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

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

ÉLECTRICIEN

SESSION 2026

ÉPREUVE UG2 : MATHÉMATIQUES - PHYSIQUE-CHIMIE

Coefficient : 2 Durée : 1 h 30

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
Partie 1 : Calculs de longueurs et de coût (6 points)	Dossier Questionnement
Partie 2 : Exploitation d'un plan et calcul de surface (6 points)	Dossier Questionnement
Partie 3 : Mesures électriques sur un circuit basse tension (4 points)	Dossier Questionnement
Partie 4 : Puissance, énergie et sécurité de la manipulation (4 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : 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

CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : ATELIER PÉDAGOGIQUE DU LYCÉE PROFESSIONNEL LES MÉTIERS DE L'ÉNERGIE, LYON

Le sujet comporte une partie de mathématiques notée sur 12 points et une partie de physique-chimie notée sur 8 points. Les quatre parties sont indépendantes. Les données nécessaires sont fournies dans le sujet et dans le dossier technique. Les réponses et les calculs sont à rédiger sur les documents réponse ou sur la copie selon les indications.

Pour les calculs, écrire la démarche, donner le résultat avec une unité adaptée et arrondir au centième lorsque cela est nécessaire. L'installation étudiée est alimentée uniquement par une source continue isolée de 12 V. Aucun branchement sur le réseau électrique n'est demandé.

Partie 1 : Calculs de longueurs et de coût (6 points)

Mathématiques : proportionnalité, pourcentage et calcul numérique

Pour réaliser un câblage pédagogique, l'atelier prévoit 7 liaisons identiques de 6,4 m chacune. Une réserve de 10 % de la longueur totale est ajoutée pour tenir compte des raccordements et des ajustements. Le câble est vendu en couronne de 50 m au prix de 1,85 € par mètre.

Données de commande du câble

Nombre de liaisons	Longueur d'une liaison	Réserve	Longueur d'une couronne	Prix au mètre
7	6,4 m	10 %	50 m	1,85 €

Données communiquées par le fournisseur de l'atelier.

1.1 (2 points) Calculer la longueur totale des 7 liaisons, puis calculer la longueur à prévoir en ajoutant la réserve de 10 %. Détailler les calculs.

1.2 (2 points) Déterminer le nombre de couronnes de 50 m à commander pour disposer de la longueur nécessaire.

1.3 (2 points) Calculer le prix d'une couronne de 50 m. Le budget disponible est de 100 €. Indiquer la somme qui restera après l'achat d'une couronne.

Partie 2 : Exploitation d'un plan et calcul de surface (6 points)

Mathématiques : échelle, grandeurs et proportionnalité

Une pièce rectangulaire est représentée sur le plan fourni à l'échelle 1:100. Sur ce plan, sa longueur mesure 6,2 cm et sa largeur mesure 4,5 cm. Le revêtement de sol est vendu au prix de 25 € par mètre carré. Il faut prévoir 8 % de surface supplémentaire pour les découpes.

Données du plan et du revêtement

Échelle	Longueur sur le plan	Largeur sur le plan	Prix du revêtement	Supplément de découpe
1:100	6,2 cm	4,5 cm	25 €/m²	8 %

Les dimensions du plan sont mesurées à la règle.

2.1 (2 points) Déterminer les dimensions réelles de la pièce en mètres. Rappeler la correspondance entre une longueur mesurée sur le plan et la longueur réelle à l'échelle 1:100.

