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 CGEM Comm, veuillez visiter :
bacprocgemcommerce.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CONDUITE ET GESTION DES ENTREPRISES MARITIMES - OPTION COMMERCE

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE, SOUS-ÉPREUVE E12 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES, UNITÉ U12

Coefficient : 1,5 Durée : 1 heure

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

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Étude d'une pile électrochimique (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Redressement d'une tension alternative (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Refroidissement d'une cargaison sous température contrôlée (6 points)	Dossier Questionnement
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 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.
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 : NAVIRE DE COMMERCE ARVOR, PORT DE BREST

Les trois exercices sont indépendants. Le candidat répond sur la copie, en faisant apparaître les étapes utiles de ses calculs. Les résultats numériques sont accompagnés de leur unité et sont arrondis à trois chiffres significatifs lorsque cela est nécessaire. Le document réponse DR 1 est à rendre avec la copie.

Exercice 1 : Étude d'une pile électrochimique (7 points)

Oxydoréduction et conversion d'énergie chimique en énergie électrique

Une pile zinc-cuivre alimente un équipement de contrôle à bord du navire. Elle est constituée d'une électrode de zinc plongée dans une solution contenant des ions zinc et d'une électrode de cuivre plongée dans une solution contenant des ions cuivre. Les deux solutions sont reliées par un pont salin et les électrodes par un conducteur métallique.

Les couples mis en jeu sont $\mathrm{Zn^{2+}/Zn}$ et $\mathrm{Cu^{2+}/Cu}$. Les potentiels standard de réduction sont $E^\circ(\mathrm{Zn^{2+}/Zn}) = -0{,}76\ \mathrm{V}$ et $E^\circ(\mathrm{Cu^{2+}/Cu}) = +0{,}34\ \mathrm{V}$. Pour le fonctionnement spontané de cette pile, le zinc métallique s'oxyde et les ions cuivre se réduisent.

1.1 (1,5 point) Indiquer l'électrode où se produit l'oxydation et l'électrode où se produit la réduction. Préciser le nom de chaque électrode.

1.2 (2,5 points) Écrire les deux demi-équations électroniques, puis établir l'équation-bilan de la réaction de fonctionnement de la pile. Les équations doivent être équilibrées.

1.3 (1,5 point) Indiquer le sens de déplacement des électrons dans le conducteur métallique. Préciser quelles espèces assurent le déplacement des charges dans les solutions et dans le pont salin.

1.4 (1,5 point) La force électromotrice standard de la pile se calcule par $E^\circ_{\mathrm{pile}} = E^\circ_{\mathrm{cathode}} - E^\circ_{\mathrm{anode}}$. Calculer sa valeur et donner le résultat en volts.

Exercice 2 : Redressement d'une tension alternative (7 points)

Lecture de signaux électriques et exploitation d'un circuit redresseur

Un circuit de bord comporte une diode idéale montée en série avec une résistance de charge $R = 120\ \Omega$. La tension d'entrée est sinusoïdale, de valeur maximale $U_{\max} = 12\ \mathrm{V}$ et de fréquence $f = 50\ \mathrm{Hz}$. La diode est orientée de manière à laisser passer les alternances positives et à bloquer les alternances négatives. Pour une diode idéale, la tension de sortie est égale à la tension d'entrée lorsque celle-ci est positive et vaut zéro lorsque celle-ci est négative.

