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 Pêche, veuillez visiter :
bacprocgempeche.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CONDUITE ET GESTION DES ENTREPRISES MARITIMES - OPTION PÊCHE

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE E12 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

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 : Contrôle électrique du treuil de relevage (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Corrosion et protection d'une pièce métallique (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Refroidissement des captures en cale (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 PÊCHE L'AVEL VOR, PORT DE LORIENT, MORBIHAN

Le navire de pêche L'Avel Vor est équipé d'un treuil électrique de relevage des engins. À l'issue d'une marée, l'équipage contrôle également l'état de pièces métalliques exposées à l'eau de mer et vérifie le refroidissement des produits de la pêche.

Les trois exercices sont indépendants. Les réponses doivent être justifiées, les unités indiquées et les résultats arrondis de façon adaptée. Les calculs peuvent être effectués à l'aide de la calculatrice autorisée. Une attention particulière est attendue pour les consignes de sécurité lors de la proposition d'un protocole expérimental.

Le document réponse DR 1 est à rendre avec la copie.

Exercice 1 : Contrôle électrique du treuil de relevage (7 points)

Énergie électrique, puissance et rendement

Lors d'un essai à quai, le treuil est alimenté par une batterie de tension constante. Pendant la phase de relevage, le courant est constant. La puissance mécanique utile mesurée à la sortie du treuil est de 360 W.

Pour un récepteur électrique, on utilise les relations suivantes : $P_{\text{abs}} = UI$, $E = P_{\text{abs}}\Delta t$, $P_J = RI^2$ et $\eta = \dfrac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{abs}}}$.

Données relevées lors de l'essai du treuil

Grandeur	Valeur
Tension d'alimentation U	24 V
Intensité du courant I	18 A
Durée de fonctionnement Δt	4,0 min
Puissance mécanique utile P_utile	360 W
Résistance électrique de l'enroulement R	0,080 Ω

Valeurs mesurées à quai pour une phase de relevage.

1.1 (1,5 point) Calculer la puissance électrique absorbée par le treuil pendant le relevage. Donner le résultat en watts.

1.2 (1,5 point) Convertir la durée de fonctionnement en secondes, puis calculer l'énergie électrique absorbée pendant cette phase. Donner le résultat en joules.

1.3 (2 points) Calculer le rendement du treuil à partir de la puissance utile et de la puissance absorbée. Exprimer le résultat en pourcentage et commenter sa valeur.

1.4 (2 points) Calculer la puissance dissipée par effet Joule dans l'enroulement. En vous appuyant sur le résultat obtenu et sur les données de l'exercice, indiquer si cette puissance représente toute la puissance perdue par le treuil. Justifier.

Exercice 2 : Corrosion et protection d'une pièce métallique (7 points)

Oxydoréduction et démarche expérimentale

Une pièce en fer fixée sur le pont présente des traces de corrosion après plusieurs sorties en mer. Le fer peut être oxydé en ions fer(II), tandis que le dioxygène dissous dans l'eau de mer peut être réduit.

Les couples oxydant/réducteur considérés sont $\mathrm{Fe^{2+}/Fe}$, $\mathrm{Mg^{2+}/Mg}$ et $\mathrm{O_2/H_2O}$. Les potentiels standards sont $E^\circ(\mathrm{Fe^{2+}/Fe}) = -0{,}44\ \mathrm{V}$ et $E^\circ(\mathrm{Mg^{2+}/Mg}) = -2{,}37\ \mathrm{V}$. Dans le milieu étudié, l'oxydation du fer peut être représentée par $\mathrm{Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-}$, et la réduction du dioxygène en milieu aqueux neutre par $\mathrm{O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-}$.

Une protection possible consiste à relier électriquement la pièce en fer à un bloc de magnésium, tous deux étant en contact avec l'eau de mer.

Observations d'un essai comparatif de corrosion

Récipient	Montage	Observation après 48 h
A	Clou en fer seul	Dépôt brun visible sur le clou
B	Clou en fer relié électriquement à un bloc de magnésium	Peu de dépôt brun sur le clou ; le bloc de magnésium est attaqué

Essai réalisé pendant 48 h dans des récipients contenant le même volume d'eau de mer.

2.1 (2 points) Écrire l'équation-bilan de la corrosion du fer en utilisant les deux demi-équations fournies. L'équation-bilan doit être équilibrée en atomes et en charges.

2.2 (1,5 point) Dans la corrosion du fer, identifier l'espèce oxydée et l'espèce réduite. Justifier l'identification de l'oxydant et du réducteur à l'aide des transferts d'électrons.

2.3 (1,5 point) À partir des potentiels standards et des observations du tableau, expliquer pourquoi le magnésium se dégrade préférentiellement et protège la pièce en fer.

2.4 (2 points) Proposer un protocole expérimental comparatif permettant de vérifier l'effet protecteur du magnésium. Préciser les éléments à maintenir identiques, la variable modifiée, les observations à réaliser et au moins une précaution de sécurité.