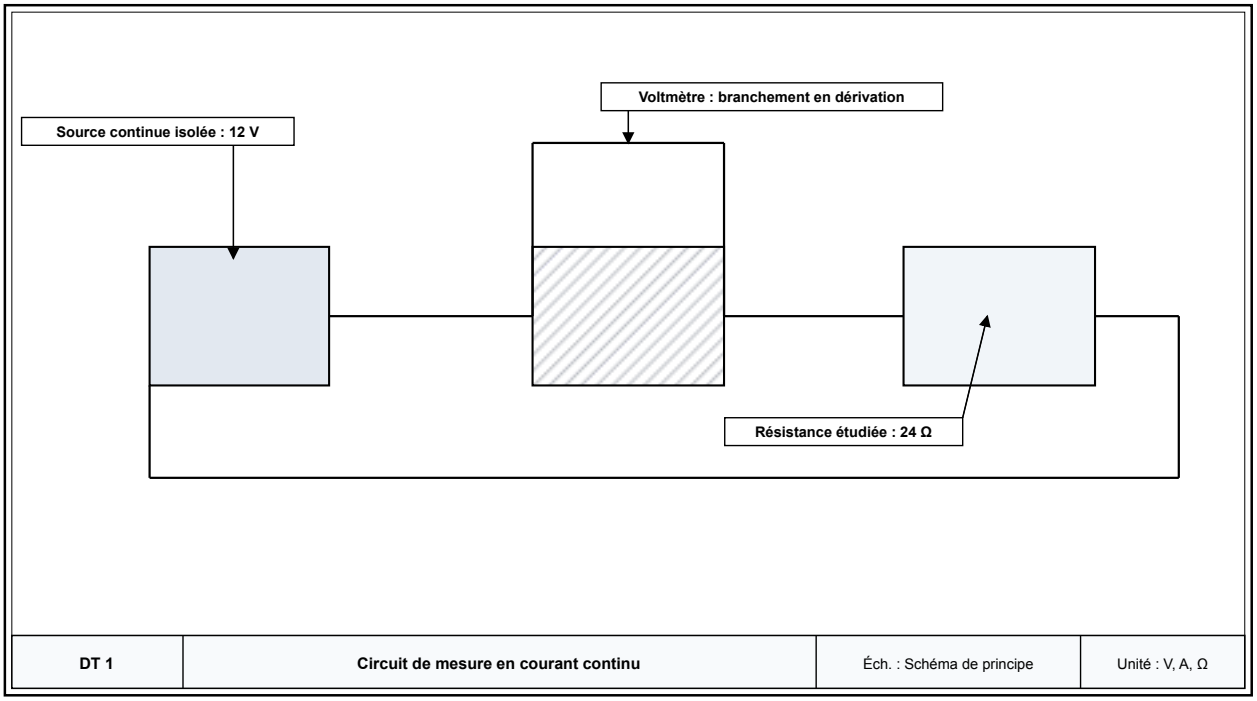
2.2 (2 points) Calculer l'aire réelle de la pièce en mètres carrés.

2.3 (2 points) Calculer la surface de revêtement à prévoir en ajoutant 8 % à l'aire de la pièce, puis calculer le coût correspondant au prix de 25 €/m². Arrondir le coût au centime.

Partie 3 : Mesures électriques sur un circuit basse tension (4 points)

Physique-chimie : choix d'un appareil, protocole de mesure et loi d'Ohm

Le circuit pédagogique est alimenté par une source continue isolée de 12 V. Le composant étudié est une résistance nominale de 24 Ω, de tolérance ±5 %. Le multimètre disponible possède les calibres indiqués dans le dossier technique. Lors du relevé, la tension aux bornes de la résistance est de 11,8 V et l'intensité qui la traverse est de 0,48 A.



3.1 (1 point) Pour mesurer une tension continue voisine de 12 V, choisir dans le DT 2 un calibre adapté du multimètre. Justifier le choix par comparaison avec la valeur à mesurer.

3.2 (1 point) Indiquer comment brancher un ampèremètre pour mesurer l'intensité traversant la résistance et comment brancher un voltmètre pour mesurer la tension à ses bornes.

3.3 (2 points) À partir des mesures fournies, calculer la valeur expérimentale de la résistance avec la relation $R = \dfrac{U}{I}$. La résistance est-elle conforme à sa tolérance de ±5 % ? Justifier en calculant l'intervalle de valeurs acceptable pour une résistance nominale de 24 Ω.

Partie 4 : Puissance, énergie et sécurité de la manipulation (4 points)

Physique-chimie : exploitation de mesures et prévention lors d'une expérimentation

On utilise les mesures relevées dans la partie 3 : tension de 11,8 V et intensité de 0,48 A. Le circuit fonctionne pendant 3 h. Pour les calculs, utiliser $P = U \times I$ et $E = P \times t$. Pour convertir des wattheures en kilowattheures, utiliser $1\,\text{kWh} = 1\,000\,\text{Wh}$.

Valeurs utiles pour le calcul de puissance et d'énergie

Tension U	Intensité I	Durée de fonctionnement t	Relation de puissance	Relation d'énergie
11,8 V	0,48 A	3 h	P = U × I	E = P × t

Les mesures sont issues du relevé expérimental du circuit.

4.1 (1 point) Calculer la puissance électrique reçue par la résistance. Donner le résultat en watts.

4.2 (1,5 point) Calculer l'énergie consommée en 3 h, en wattheures puis en kilowattheures. Présenter les conversions effectuées.

4.3 (1,5 point) Avant de modifier le circuit ou de déplacer un conducteur, indiquer l'action de sécurité à réaliser sur la source d'alimentation et expliquer en une phrase pourquoi cette action est nécessaire.