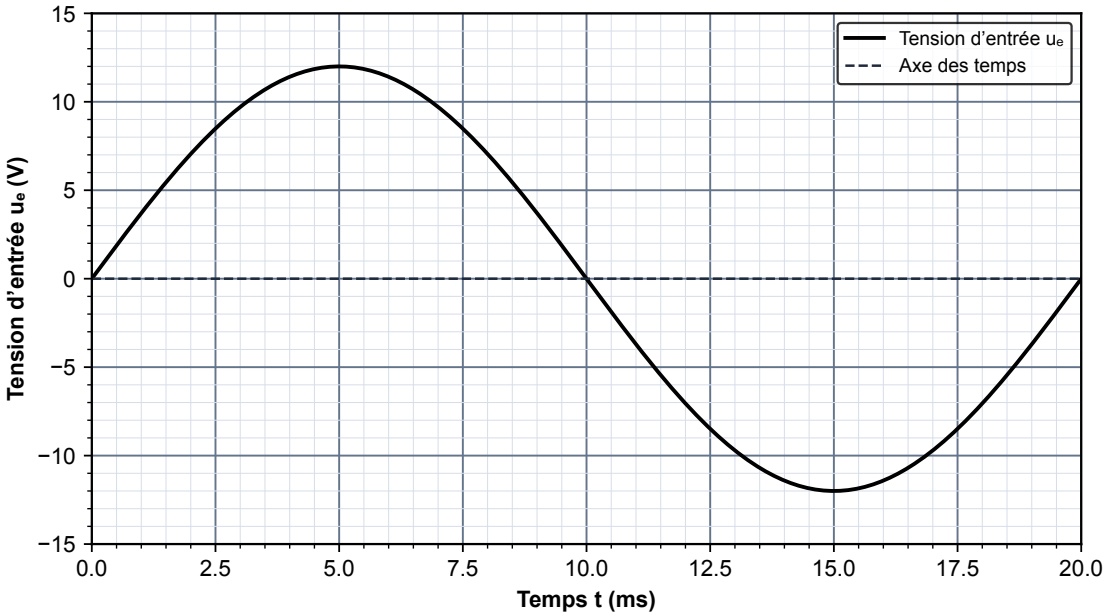
On peut modéliser la tension d'entrée par $u_e(t) = 12\sin(100\pi t)$, avec t exprimé en secondes. Les valeurs relevées ci-dessous sont données pour une période de $20\ \text{ms}$.

Valeurs de la tension d'entrée et de la tension de sortie

Temps t (ms)	Tension d'entrée u_e (V)	Tension de sortie u_s (V)
0	0	0
5	12	12
10	0	0
15	-12	0
20	0	0

Relevés sur une période du signal

Tension d'entrée au cours du temps



Représentation de la tension d'entrée sur une période

2.1 (1,5 point) À partir des données, déterminer la période T du signal d'entrée en secondes, puis vérifier que sa fréquence est $50\ \text{Hz}$. Utiliser la relation $f = \dfrac{1}{T}$.

2.2 (1,5 point) Déterminer la valeur maximale de la tension de sortie. Expliquer pourquoi la tension de sortie est nulle à $t = 15\ \text{ms}$.

2.3 (2 points) Calculer l'intensité du courant dans la résistance aux instants $t = 5\ \text{ms}$, $t = 10\ \text{ms}$ et $t = 15\ \text{ms}$, puis compléter le document réponse DR 1. Utiliser la loi d'Ohm $I = \dfrac{U}{R}$.

2.4 (2 points) Calculer la puissance électrique dissipée par la résistance lorsque la tension de sortie atteint sa valeur maximale. Utiliser $P = \dfrac{U^2}{R}$. Donner le résultat en watts.

Exercice 3 : Refroidissement d'une cargaison sous température contrôlée (6 points)

Modélisation par une fonction exponentielle et exploitation d'un relevé

Après la mise en marche d'un groupe frigorifique, la température de l'air d'un compartiment contenant une cargaison sensible passe de $20\ ^\circ\mathrm{C}$ vers une température stabilisée de $5\ ^\circ\mathrm{C}$. Le modèle retenu, valable pour $t \geq 0$, est $\theta(t) = 5 + 15e^{-0{,}1t}$, où t est exprimé en minutes et $\theta(t)$ en degrés Celsius.

