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 Bac Pro CIEL, veuillez visiter :
coursbacprociel.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CYBERSÉCURITÉ, INFORMATIQUE ET RÉSEAUX, ÉLECTRONIQUE

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE E12 : PHYSIQUE-CHIMIE (UNITÉ U12)

Coefficient : 1,5 Durée : 1 heure

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Le matériel nécessaire à la manipulation est mis à disposition.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Réponse d'un circuit RC (6 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Alimentation d'un équipement réseau (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Neutralisation d'une solution de rinçage (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Transmission d'un signal dans une fibre optique (4 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 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.
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 : CENTRE TECHNIQUE RÉSEAULAB, LYON

Le centre technique RéseauLab réalise des contrôles sur des cartes électroniques et des liaisons de communication. Les exercices portent sur des mesures électriques, l'alimentation d'un équipement, la neutralisation d'une solution de nettoyage et la transmission d'un signal par fibre optique.

L'épreuve comporte une activité pratique de mesure sur un circuit basse tension. Le matériel nécessaire est mis à disposition. Les autres exercices sont indépendants. Les réponses doivent comporter les calculs utiles, les unités et une conclusion lorsque cela est demandé. La calculatrice est autorisée selon la règle indiquée en tête du sujet.

La durée totale de l'épreuve, parties écrite et pratique comprises, est d'une heure. Le barème total est de 20 points.

Exercice 1 : Réponse d'un circuit RC — (6 points)

Mesurer et modéliser l'évolution d'une tension

Un technicien vérifie le circuit de temporisation d'une carte. Un condensateur de capacité $C = 220\ \mu\text{F}$ se charge à travers une résistance $R = 10,0\ \text{k}\Omega$, sous une tension constante $E = 5,00\ \text{V}$. La tension aux bornes du condensateur est modélisée par $u_C(t) = E\left(1 - \exp\left(-\frac{t}{RC}\right)\right)$, avec t en secondes.

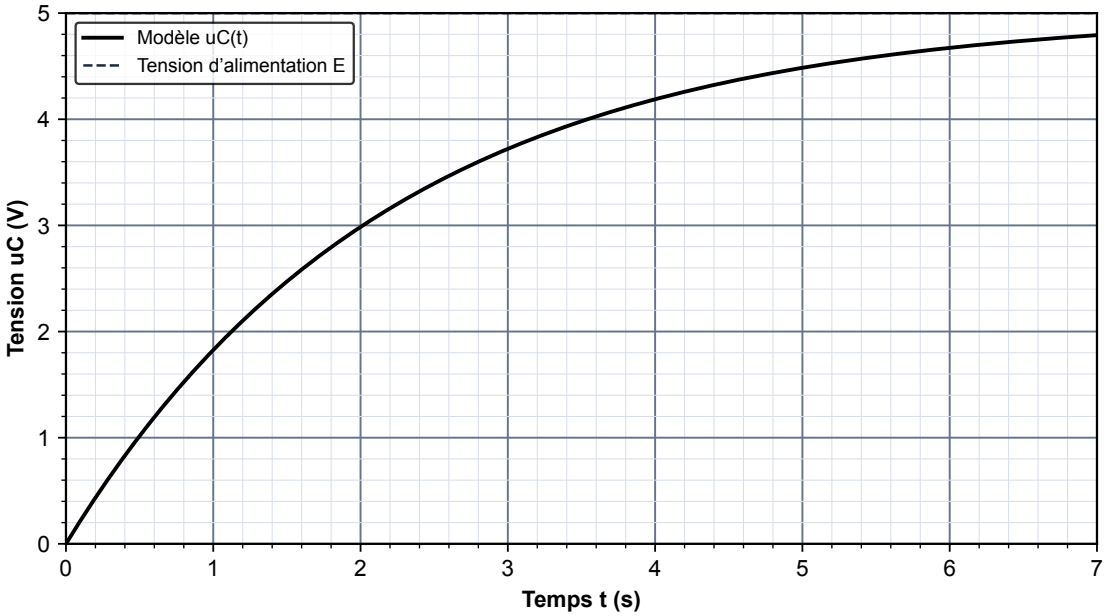
Le circuit est déjà monté et alimenté en très basse tension. Pour la manipulation, utiliser le multimètre en mode voltmètre continu, le brancher en dérivation aux bornes du condensateur et relever la tension aux instants indiqués dans le document réponse. Respecter la polarité du montage. Les relevés de référence sont fournis ci-dessous pour permettre l'exploitation graphique.

Relevés de référence de la charge du condensateur

Temps t (s)	0	1,1	2,2	4,4	6,6
Tension uC (V)	0,00	1,97	3,16	4,32	4,75

Tension mesurée aux bornes du condensateur lors d'un essai de référence.

Repère pour l'exploitation de la charge du condensateur



Les points expérimentaux de référence sont à placer sur le document réponse.

