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 Électricien, veuillez visiter :
bpelectricien.fr/annales-sujets-et-corriges

BP ÉLECTRICIEN • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Sous-épreuve U42 : physique-chimie

Session 2026 • Code sujet : **26-BP-ELEC-U42** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Vérification d’une résistance par mesure électrique** (3 questions) — **Page 3**
2. **Charge d’un condensateur dans un circuit de commande** (4 questions) — **Page 4**
3. **Puissance et énergie d’un appareil alimenté en basse tension** (4 questions) — **Page 6**
4. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 8**

Sujet officiel (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/Physique-chimie/2026/BP Électricien - Physique-chimie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Vérification d’une résistance par mesure électrique

Dans l’atelier pédagogique Élec Nord, une résistance nominale de 120 Ω est alimentée en courant continu et mesurée à plusieurs réglages. Le candidat exploite les relevés de tension et d’intensité pour calculer sa résistance expérimentale, la comparer à la valeur nominale et conclure sur la cohérence des mesures.

Question 1.1. Indiquer comment brancher le multimètre pour mesurer l’intensité dans la résistance, puis comment le brancher pour mesurer la tension à ses bornes.

Pour mesurer l’intensité en courant continu, régler le multimètre sur la mesure de courant continu et l’insérer en série avec la résistance : le courant doit le traverser. Pour mesurer la tension, régler le multimètre sur la mesure de tension continue et le brancher en dérivation, avec une pointe de touche sur chaque borne de la résistance.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intensité : multimètre en série. Tension : multimètre en dérivation aux bornes de la résistance.

Question 1.2. À partir du relevé correspondant à U = 9,0 V, convertir l’intensité en ampères, calculer la résistance expérimentale avec R = U/I et donner le résultat en ohms.

Pour le relevé à 9,0 V, l’intensité est de 75 mA. Conversion : 75 mA = 75/1 000 A = 0,075 A. Avec la loi d’Ohm, R = U/I = 9,0 V/0,075 A = 120 Ω. Le résultat est exprimé en ohms puisque 1 V/A = 1 Ω.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> I = 0,075 A ; R_{exp} = 120 Ω.

Question 1.3. Comparer la résistance expérimentale obtenue à la valeur nominale de 120 Ω. Calculer l’écart relatif en pourcentage avec la formule fournie, puis conclure en une phrase sur la cohérence du relevé avec la valeur nominale.

Grandeur	Valeur
Résistance expérimentale	120 Ω
Résistance nominale	120 Ω
Écart relatif	0 %

Écart relatif : |120 - 120|/120 × 100 = 0 %. La résistance expérimentale égale la valeur nominale : le relevé est cohérent.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Écart relatif : 0 %. Le relevé est cohérent avec la valeur nominale de 120 Ω.

2. Charge d’un condensateur dans un circuit de commande

Dans l’atelier, un condensateur de 1 000 µF se charge à travers une résistance de 10 kΩ sous une alimentation continue de 24 V. Le candidat exploite le modèle de charge, sa dérivée, les mesures du graphique et le document réponse pour étudier l’évolution de la tension.

Question 2.1. Convertir la résistance et la capacité en unités SI, puis calculer en secondes la constante de temps τ = RC.

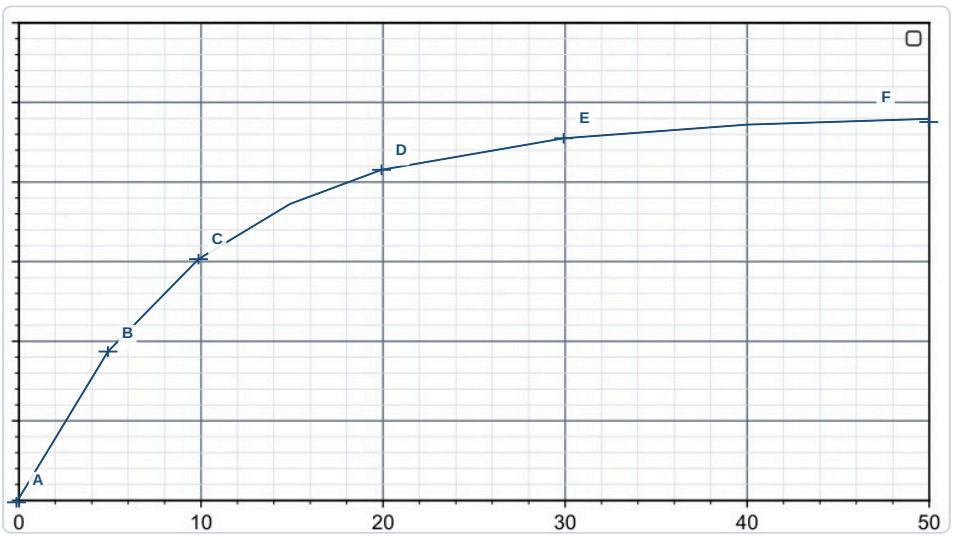
On convertit les deux composants en unités SI : $R = 10\,\text{k}\Omega = 10 \times 1\,000 = 10\,000\,\Omega$ et $C = 1\,000\,\mu\text{F} = 1\,000 \times 10^{-6} = 0{,}001\,\text{F}$. La constante de temps est $\tau = RC$, donc $\tau = 10\,000 \times 0{,}001 = 10\,\text{s}$. La constante de temps du circuit est donc de $10\,\text{s}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R = 10\,000\,\Omega$, $C = 0{,}001\,\text{F}$, $\tau = 10\,\text{s}$.

