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 2004 • Code sujet : **U 40** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Forces et travail mécanique** (5 questions) — **Page 3**
2. **Moments de forces et leviers** (6 questions) — **Page 5**
3. **Combustion du glucose et quantités de matière** (10 questions) — **Page 8**
4. **Signal alternatif et énergie électrique** (8 questions) — **Page 11**
5. **Courant électrique et effets sur les personnes** (2 questions) — **Page 13**
6. **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/2004/BP ATPS - U40 - Sciences - Session 2004 - 2-Sujet.pdf

1. Forces et travail mécanique

L'exercice étudie un système soumis aux forces P, R et F, dont les caractéristiques sont représentées dans un tableau et un diagramme des forces. Il mobilise le calcul du poids, la détermination des forces et le calcul du travail.

Question 1.1. Calculer le poids du système à partir de sa masse et de l'intensité de la pesanteur.

Le poids se calcule par **P = m × g**. D'après les données utilisées dans le corrigé, la masse vaut 80 kg et l'intensité de la pesanteur vaut 10 N/kg. On obtient donc **P = 80 × 10**. Le poids est une force exprimée en newtons ; sa direction est verticale et son sens est vers le bas.

✓ RÉPONSE À RETENIR

P = 800 N

Question 1.2. Compléter le tableau des caractéristiques des forces P, R et F : point d'application, droite d'action ou direction, sens et intensité lorsqu'elle est connue.

Les directions, les sens et les points d'application se lisent sur le tableau du sujet. Les deux forces obliques forment un angle de 40° avec l'horizontale. Le tableau complété est :

Force	Point d'application	Droite d'action ou direction	Sens	Intensité
P	G	Verticale	Vers le bas	800 N
R	B	Oblique, 40° avec l'horizontale	Vers le haut et la gauche	Inconnue
F	A	Oblique, 40° avec l'horizontale	Vers le haut et la droite	Inconnue

Les intensités de R et F sont déterminées à la question suivante à partir du dynamique des forces.

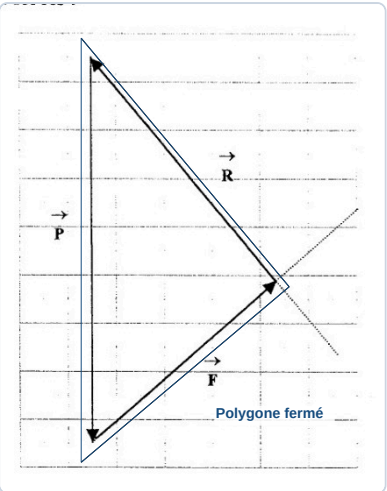
✓ RÉPONSE À RETENIR

P : G, verticale vers le bas, 800 N. R : B, à 40°, vers le haut et la gauche. F : A, à 40°, vers le haut et la droite. Intensités de R et F inconnues.

Question 1.3. Construire le dynamique des forces à l'aide du diagramme fourni en annexe.

Le dynamique des forces est un polygone fermé : les vecteurs sont tracés bout à bout, en respectant leur direction et leur sens indiqués dans le tableau. Tracer P verticalement vers le bas, puis R vers le haut et la gauche, et terminer par F vers le haut et la droite, qui rejoint le point de départ. Le triangle ainsi obtenu représente l'équilibre des trois forces.

Dynamique des forces complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

Le dynamique est un triangle fermé formé des vecteurs P, R et F.

Question 1.4. Déterminer les intensités des forces R et F à partir du dynamique des forces.

Les intensités sont lues sur le dynamique des forces de l'annexe, en utilisant P = 800 N comme référence. La lecture du diagramme donne les valeurs indiquées dans le corrigé. Elles correspondent aux longueurs des vecteurs R et F rapportées à la même échelle que P.

✓ RÉPONSE À RETENIR

R = 613 N ; F = 514 N

Question 1.5. Calculer le travail W du poids pour le déplacement indiqué.

Le corrigé applique la relation du travail d'une force constante parallèle au déplacement : **W = F × d**. La force considérée est le poids, de valeur 800 N, et la distance indiquée est 10 m. Le calcul est donc **W = 800 × 10**. Le résultat s'exprime en joules.