Sens de variation du modèle de charge

Temps t (s)	**0**	**2,2**	**6,6**
Signe de u'C(t)	**+**	**0**	**+**
Variations de uC	**0** ↗	**3,16**	↗ **4,75**

1.1 (1 point) Calculer la constante de temps $\tau = RC$ du circuit. Exprimer le résultat en secondes.

1.2 (1,5 point) Réaliser la mesure pratique en suivant le protocole. Reporter dans le tableau du document réponse les tensions relevées aux instants demandés. Indiquer l'unité de mesure et préciser le calibre utilisé.

1.3 (1,5 point) À partir des relevés de référence, placer sur le repère du document réponse les cinq points expérimentaux, puis tracer à main levée la courbe qui les relie.

1.4 (1 point) À l'aide du modèle donné, calculer la tension u_C à l'instant $t = 4,4\ \text{s}$. Comparer le résultat à la valeur expérimentale de référence.

1.5 (1 point) La dérivée du modèle est $u'_C(t) = \frac{E}{RC}\exp\left(-\frac{t}{RC}\right)$. Calculer la valeur de la pente initiale $u'_C(0)$, en $\text{V}\cdot\text{s}^{-1}$, puis interpréter son signe.

Exercice 2 : Alimentation d'un équipement réseau — (5 points)

Exploiter les relations entre tension, intensité, puissance et énergie

Un équipement de test est alimenté par une source continue de tension $U = 12,0\ \text{V}$. Son entrée est assimilée à une résistance de $R = 120\ \Omega$. Il fonctionne pendant $\Delta t = 15,0\ \text{min}$. Le fusible installé a une intensité nominale de $0,20\ \text{A}$.

On utilisera les relations $U = RI$, $P = UI$ et $E = P\Delta t$. Pour exprimer l'énergie en wattheures, la durée doit être exprimée en heures.

Caractéristiques électriques de l'équipement

Grandeur	Valeur
Tension d'alimentation U	12,0 V
Résistance équivalente R	120 Ω
Durée de fonctionnement Δt	15,0 min
Intensité nominale du fusible	0,20 A

Données de la fiche de contrôle du poste de test.

2.1 (1 point) Calculer l'intensité I traversant l'entrée de l'équipement. Exprimer le résultat en ampères.

2.2 (1 point) Calculer la puissance électrique P reçue par l'équipement. Exprimer le résultat en watts.

2.3 (1,5 point) Calculer l'énergie consommée pendant les 15,0 minutes de fonctionnement. Donner le résultat en joules puis en wattheures.

2.4 (1,5 point) Comparer l'intensité calculée à l'intensité nominale du fusible. Conclure sur la compatibilité de ce fusible avec le fonctionnement décrit, en justifiant la réponse.

Exercice 3 : Neutralisation d'une solution de rinçage — (5 points)

Déterminer un pH et exploiter une réaction acido-basique

Après une opération de maintenance, un technicien dispose d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration $c_A = 1,0 \times 10^{-2}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Dans les conditions de l'exercice, l'acide chlorhydrique est considéré comme totalement dissocié dans l'eau. Une prise d'essai de volume $V_A = 25,0\ \text{mL}$ est neutralisée par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $c_B = 1,0 \times 10^{-2}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

On utilise la relation $\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}_3\text{O}^+]$, où la concentration est exprimée en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, et la relation $n = cV$, avec V exprimé en litres. La réaction support de la neutralisation est $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HO}^- \rightarrow 2\,\text{H}_2\text{O}$.

Données de la neutralisation

Espèce ou grandeur	Donnée
Concentration de la solution acide cA	$1{,}0 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1}
Volume de la prise d'essai VA	25,0 mL
Concentration de la solution basique cB	$1{,}0 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1}
Couple acide-base mis en jeu	H_3O^+ / HO^-

Les volumes doivent être convertis en litres pour les calculs de quantité de matière.

3.1 (1,5 point) Déterminer le pH de la solution acide. Présenter le calcul et le résultat avec un chiffre après la virgule.

3.2 (1 point) Écrire l'équation de la réaction de neutralisation entre les ions oxonium et hydroxyde. Vérifier que l'équation est équilibrée en atomes et en charges.

3.3 (1,5 point) Calculer la quantité de matière d'ions oxonium contenue dans la prise d'essai de $25,0\ \mathrm{mL}$.

3.4 (1 point) Déterminer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire à la neutralisation complète. Exprimer le résultat en millilitres et justifier à partir de l'équation de réaction.

Exercice 4 : Transmission d'un signal dans une fibre optique (4 points)

Caractériser un signal périodique et calculer un retard de propagation

Un banc de test transmet un signal périodique dans une fibre optique de longueur $L = 1,80\ \mathrm{km}$. La période du signal est $T = 20,0\ \mu\mathrm{s}$. L'indice de réfraction de la fibre est $n = 1,50$. La célérité de la lumière dans le vide est $c_0 = 3,00 \times 10^8\ \mathrm{m \cdot s^{-1}}$.

