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

BREVET PROFESSIONNEL

ÉLECTRICIEN

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE U42 : PHYSIQUE-CHIMIE

Coefficient : 1 Durée : 3 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Le matériel expérimental nécessaire est mis à disposition par le centre d'évaluation.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Vérification d'une résistance par mesure électrique (6 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Charge d'un condensateur dans un circuit de commande (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Puissance et énergie d'un appareil alimenté en basse tension (7 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

SITUATION D'ÉVALUATION : MESURES ET ÉTUDE DE CIRCUITS ÉLECTRIQUES : ATELIER PÉDAGOGIQUE ÉLEC NORD, LILLE

Dans l'atelier pédagogique Élec Nord, vous effectuez des mesures sur des circuits de très basse tension de sécurité destinés à des essais et à la vérification de matériels. Vous disposez d'une alimentation continue réglable, de résistances, d'un condensateur, d'un multimètre et d'un chronomètre.

Vous devez exploiter des mesures, réaliser des calculs électriques et rendre compte de vos résultats avec leurs unités. Les trois exercices sont indépendants. La situation d'évaluation est réalisée dans la limite d'une heure. Les consignes de sécurité du centre d'évaluation s'appliquent pendant toute manipulation.

Exercice 1 : Vérification d'une résistance par mesure électrique (6 points)

Mesurer une tension et une intensité, exploiter la loi d'Ohm

Un circuit comporte une alimentation continue réglable et une résistance de valeur nominale R = 120 Ω. Pour chaque réglage, l'intensité est mesurée en série avec la résistance et la tension à ses bornes est mesurée en dérivation. Les relevés sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Pour un conducteur ohmique, la relation entre la tension U, la résistance R et l'intensité I est $U = R \; times I$. L'intensité doit être exprimée en ampères dans cette relation.

Relevés électriques de la résistance

Tension U (V)	Intensité I (mA)
6,0	50
9,0	75
12,0	100

Mesures réalisées en courant continu.

1.1 (1,5 point) Indiquer comment brancher le multimètre pour mesurer l'intensité dans la résistance et comment le brancher pour mesurer la tension à ses bornes.

1.2 (2 points) À partir du relevé correspondant à U = 9,0 V, convertir l'intensité en ampères puis calculer la résistance expérimentale R = U/I. Donner le résultat en ohms.

1.3 (2,5 points) Comparer la résistance expérimentale obtenue à la valeur nominale de 120 Ω. Calculer l'écart relatif en pourcentage à l'aide de $e_r = frac|R_{exp} - R_{nom}|R_{nom} times 100$. Conclure en une phrase sur la cohérence du relevé avec la valeur nominale.

Exercice 2 : Charge d’un condensateur dans un circuit de commande (7 points)

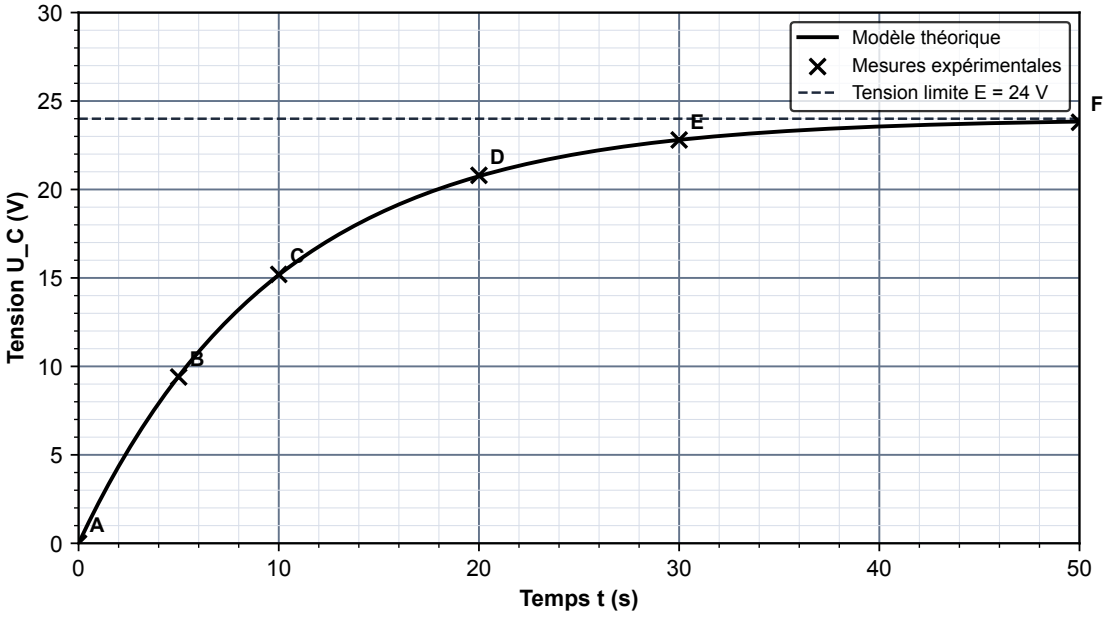
Exploiter une évolution temporelle et une représentation graphique