✓ RÉPONSE À RETENIR

W = 8 000 J

2. Moments de forces et leviers

Deux schémas présentent des situations de levier avec une charge, un axe de rotation et une force appliquée en A. Il faut calculer les moments et les efforts nécessaires, puis comparer les deux situations.

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

Le poids vaut la masse multipliée par l'intensité de la pesanteur : `P = 90 × 10 = 900 N`.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **P = 900 N**

---

a)

Question 2.2. Calculer le moment du poids P par rapport à l'axe de rotation dans la situation 1.

Le moment du poids est le produit de son intensité par son bras de levier. En situation 1 : `M(P) = 900 × 0,08 = 72 N·m`.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **M(P) = 72 N·m**

---

b)

Question 2.2. À partir de l'équilibre des moments, déterminer l'intensité de la force F nécessaire dans la situation 1.

À l'équilibre, les moments se compensent. Le bras de levier de F vaut 0,50 m : `72 = F × 0,50`, donc `F = 72 ÷ 0,50 = 144 N`.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **F = 144 N**

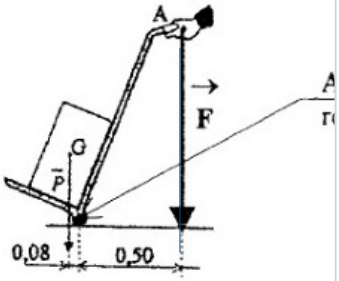
---

c)

Question 2.2. Indiquer sur le schéma le sens de la force F dans la situation 1.

En situation 1, la force appliquée en A est verticale et dirigée vers le bas, comme l'indique le schéma de correction.

Sens de la force en situation 1



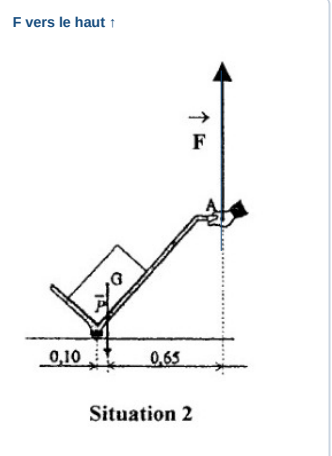
✓ RÉPONSE À RETENIR

En A, F est verticale vers le bas.

Question 2.3. Dans la situation 2, calculer le moment du poids, déterminer l'intensité de la force F à l'équilibre et tracer son sens sur le schéma.

En situation 2, le bras du poids vaut 0,10 m : `M(P) = 900 × 0,10 = 90 N·m`. À l'équilibre, `90 = F × 0,65`, soit `F ≈ 138,5 N`. Le schéma indique une force verticale vers le haut en A.

Force à appliquer en situation 2



✓ RÉPONSE À RETENIR

M(P) = 90 N·m ; F ≈ 138,5 N, verticale vers le haut en A.

Question 2.4. Comparer les deux situations et indiquer laquelle exige le moins d'efforts.

La situation 1 nécessite 144 N, contre environ 138,5 N pour la situation 2. L'effort est donc plus faible dans la situation 2.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La situation 2 exige le moins d’effort.

3. Combustion du glucose et quantités de matière

L'exercice porte sur la combustion complète du glucose, dont l'équation chimique est à équilibrer. Les questions associent masse molaire, quantité de matière, masse, volume de dioxygène et quantité d'eau produite.

Question 3.1. Déterminer la masse molaire du glucose $C_6H_{12}O_6$.

La masse molaire du glucose est la somme des masses de ses atomes : $M = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $M(\mathrm{C_6H_{12}O_6}) = 180\ \mathrm{g/mol}$.

Question 3.2. Écrire et équilibrer l'équation de la combustion complète du glucose dans le dioxygène.

La combustion complète produit du dioxyde de carbone et de l'eau. L'équation équilibrée conserve 6 atomes de carbone, 12 d'hydrogène et 18 d'oxygène de chaque côté.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\mathrm{C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O}$.

Question 3.3. Calculer la quantité de matière correspondant à 5,14 g de glucose, en utilisant la masse molaire fournie ou déterminée précédemment.

On applique $n = m/M$, avec $m = 5{,}14\ \mathrm{g}$ et $M = 180\ \mathrm{g/mol}$: $n = 5{,}14/180$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(\mathrm{C_6H_{12}O_6}) = 2{,}86 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol}$.

