moles.

$$n(C_2H_5OH) = m/M$$

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La quantité de matière correspondant à 115 g d'éthanol est n = 2,5 mol.

Question 1.6. **À partir de l'équation de combustion, déterminer la quantité de matière de dioxyde de carbone produite.**

Les coefficients de l'équation équilibrée indiquent qu'une mole d'éthanol produit deux moles de dioxyde de carbone. La quantité d'éthanol calculée à la question précédente est de 2,5 mol. On applique donc le rapport stœchiométrique 2 pour 1, sans modifier la quantité d'éthanol utilisée.

- Rapport : 2 mol de CO_2 pour 1 mol d'éthanol.
- Calcul : $n(CO_2) = 2 \times 2,5 = 5$ mol.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La combustion de 2,5 mol d'éthanol produit 5 mol de CO_2.

Question 1.7. **Calculer le volume de dioxyde de carbone produit en utilisant le volume molaire indiqué.**

Pour un gaz, le volume se calcule à partir de la quantité de matière et du volume molaire : $V = n \times V_m$. La combustion produit 5 mol de dioxyde de carbone et le volume molaire indiqué est 24 L/mol. Ainsi, $V(CO_2) = 5 \times 24 = 120$ L. Le résultat correspond au volume de gaz produit dans les conditions associées à ce volume molaire.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le volume de dioxyde de carbone produit est $V(CO_2) = 120$ L.

Question 1.8. Calculer l'énergie dégagée par la combustion de la quantité d'éthanol déterminée précédemment.

L'énergie dégagée est le produit de la quantité d'éthanol brûlée par l'énergie libérée par mole. La quantité calculée est 2,5 mol et la valeur indiquée est 582 kJ/mol. Le calcul donne Q = 582 × 2,5 = 1 455 kJ. L'unité finale est le kilojoule, car les moles se simplifient entre la quantité de matière et l'énergie molaire.

$$Q = 582 \times 2{,}5$$

✓ RÉPONSE À RETENIR

La combustion de 2,5 mol d'éthanol dégage Q = 1 455 kJ.

2. Caractéristiques et dynamique des forces

L'exercice étudie le poids d'un objet et deux autres forces appliquées en des points distincts. Il demande de caractériser ces forces, de construire leur dynamique à partir du schéma et de l'échelle, puis de déterminer graphiquement leurs intensités.

Question 2.1. Calculer le poids de l'objet à partir de sa masse et de l'intensité de la pesanteur.

Le poids se calcule par **P = m × g**. Avec une masse de 15 kg et une intensité de pesanteur de 10 N/kg : **P = 15 × 10 = 150 N**. Le poids est vertical et dirigé vers le bas.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **P = 150 N**, vertical vers le bas.

Question 2.2. Compléter le tableau des caractéristiques des forces en précisant leur point d'application, leur droite d'action, leur sens et leur valeur lorsqu'elle est connue.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
P	G	Verticale	Vers le bas	150
F_A	A	Horizontale	De droite à gauche	Inconnue
F_B	B	Oblique, à 20° de la verticale	De bas en haut	Inconnue

Le poids s'applique en G. F_A et F_B s'appliquent respectivement en A et en B. Leurs intensités sont déterminées à la question 2.4.

Tableau des caractéristiques des forces

2.2 Tableau des caractéristiques des forces 1,5pt

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
$\vec{P}$	G	Verticale	Vers le bas	150
$\overrightarrow{F_A}$	A	Horizontale	De droite à gauche	inconnue
$\overrightarrow{F_B}$	B	Oblique (20° avec la verticale)	De bas en haut	inconnue

P : 150 N ; F_A et F_B : inconnues

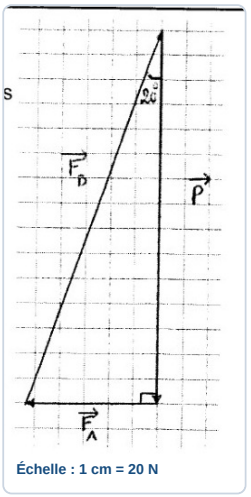
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> P : 150 N en G. F_A : horizontale vers la gauche en A. F_B : oblique vers le haut en B, à 20° de la verticale.

Question 2.3. Construire la dynamique des forces en respectant le schéma, les directions et l'échelle graphique fournis.

1. Utiliser l'échelle graphique : 1 cm représente 20 N. Le poids de 150 N mesure donc 7,5 cm.
2. Tracer les vecteurs bout à bout : P vertical vers le bas, F_A horizontal vers la gauche, puis F_B oblique vers le haut.
3. Fermer le triangle en respectant l'angle de 20° entre F_B et la verticale.

La construction forme le polygone fermé des trois forces.