Un condensateur de capacité C = 1 000 µF est chargé à travers une résistance R = 10 kΩ par une alimentation continue de tension E = 24 V. La tension aux bornes du condensateur est notée U_C(t), avec t en secondes. Le modèle de charge fourni est $U_C(t) = E$
$left(1 - e^{-t/(RC)}$
$right)$. Pour les calculs, utiliser 1
,
$textk$
$Omega = 1$
$,000$
,
$Omega$ et 1
,
mu
$textF = 10^{-6}$
,
$textF$.

La constante de temps vaut
$tau = RC$. La dérivée du modèle est $U'_C(t) =$
$fracERCe^{-t/(RC)}$. La fonction exponentielle est positive pour tout t, ce qui permet d’étudier le sens d’évolution de la tension.

Les mesures relevées pendant l’essai sont indiquées sur le graphique. À la fin de l’essai, l’alimentation est déconnectée avant toute modification du circuit.

Tension du condensateur en fonction du temps



Points issus des mesures expérimentales ; modèle théorique fourni dans l’énoncé.

Sens de variation du modèle de charge sur l'intervalle étudié

t (s)	**0**	**50**
Signe de U_C'(t)	**+**	
Variations de U_C(t)	**0 V** →	**23,8 V**

2.1 (1 point) Convertir R et C en unités SI, puis calculer la constante de temps $tau = RC$ en secondes.

2.2 (2 points) 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 vos réponses dans le document réponse DR 1.

2.3 (2 points) Calculer la tension théorique U_C à t = 20 s à l'aide du modèle fourni. Donner le résultat au dixième de volt et comparer avec la mesure correspondante du graphique.

2.4 (2 points) À partir de l'expression de U_C'(t), justifier que la tension du condensateur augmente pendant la charge. Indiquer vers quelle valeur elle tend lorsque le temps devient très grand.

Exercice 3 : Puissance et énergie d'un appareil alimenté en basse tension (7 points)

Calculer une puissance, une énergie consommée et un coût

Un appareil de contrôle de l'atelier est alimenté sous une tension continue de 24 V. En fonctionnement nominal, il absorbe une intensité de 1,50 A. Il est utilisé pendant 2 h 30 min au cours d'une journée. Le tarif de l'énergie électrique retenu pour cet exercice est de 0,25 € par kWh.

On utilisera les relations $P = U$
$timesI$ et $E = P$
$timest$. Pour obtenir une énergie en kWh, exprimer P en kW et t en heures. Le tarif fourni est une donnée de calcul propre à l'exercice.

Données de fonctionnement de l'appareil

Grandeur	Valeur
Tension U	24 V
Intensité I	1,50 A
Durée d'utilisation	2 h 30 min
Tarif de l'énergie	0,25 €/kWh

Valeurs nominales communiquées pour l'étude.