Question 3.4. Calculer la masse de glucose correspondant à la quantité de matière obtenue et exprimer le résultat en grammes et en milligrammes.

Avec $m = nM$, la masse correspondant à la quantité calculée est $(5{,}14/180) \times 180 = 5{,}14\ \mathrm{g}$. Pour convertir en milligrammes, on multiplie par 1000.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $m = 5{,}14\ \mathrm{g} = 5140\ \mathrm{mg}$.

a)

Question 3.5. À partir de l'équation de combustion, calculer la quantité de matière de dioxygène nécessaire.

Une mole de glucose consomme 6 moles de dioxygène. Ainsi, $n(\mathrm{O_2}) = 6 \times (5{,}14/180)$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(\mathrm{O_2}) = 0{,}171\ \mathrm{mol}.$

b)

Question 3.5. Calculer le volume de dioxygène correspondant à l'aide du volume molaire de 24 L/mol.

Le volume se calcule avec $V = nV_m$. Pour $n(\mathrm{O_2}) = 6 \times (5{,}14/180)$ et $V_m = 24\ \mathrm{L/mol}$, $V = 6 \times (5{,}14/180) \times 24$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $V(\mathrm{O_2}) = 4{,}11\ \mathrm{L}.$

a)

Question 3.6. Déterminer la quantité de matière d'eau produite par la réaction.

L'équation équilibrée forme 6 moles d'eau par mole de glucose. Donc $n(\mathrm{H_2O}) = 6 \times (5{,}14/180)$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(\mathrm{H_2O}) = 0{,}171\ \mathrm{mol}.$

b)

Question 3.6. Déterminer la masse molaire de l'eau.

Atome	Nombre	Masse molaire atomique
H	2	1 g/mol
O	1	16 g/mol

On additionne les contributions des atomes d'hydrogène et d'oxygène.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$M(\mathrm{H_2O}) = 18\ \mathrm{g/mol}$.

---

c)

Question 3.6. **Calculer la masse d'eau produite à partir de sa quantité de matière.**

La masse d'eau produite vaut $m = nM$. Avec $n = 6 \times (5{,}14/180)$ et $M = 18\ \mathrm{g/mol}$, on obtient $m = 6 \times (5{,}14/180) \times 18$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$m(\mathrm{H_2O}) = 3{,}08\ \mathrm{g}$.

Question 3.7. **Effectuer le calcul de proportion indiqué : multiplier 0,324 g par 100/51.**

On applique la proportion indiquée : $0{,}324 \times 100/51$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$0{,}635\ \mathrm{g}$.

4. Signal alternatif et énergie électrique

L'exercice étudie un signal électrique alternatif sinusoïdal et ses grandeurs caractéristiques. Il porte ensuite sur le calcul de l'énergie consommée, sa conversion en kilowattheures et son coût.

Question 4.1.2. Identifier la nature du signal électrique.

La correction identifie une sinusoïde qui alterne : le signal est alternatif sinusoïdal.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Signal alternatif sinusoïdal.

Question 4.1.3. Déterminer la période du signal et l'exprimer en secondes.

1. La période lue est de 20 ms.
2. Conversion : 20 ms = 20/1 000 s = 0,02 s.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> T = 0,02 s.

Question 4.1.4. Déduire la fréquence du signal à partir de sa période.

La fréquence est l'inverse de la période : f = 1/T = 1/0,02 = 50 Hz.

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

Question 4.1.5. Déterminer la tension maximale du signal.

La valeur maximale indiquée pour le signal est U_{max} = 310 V.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> U_{max} = 310 V.

Question 4.1.6. Déterminer la tension efficace du signal.

La tension efficace indiquée pour le signal est U_{eff} = 220 V.

✓ RÉPONSE À RETENIR

U_{eff} = 220 V.

Question 4.2. Calculer l'énergie consommée par l'appareil de puissance 1 850 W pendant 3 minutes, en joules.

1. Durée : 3 × 60 = 180 s.
2. Énergie : E = P × t = 1 850 × 3 × 60 = 333 000 J.

✓ RÉPONSE À RETENIR

E = 333 000 J.

Question 4.3. Calculer l'énergie correspondant à cinq fois l'énergie obtenue à la question précédente et la convertir en kilowattheures.