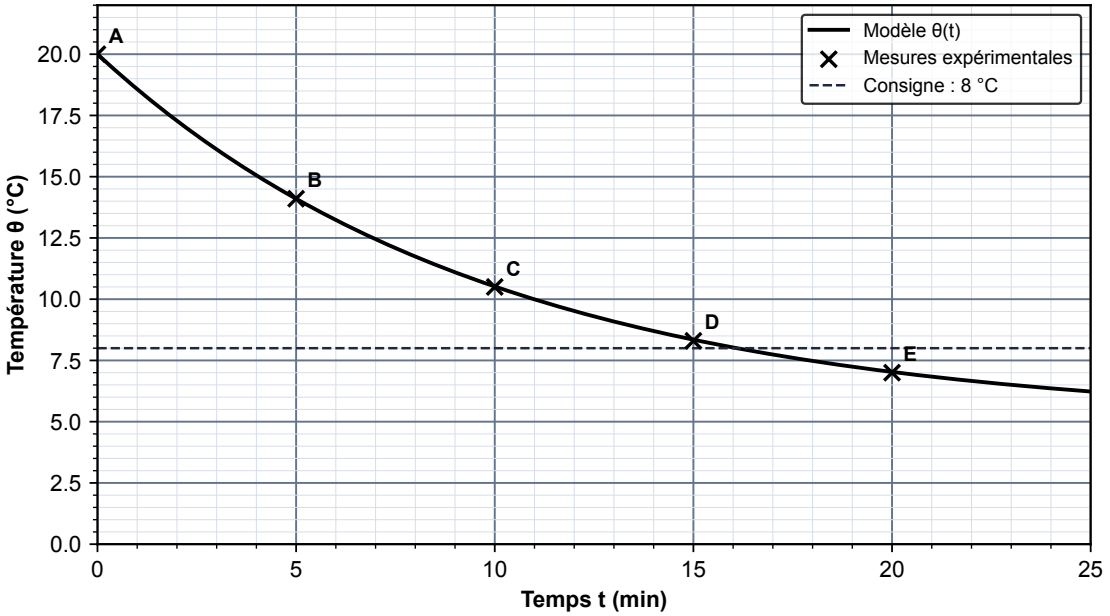
Le tableau donne des relevés expérimentaux arrondis au dixième de degré. La consigne de transport demande d'atteindre une température inférieure ou égale à $8\ ^\circ\mathrm{C}$.

Relevés de température dans le compartiment

Temps t (min)	Température θ (°C)
0	20,0
5	14,1
10	10,5
15	8,3
20	7,0

Mesures effectuées après le démarrage du groupe frigorifique

Évolution de la température au cours du refroidissement



Courbe du modèle et mesures expérimentales

Sens de variation de la température selon le modèle

Temps t (min)	**0**		**10**		**20**
Signe de θ'(t)		**-**	0	**-**	
Variations de θ	**20**	↘	**10,5**	↘	**7,0**

Valeurs approchées de la température

3.1 (1 point) Calculer la température prévue par le modèle au bout de $10\ \text{min}$. Comparer le résultat au relevé expérimental correspondant.

3.2 (1,5 point) Calculer la dérivée $\theta'(t)$ de la fonction θ. En déduire le sens de variation de la température pour $t \geq 0$.

3.3 (1 point) À l'aide du graphique, estimer le temps nécessaire pour que la température atteigne $8\ ^\circ\text{C}$.

3.4 (2 points) Déterminer par le calcul le temps t pour lequel le modèle prévoit $\theta(t) = 8$. On pourra utiliser $\ln(e^x) = x$. Donner le résultat en minutes, arrondi au dixième.

3.5 (0,5 point) Le groupe frigorifique fonctionne pendant $17\ \text{min}$. À l'aide du temps obtenu à la question 3.4, indiquer si la consigne de température est atteinte.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de calcul des intensités, question 2.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

À rendre avec la copie. Compléter les cases repérées par des points de suspension en utilisant les données de l'exercice 2. Indiquer l'unité des intensités calculées.

Intensité du courant dans la résistance

Temps t (ms)	Tension de sortie u_s (V)	Intensité I (A)
5	12	.....
10	0	.....
15	0	.....

Résistance de charge : $R = 120\ \Omega$

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.