3.1 (1 point) Convertir la durée d'utilisation en heures.

3.2 (2 points) Calculer la puissance électrique absorbée par l'appareil. Donner le résultat en watts.

3.3 (2 points) Calculer l'énergie consommée pendant la durée indiquée. Donner le résultat en Wh puis en kWh.

3.4 (2 points) Calculer le coût de cette utilisation au tarif fourni. Présenter le calcul et donner le résultat en euros, au centime près.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : MATÉRIEL ET DONNÉES DE L'ESSAI DE CHARGE

Matériel mis à disposition pour l'essai : alimentation continue réglable limitée à 24 V, résistance de 10 kΩ, condensateur de 1 000 µF, multimètre adapté à la mesure d'une tension continue et chronomètre. Les valeurs des composants et le modèle mathématique à exploiter sont fournis dans l'exercice 2. Aucune mesure ne doit être effectuée au-delà de la tension maximale de l'alimentation indiquée pour cet essai.

Caractéristiques des composants de l'essai

Composant ou grandeur	Valeur
Alimentation continue	24 V maximum
Résistance	10 kΩ
Condensateur	1 000 µF

Valeurs nominales fournies pour l'évaluation.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie, questions 2.2 et 2.3 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

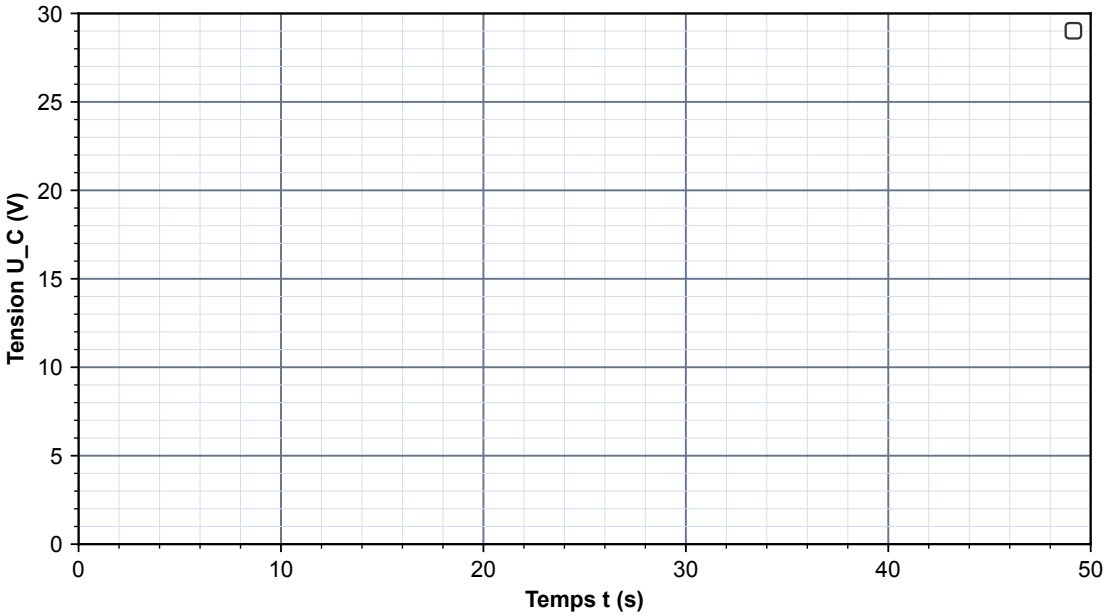
Compléter le tableau avec les lectures graphiques demandées. Utiliser le repère ci-dessous pour reporter les points expérimentaux A à F du graphique de l'exercice 2 et tracer une courbe régulière. Les axes sont gradués en secondes et en volts.

Lectures du graphique de charge

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

À compléter par le candidat.

Repère de tracé des mesures expérimentales



Placer les points du graphique de l'exercice 2 et tracer la courbe.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

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.