Cinq fois l'énergie précédente : 333 000 × 5 = 1 665 000 J. Conversion : 1 665 000/3 600 000 = 0,4625 kWh.

✓ RÉPONSE À RETENIR

1 665 000 J, soit 0,4625 kWh.

Question 4.4. Calculer le coût de l'énergie en kilowattheures au tarif de 0,0809 € par kilowattheure.

Coût = 0,0809 × 0,4625 = 0,03741625 €, soit 0,04 € au centime près.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Coût : 0,04 €.

5. Courant électrique et effets sur les personnes

La dernière partie compare le courant traversant deux agents dans des situations de contact électrique. Il faut déterminer les intensités de courant, puis qualifier leurs effets sur les personnes.

Question 5.1. Calculer l'intensité du courant traversant chacun des deux agents à partir des données fournies dans le sujet.

Pour chaque agent, l'intensité se détermine avec la loi d'Ohm : $I = U/R$, où U est la tension de contact et R la résistance du trajet électrique. Les intensités obtenues sont de 0,00023 A pour l'agent 1 et de 0,0575 A pour l'agent 2.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Agent 1 : **0,00023 A** ; agent 2 : **0,0575 A**.

Question 5.2. Pour chacun des deux agents, qualifier l'effet du courant électrique à partir de l'intensité calculée.

Les effets indiqués par le corrigé sont :

- Pour l'agent 1, le courant calculé ne produit aucun effet.
- Pour l'agent 2, le courant produit un effet, qualifié de non dangereux.

Ces qualifications correspondent aux intensités données à la question 5.1.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Agent 1 : **aucun effet** ; agent 2 : **effet non dangereux**.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2004)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de Sciences Physiques du Brevet Professionnel Agent Technique de Prévention et de Sécurité, session 2004, porte le code U 40 et dure trois heures, avec un coefficient 2. Elle évalue les forces et les leviers, la combustion du glucose, les grandeurs d'un signal alternatif, l'énergie électrique et les effets du courant.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le poids se calcule par P = m × g ; exprimer la masse en kilogrammes et le poids en newtons.
- Le moment d'une force vaut M = F × d, où d est la distance perpendiculaire entre l'axe et la droite d'action.
- Pour un signal périodique, f = 1/T ; pour une sinusoïde, Ueff = Umax/√2.
- Les coefficients d'une équation chimique équilibrée donnent les rapports entre les quantités de matière des réactifs et des produits.

Points de vigilance & attentes du jury

- Préciser pour chaque force son point d'application, sa direction, son sens et son intensité, avec les unités.
- Pour un moment, utiliser le bras de levier perpendiculaire et exprimer les distances dans une unité cohérente.
- Équilibrer l'équation chimique avant d'utiliser ses coefficients pour calculer les quantités de matière.
- Vérifier les conversions : minutes en secondes, joules en kilowattheures, puis énergie multipliée par le tarif.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer l'intensité d'une force à l'équilibre d'un levier ?

Calculer le moment de la force connue avec M = F × d. À l'équilibre, les moments qui s'opposent se compensent. Écrire leur égalité, puis isoler l'intensité recherchée en utilisant les bras de levier correspondants.

Q : Comment utiliser l'équation de combustion pour calculer la quantité de dioxygène ?

Équilibrer l'équation, puis utiliser le rapport des coefficients stœchiométriques. Pour la combustion complète du glucose, une mole de glucose consomme six moles de dioxygène. Le volume se calcule ensuite avec le volume molaire fourni.

Q : Comment convertir une énergie en kilowattheures et calculer son coût ?

Calculer d'abord l'énergie en joules avec E = P × t, en exprimant le temps en secondes. Convertir ensuite en kilowattheures avec 1 kWh = 3 600 000 J, puis multiplier par le tarif indiqué.

Q : Que faut-il présenter pour justifier les calculs et obtenir les points ?

Présenter la relation utilisée, remplacer les grandeurs par leurs valeurs, effectuer le calcul et préciser l'unité. Pour les schémas, respecter les caractéristiques, les directions et les sens des forces demandés.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpatps.fr/assets/annales/bp-atps/U40 - Sciences/2004/BP ATPS - U40 - Sciences - Session 2004 - 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.