Dynamique des forces construite



Échelle : 1 cm = 20 N

✓ RÉPONSE À RETENIR

Triangle fermé : P = 7,5 cm vers le bas, F_A vers la gauche et F_B vers le haut, à 20° de la verticale.

Question 2.4. Déterminer les intensités des forces FA et FB à partir de la dynamique des forces et de l'échelle indiquée.

À l'échelle de 20 N par centimètre, les longueurs relevées sur la dynamique sont 2,7 cm pour F_A et 8 cm pour F_B. Ainsi, $F_A = 2{,}7 \times 20 = 54$ N et $F_B = 8 \times 20 = 160$ N.

Intensités des forces

· 2.4 $F_A = 2{,}7 \times 20 = 54$ N **0,5pt**
$F_B = 8 \times 20 = 160$ N **0,5pt**

ELE

F_A = 54 N ; F_B = 160 N

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

F_A = 54 N et **F_B = 160 N**.

3. Intensités électriques, branchements et coût de l'énergie

L'exercice porte sur des appareils électriques de jardinage alimentés sous 230 V et protégés par un fusible de 15 A. Il évalue le calcul des intensités, la vérification des branchements simultanés et le calcul de l'énergie consommée ainsi que de son coût.

Question 3.1. Associer les valeurs données aux grandeurs physiques correspondantes et indiquer leurs unités.

Valeur	Grandeur physique	Unité
1 300 W	Puissance	watt (W)
230 V	Tension	volt (V)

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1 300 W : puissance. 230 V : tension.

Question 3.2. Calculer l'intensité du courant consommé par la tondeuse à partir de sa puissance et de la tension d'alimentation.

La relation entre puissance, tension et intensité est **I = P/U**. Pour la tondeuse : $I_1 = 1\,300/230 \approx 5{,}7\ A$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intensité de la tondeuse : 5,7 A.

Question 3.3. Calculer l'intensité du courant consommé par le taille-haie à partir de sa puissance et de la tension d'alimentation.

```
I₂ = P/U = 500/230 ≈ 2,2 A
```

Le taille-haie consomme donc environ 2,2 ampères.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intensité du taille-haie : 2,2 A.

Question 3.4. Calculer l'intensité totale lorsque la tondeuse et le taille-haie fonctionnent simultanément.

Les deux appareils fonctionnent sous la même tension. Leurs intensités s'additionnent : $I = I_1 + I_2 = 5{,}7 + 2{,}2 = 7{,}9\ A$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Intensité totale : 7,9 A.

Question 3.5. Comparer l'intensité totale au calibre du fusible et conclure sur la possibilité de brancher simultanément ces deux appareils.

On compare le courant demandé au calibre du fusible :

- Courant total : 7,9 A
- Calibre du fusible : 15 A
- Comme 7,9 A est inférieur à 15 A, le branchement simultané est possible.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Branchement simultané possible : 7,9 A < 15 A.

Question 3.6. Calculer l'intensité du courant consommé par la tronçonneuse à partir de sa puissance et de la tension d'alimentation.

$$I_3 = P/U = 1\ 750/230 \approx 7,6\ A$$

Cette valeur correspond à l'intensité de la tronçonneuse seule.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Intensité de la tronçonneuse : 7,6 A.

Question 3.7. Calculer l'intensité totale lorsque les trois appareils fonctionnent simultanément, la comparer au calibre du fusible et conclure.

Pour les trois appareils, on additionne les intensités calculées à partir des puissances : *$I = (1\ 300 + 500 + 1\ 750)/230 \approx 15,4\ A$*. Cette valeur dépasse le calibre de 15 A. Le branchement simultané des trois appareils est donc impossible.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Intensité totale : environ 15,4 A. Branchement simultané impossible, car 15,4 A > 15 A.

Question 3.8. **Compléter le tableau des puissances, durées et énergies pour les différentes périodes de fonctionnement, puis déterminer l'énergie totale consommée.**

Période	Puissance (W)	Durée (h)	Énergie (Wh)
14 h à 15 h 30	1 300	1,5	1 950
15 h 30 à 16 h	500	0,5	250
16 h à 16 h 30	1 750	0,5	875
Énergie totale			3 075 Wh

Pour chaque période, l'énergie consommée se calcule par $E = P \times t$. La durée de 15 h 30 à 16 h est de 0,5 h.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Énergie totale consommée : 3 075 Wh.

Question 3.9. **Convertir l'énergie totale en kilowattheures et calculer le coût correspondant au tarif indiqué.**

On convertit en kilowattheures : *3 075 Wh = 3,075 kWh*. Au tarif de 0,1057 €/kWh, le coût est *3,075 × 0,1057 = 0,3250275 €*, soit 0,33 € au centime près.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Énergie : 3,075 kWh. Coût : 0,33 €.