Question 2.2. À l’aide du graphique, relever la tension U_C pour t = 10 s et estimer l’instant auquel U_C atteint environ 15 V. Reporter les réponses dans le document réponse DR 1, y placer les points expérimentaux A à F du graphique de l’exercice 2 et tracer une courbe régulière.

1. À $t = 10\,\text{s}$, le point C donne une lecture d’environ $15{,}2\,\text{V}$. La tension atteint donc environ $15\,\text{V}$ vers $10\,\text{s}$; reporter ces valeurs dans la première ligne du tableau.
2. Les points expérimentaux à placer sont A$(0;0)$, B$(5;9{,}5)$, C$(10;15{,}2)$, D$(20;20{,}8)$, E$(30;22{,}8)$ et F$(50;23{,}8)$. Les coordonnées sont données en secondes et en volts. Tracer une courbe régulière croissante passant par ces points.

DR 1 : points expérimentaux et courbe régulière



DR 1 : lectures graphiques à 10 secondes

Temps t (s)	Tension U_C lue sur le graphique (V)	Instant estimé pour U_C = 15 V (s)
10	≈ 15,2 V	≈ 10 s
20		

✓ RÉPONSE À RETENIR

À $10\,\text{s}$, $U_C \approx 15{,}2\,\text{V}$; $U_C \approx 15\,\text{V}$ vers $10\,\text{s}$.

Question 2.3. Calculer avec le modèle fourni la tension théorique U_C à t = 20 s, donner le résultat au dixième de volt et le comparer à la mesure correspondante du graphique.

Le modèle est $U_C(t) = E(1 - e^{-t/(RC)})$, avec $E = 24\,\text{V}$ et $RC = 10\,\text{s}$. À $t = 20\,\text{s}$, $U_C(20) = 24(1 - e^{-20/10}) = 24(1 - e^{-2}) \approx 20{,}8\,\text{V}$, au dixième de volt. Le point D du graphique donne une mesure d'environ $20{,}8\,\text{V}$ à $20\,\text{s}$: elle est cohérente avec la valeur théorique.

DR 1 : tension lue à 20 secondes

Temps t (s)	Tension U_C lue sur le graphique (V)	Instant estimé pour U_C = 15 V (s)
10		
20	≈ 20,8 V	

✓ RÉPONSE À RETENIR

$U_C(20) \approx 20{,}8\,\text{V}$, cohérent avec la mesure graphique d'environ $20{,}8\,\text{V}$.

Question 2.4. À partir de l'expression fournie de U_C'(t), justifier que la tension du condensateur augmente pendant la charge et indiquer vers quelle valeur elle tend lorsque le temps devient très grand.

La dérivée donnée est $U'_C(t) = \frac{E}{RC} e^{-t/(RC)}$. Pendant la charge, E, R et C sont positifs ; l'exponentielle est également toujours positive.

- Donc $U'_C(t) > 0$: la tension du condensateur augmente.
- Quand t devient très grand, $e^{-t/(RC)}$ tend vers zéro. Le modèle $U_C(t) = E(1 - e^{-t/(RC)})$ montre alors que la tension tend vers $E = 24\,\text{V}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La tension augmente pendant la charge et tend vers $24\,\text{V}$.

3. Puissance et énergie d’un appareil alimenté en basse tension

Un appareil de contrôle de l’atelier est alimenté sous 24 V, absorbe 1,50 A et fonctionne pendant 2 h 30 min. Le candidat détermine la puissance électrique, l’énergie consommée et le coût de cette utilisation en appliquant les relations et le tarif fournis.