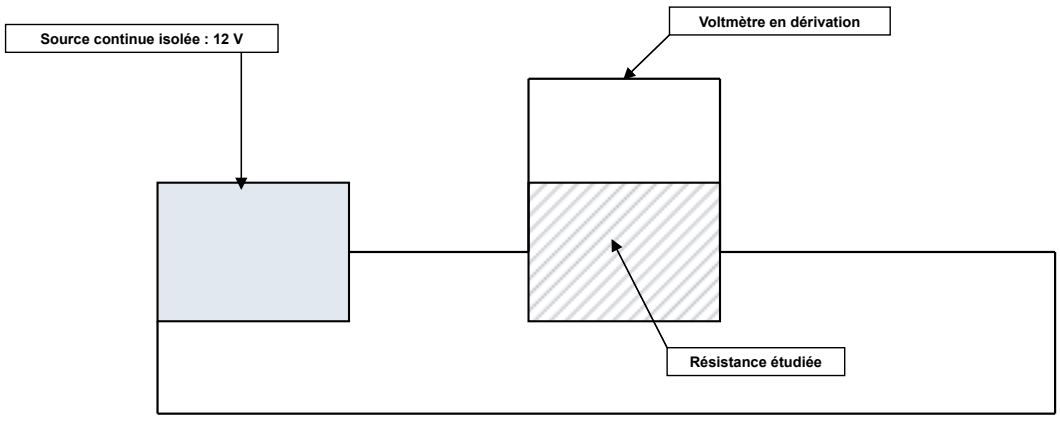
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA DE PRINCIPE DU CIRCUIT PÉDAGOGIQUE

Le montage est alimenté par une source continue isolée de 12 V. La résistance étudiée est insérée dans le circuit en série avec la source. Pour mesurer l'intensité, l'ampèremètre doit être inséré en série dans le circuit. Pour mesurer la tension aux bornes de la résistance, le voltmètre se branche en dérivation aux bornes de cette résistance.

Le schéma est un schéma de principe et ne représente pas l'échelle des composants.



Résistance nominale : 24 Ω

DT 1	Montage de mesure de la résistance	Éch. : Schéma de principe	Unité : V, A, Ω

DT 2 : FICHE DE MESURE : MULTIMÈTRE ET RÉSISTANCE

Le multimètre de l'atelier permet de mesurer une tension continue, une intensité continue et une résistance. Sélectionner un calibre supérieur à la valeur attendue. Les mesures du circuit ont été effectuées avec les appareils correctement branchés.

La valeur acceptable d'une résistance nominale R_n de tolérance t est comprise entre $R_{\min} = R_n(1 - t)$ et $R_{\max} = R_n(1 + t)$.

Calibres disponibles et caractéristiques du composant

Grandeur mesurée	Calibres disponibles	Valeur attendue ou nominale	Tolérance
Tension continue	2 V ; 20 V ; 200 V	Environ 12 V	Sans objet
Intensité continue	200 mA ; 10 A	Environ 0,48 A	Sans objet
Résistance	200 Ω ; 2 kΩ ; 20 kΩ	24 Ω	±5 %
Mesure relevée	Tension : 11,8 V	Intensité : 0,48 A	Source : 12 V continu isolée

Extrait de la fiche de matériel de l'atelier.

DT 3 : PLAN DE LA PIÈCE ET DONNÉES DE COMMANDE

Le plan de la pièce est établi à l'échelle 1:100. À cette échelle, 1 cm mesuré sur le plan représente 100 cm dans la réalité. La pièce est rectangulaire. Le revêtement de sol est facturé au mètre carré et la quantité à commander comprend un supplément de 8 % pour les découpes.

Pour le câble, le supplément de réserve est calculé sur la longueur cumulée des liaisons. Une couronne entamée ne peut pas être remplacée par une fraction de couronne lors de la commande.

Données de la pièce et des fournitures

Élément	Valeur	Unité
Échelle du plan	1:100	sans unité
Longueur mesurée sur le plan	6,2	cm
Largeur mesurée sur le plan	4,5	cm
Prix du revêtement	25	€/m²
Supplément de revêtement	8	%
Longueur d'une liaison de câble	6,4	m
Nombre de liaisons	7	liaisons
Réserve de câble	10	%
Prix du câble	1,85	€/m
Longueur d'une couronne	50	m

Données de l'atelier et du fournisseur.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Partie 3 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau à partir des données du sujet et du DT 2. Indiquer les unités dans les résultats.

Relevé et exploitation des mesures

Grandeur ou calcul	Réponse du candidat
Calibre choisi pour mesurer la tension	.....
Branchement de l'ampèremètre	.....
Branchement du voltmètre	.....
Résistance calculée à partir des mesures	.....
Valeur minimale acceptable de la résistance	.....
Valeur maximale acceptable de la résistance	.....
Conclusion sur la conformité	.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : Parties 1, 2 et 4 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les lignes avec les calculs et les résultats demandés. Les réponses doivent comporter les unités appropriées.

Tableau de résultats

Question	Calcul ou résultat attendu
1.1 : longueur totale avant réserve	.....
1.1 : longueur avec réserve	.....
1.2 : nombre de couronnes à commander	.....
1.3 : prix d'une couronne et somme restante	.....
2.1 : dimensions réelles de la pièce	.....
2.2 : aire de la pièce	.....
2.3 : surface de revêtement avec supplément et coût	.....
4.1 : puissance électrique	.....
4.2 : énergie en Wh puis en kWh	.....
4.3 : action de sécurité et justification	.....

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.