4. Période, fréquence et tension alternative

L'exercice porte sur l'exploitation d'un signal électrique alternatif à partir de ses mesures à l'oscilloscope. Il demande de déterminer la période et la fréquence, puis de calculer la tension maximale et la tension efficace.

Question 4.1. Déterminer la période du signal à partir du nombre de divisions et de la base de temps.

Le signal occupe 4 divisions horizontales. La base de temps vaut 5 ms par division : la période est donc le produit du nombre de divisions par cette base, soit $T = 4 \times 5 = 20\,\text{ms}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T = 20\,\text{ms}$

Question 4.2. Exprimer la période calculée en secondes.

Une seconde contient 1 000 millisecondes. On convertit la période en secondes en divisant sa valeur en millisecondes par 1 000 : $T = 20/1000 = 0{,}02\,\text{s}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $T = 0{,}02\,\text{s}$

Question 4.3. Calculer la fréquence du signal à partir de sa période.

La fréquence est l'inverse de la période exprimée en secondes. Avec $T = 0{,}02\,\text{s}$, on obtient $f = 1/T = 1/0{,}02 = 50\,\text{Hz}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f = 50\,\text{Hz}$

Question 4.4. Déterminer la tension maximale du signal à partir de la lecture graphique et du calibre vertical.

Le signal atteint 3,2 divisions verticales et le calibre est de 100 V par division. La tension maximale est donc $U_{\text{max}} = 3{,}2 \times 100 = 320\,\text{V}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $U_{\text{max}} = 320\,\text{V}$

Question 4.5. **Calculer la tension efficace du signal à partir de sa tension maximale.**

Pour un signal sinusoïdal, la tension efficace vaut la tension maximale divisée par $\sqrt{2}$. Ainsi, $U_{\text{eff}} = 320/\sqrt{2} \approx 226\ \text{V}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $U_{\text{eff}} \approx 226\ \text{V}$

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

Bilan de l'épreuve : Ce document est un corrigé indicatif d'une épreuve de chimie, mécanique et électricité. Les pages fournies ne précisent ni session, ni code, ni durée, ni coefficient. Les quatre exercices portent sur la combustion de l'éthanol, la dynamique des forces, les appareils électriques de jardinage et un signal alternatif. Ils mobilisent calculs, unités, représentation et interprétation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La quantité de matière se calcule par n = m/M, et la masse molaire s'obtient en additionnant les contributions des atomes de la molécule.
- Les coefficients de l'équation chimique équilibrée donnent les proportions molaires entre réactifs et produits.
- Pour un appareil électrique, I = P/U; en fonctionnement simultané, les intensités des appareils s'additionnent.
- Pour un signal périodique, f = 1/T et, pour une tension sinusoïdale, Ueff = Umax/√2.

Points de vigilance & attentes du jury

- Équilibrer l'équation de combustion avant d'utiliser ses coefficients pour les calculs de quantité de matière.
- Préciser les unités et convertir les millisecondes en secondes avant de calculer la fréquence.
- Comparer l'intensité totale au calibre du fusible pour justifier la possibilité ou l'impossibilité du branchement.
- Pour l'énergie, multiplier la puissance par la durée, puis convertir les Wh en kWh avant de calculer le coût.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment utiliser l'équation équilibrée pour calculer la quantité de dioxyde de carbone produite ?

Repérez les coefficients de l'éthanol et du dioxyde de carbone dans l'équation équilibrée. Leur rapport donne le rapport des quantités de matière. Multipliez la quantité d'éthanol par ce rapport pour obtenir celle du dioxyde de carbone.

Q : Comment savoir si plusieurs appareils peuvent fonctionner sur le même circuit ?

Calculez l'intensité de chaque appareil avec I = P/U, puis additionnez les intensités en fonctionnement simultané. Comparez le total au calibre du fusible. Si le courant total dépasse ce calibre, les appareils ne peuvent pas fonctionner simultanément sur ce circuit.

Q : Quelle méthode appliquer pour calculer l'énergie consommée et son coût ?

Pour chaque période, multipliez la puissance en watts par la durée en heures afin d'obtenir des Wh. Additionnez les résultats, convertissez en kWh en divisant par 1 000, puis multipliez par le tarif du kWh.

Q : Quelles étapes suivre pour exploiter un signal alternatif à l'oscilloscope ?

Lisez la période en multipliant le nombre de divisions par la base de temps, puis convertissez-la en secondes pour calculer f = 1/T. Déterminez Umax avec le calibre vertical et utilisez Ueff = Umax/√2.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpatps.fr/assets/annales/bp-atps/U40 - Sciences/2007/BP ATPS - U40 - Sciences - Session 2007 - 2-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.