On utilisera $f = \frac{1}{T}$ pour la fréquence du signal et $v = \frac{c_0}{n}$ pour la vitesse de propagation dans la fibre.

Données du banc de transmission

Grandeur	Valeur
Longueur de fibre L	1,80 km
Période du signal T	20,0 µs
Indice de réfraction n	1,50
Célérité de la lumière dans le vide c0	$3{,}00 \times 10^8$ m·s^{-1}

Les unités doivent être converties dans le système international avant le calcul.

4.1 (1 point) Convertir la période en secondes, puis calculer la fréquence du signal en hertz.

4.2 (1 point) Calculer la vitesse de propagation du signal dans la fibre, en $\mathrm{m \cdot s^{-1}}$.

4.3 (1,5 point) Calculer le temps de propagation du signal sur la longueur de fibre indiquée. Exprimer le résultat en microsecondes.

4.4 (0,5 point) Comparer le temps de propagation calculé à la période du signal. Indiquer si ce temps est inférieur ou supérieur à une période.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES ET MATÉRIEL DE L'ACTIVITÉ PRATIQUE SUR LE CIRCUIT RC

Le circuit RC est alimenté sous une tension continue de $5,00\ \mathrm{V}$. Il comporte une résistance de $10,0\ \mathrm{k\Omega}$ et un condensateur de $220\ \mu\mathrm{F}$. Le circuit est monté sur un support isolant et équipé de points de mesure repérés. Le candidat dispose d'un multimètre numérique et de cordons de mesure.

Le voltmètre se branche en dérivation aux bornes du condensateur. Sélectionner la mesure de tension continue et choisir un calibre supérieur à $5,00\ \mathrm{V}$. Ne pas modifier le câblage du circuit alimenté.

Valeurs nominales des composants du circuit RC

Composant ou grandeur	Valeur nominale
Résistance R	10,0 kΩ
Condensateur C	220 µF
Tension d'alimentation E	5,00 V
Instants de relevé	0 s ; 1,1 s ; 2,2 s ; 4,4 s ; 6,6 s

Valeurs indiquées sur le poste de mesure.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

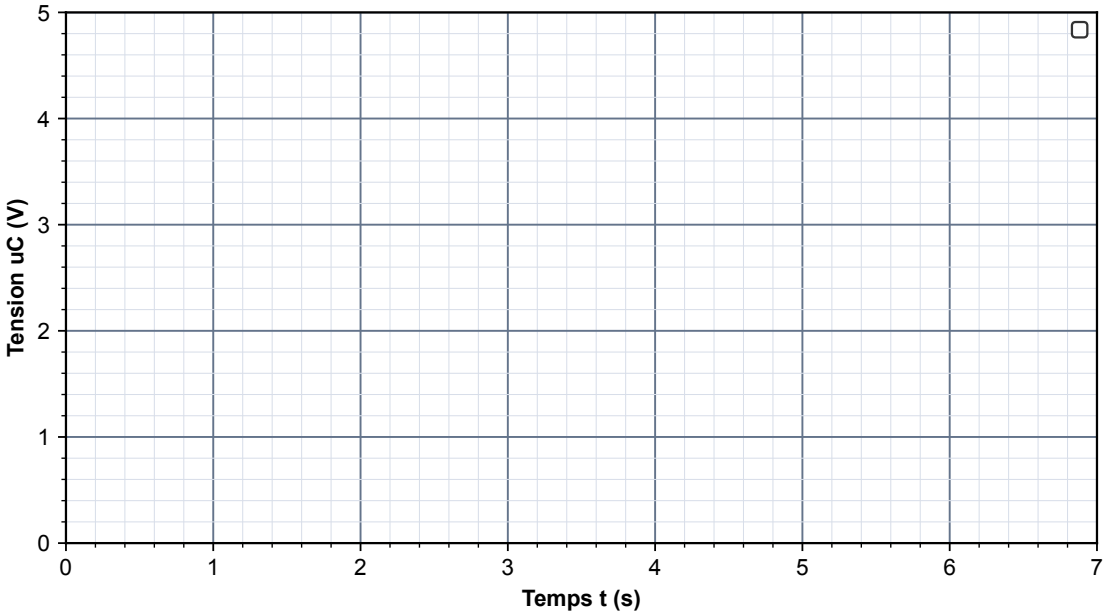
Compléter le tableau avec les mesures réalisées sur le circuit RC. Reporter ensuite sur le repère les relevés de référence fournis dans l'exercice 1 et tracer la courbe expérimentale.

Relevés réalisés par le candidat

Temps t (s)	0	1,1	2,2	4,4	6,6
Tension mesurée uC (V)	.....	.....	.....	.....	.....
Calibre utilisé	.....	.....	.....	.....	.....

Indiquer les tensions mesurées en volts et le calibre utilisé.

Graphique expérimental de la tension du condensateur



Placer les relevés de référence de l'exercice 1 sur le repère 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.