Exercice 3 : Refroidissement des captures en cale (6 points)

Modélisation exponentielle, représentation graphique et interprétation

Après la pêche, des produits sont placés dans une enceinte réfrigérée. Au début du refroidissement, leur température est de 20 °C. La température de l'enceinte est maintenue à 2 °C. Pour l'étude, la température des produits, en degrés Celsius, est modélisée en fonction du temps t, exprimé en minutes, par :

$$T(t) = 2 + 18\exp(-0{,}12t), \qquad 0 \leq t \leq 30.$$

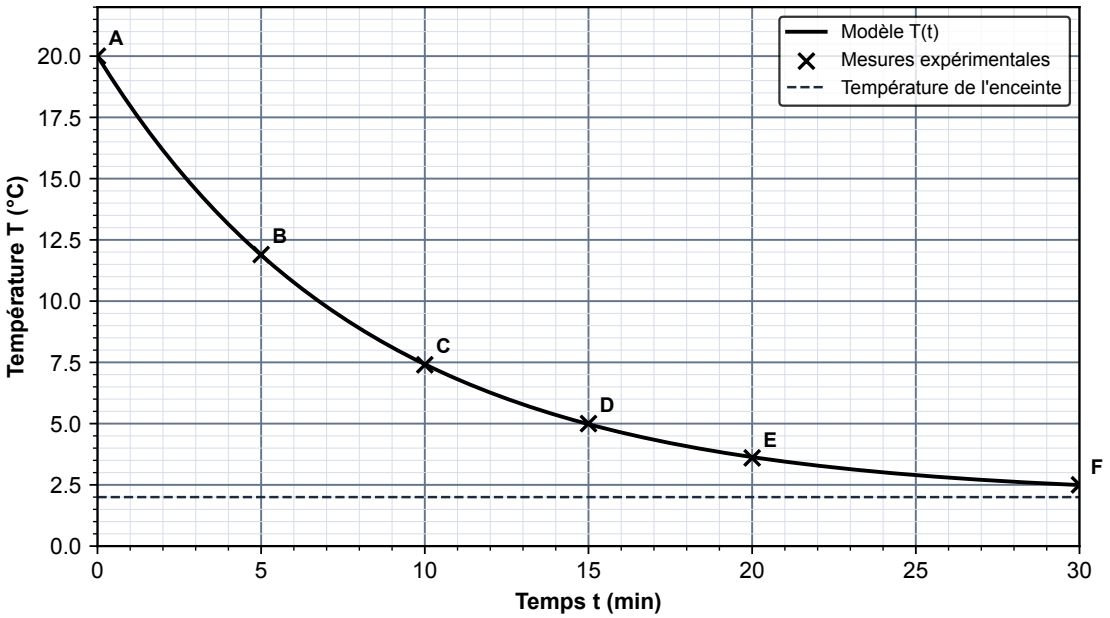
Les mesures expérimentales et la courbe du modèle sont représentées ci-dessous. Le logarithme népérien est noté $\ln$.

Mesures expérimentales de température

Temps t (min)	Température mesurée (°C)
0	20,0
5	11,9
10	7,4
15	5,0
20	3,6
30	2,5

Mesures relevées pendant le refroidissement de l'échantillon.

Température de l'échantillon en fonction du temps



Courbe issue du modèle mathématique fourni ; les mesures expérimentales figurent dans le tableau.

Sens de variation de la température modélisée

t (min)	**0**	**30**
Signe de T'(t)	**-**	
Variations de T	**20** →	**2,49**

3.1 (2 points) À l'aide du modèle et du graphique, compléter le tableau du DR 1 pour $t = 10$ min et $t = 20$ min. Pour chaque valeur, calculer $T(t)$ à 0,1 °C près et comparer le résultat à la mesure expérimentale correspondante.

3.2 (1,5 point) Calculer la dérivée $T'(t)$, puis indiquer son signe sur l'intervalle $[0; 30]$. En déduire le sens de variation de la température et vérifier qu'il est cohérent avec le phénomène observé.

3.3 (1,5 point) Déterminer, à la minute près, le temps nécessaire pour que la température atteigne 5 °C selon le modèle. La résolution doit faire apparaître l'utilisation de $\ln$.

3.4 (1 point) Indiquer vers quelle valeur la température tend lorsque le temps augmente. Interpréter cette valeur dans le contexte de l'enceinte réfrigérée.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Exercice 3, question 3.1 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau en indiquant les calculs utiles, les températures calculées à 0,1 °C près et les écarts par rapport aux mesures expérimentales.

Comparaison du modèle et des mesures

Temps t (min)	Calcul de T(t)	Température calculée (°C)	Température mesurée (°C)	Écart (°C)
10	.....	.....	7,4	.....
20	.....	.....	3,6	.....

Écart défini comme la valeur calculée par le modèle moins la valeur mesurée.

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.