Question 3.1. Convertir en heures la durée d’utilisation de 2 h 30 min.

Une heure correspond à 60 minutes. Pour convertir les 30 minutes en heures, on divise par 60 : $30 \div 60 = 0{,}5$ h. On ajoute cette fraction aux 2 heures complètes : $2 + 0{,}5 = 2{,}5$ h. La durée exprimée en heures est nécessaire pour calculer l’énergie avec une puissance en watts-heures ou en kilowattheures.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 2,5 h

Question 3.2. Calculer la puissance électrique absorbée par l’appareil et donner le résultat en watts.

La puissance électrique absorbée se calcule avec la relation $P = U \times I$. La tension doit être exprimée en volts et l’intensité en ampères : les unités fournies sont déjà adaptées. En remplaçant par les valeurs nominales de l’appareil, on obtient $P = 24 \times 1{,}50 = 36$ W. Cette puissance est celle à utiliser pour déterminer l’énergie consommée pendant la durée d’utilisation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 36 W

Question 3.3. Calculer l’énergie consommée pendant la durée indiquée et donner le résultat en Wh, puis en kWh.

L’énergie consommée se calcule par $E = P \times t$, avec la puissance en watts et la durée en heures pour obtenir des wattheures. La puissance vaut 36 W et la durée convertie est 2,5 h.

Calcul	Énergie
36 × 2,5	90 Wh
90 ÷ 1 000	0,09 kWh

Les deux résultats représentent la même énergie, exprimée dans des unités différentes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 90 Wh, soit 0,09 kWh

Question 3.4. Calculer le coût de cette utilisation au tarif fourni, présenter le calcul et donner le résultat en euros au centime près.

Le coût se calcule en multipliant l'énergie en kilowattheures par le tarif en euros par kilowattheure. Pour cette utilisation : $0{,}09 \times 0{,}25 = 0{,}0225$ €. Le résultat est inférieur à un centime au-dessus de 0,02 €, donc l'arrondi au centime près donne 0,02 €. Ce coût correspond à la durée indiquée et au tarif fixé pour l'exercice.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 0,02 €

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : La sous-épreuve U42 de physique-chimie du BP Électricien, session 2026, porte le code 26-BP-ELEC-U42, dure 3 heures et a un coefficient 1. Elle étudie la mesure d'une résistance, la charge d'un condensateur et l'énergie consommée par un appareil. Les compétences évaluées sont les mesures, les conversions, les calculs électriques, l'exploitation graphique et la justification de résultats avec leurs unités.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour un conducteur ohmique, U = RI ; convertir l'intensité en ampères avant de calculer la résistance.
- L'écart relatif vaut |Rexp - Rnom| / Rnom × 100 et s'exprime en pourcentage.
- Dans un circuit RC, la constante de temps est τ = RC, avec R en ohms et C en farads.
- La puissance se calcule par P = UI et l'énergie par E = Pt, en conservant des unités cohérentes.

Points de vigilance & attentes du jury

- Brancher l'ampèremètre en série et le voltmètre en dérivation aux bornes du dipôle.
- Convertir les mA, kΩ et µF en unités adaptées avant les calculs.
- Lire les coordonnées sur les graduations et reporter les points A à F avec une courbe régulière sur DR 1.
- Pour calculer un coût, exprimer la puissance en kW et la durée en heures afin d'obtenir l'énergie en kWh.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment choisir le branchement du multimètre pour mesurer tension et intensité ?

Pour mesurer une intensité, le multimètre réglé en ampèremètre s'insère en série dans le circuit. Pour mesurer une tension, réglé en voltmètre, il se branche en dérivation aux bornes du composant.

Q : Comment justifier que la tension du condensateur augmente pendant sa charge ?

La dérivée fournie est positive, car ses facteurs E, R, C et l'exponentielle sont positifs. Une dérivée positive indique une tension croissante. Le modèle montre qu'à long terme, cette tension tend vers la tension d'alimentation E.

Q : Comment calculer le coût électrique sans confondre les unités ?

Convertir la durée en heures et la puissance en kilowatts, puis multiplier les deux pour obtenir l'énergie en kWh. Multiplier cette énergie par le tarif en €/kWh donne le coût en euros.

Q : Que faut-il présenter dans les calculs et le travail graphique ?

Indiquer la relation utilisée, les conversions, les étapes de calcul et les unités des résultats. Pour le graphique, effectuer des lectures cohérentes avec les axes, reporter les points expérimentaux demandés et tracer une courbe régulière.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/Physique-chimie/2026/BP Électricien - Physique-chimie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources BP Électricien : 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.