BP Charpentier de Marine

SUJET D'ENTRAÎNEMENT NON OFFICIEL

Sujet rédigé par FormaV avec l'aide d'outils d'intelligence artificielle, pour s'entraîner. Ce document n'a pas été donné à l'examen : ce n'est ni un sujet officiel ni une annale de session. Les entreprises, données et documents qu'il contient sont fictifs.

Les sujets officiels des sessions passées et nos sujets d'entraînement sont classés sur https://bpcharpentiermarine.fr/annales-sujets-et-corriges

Document mis en ligne par FormaV®. Reproduction ou diffusion sans autorisation interdite.

BREVET PROFESSIONNEL

CHARPENTIER DE MARINE

ÉDITION 2026

ÉPREUVES GÉNÉRALES : MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Coefficient : 2 Durée : 2 heures

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

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Évolution de l'humidité d'une pièce de bois (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Débit de fabrication et géométrie d'un panneau (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Préparation et neutralisation d'une solution de nettoyage (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Alimentation électrique d'une pompe de cale (5 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 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.
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.

FormaV - document d'entraînement non officiel

DOSSIER SUJET

CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : CHANTIER NAVAL LES ATELIERS DE LA RADE, LA ROCHELLE (CHARENTE-MARITIME)

Le sujet comporte deux domaines évalués : mathématiques et sciences physiques et chimiques. Il est composé de quatre exercices indépendants. Les résultats numériques seront accompagnés de leur unité et, lorsque cela est demandé, d'une démarche de calcul. Les réponses sont à rédiger sur la copie, sauf les éléments demandés sur le document réponse DR 1. Le barème total est de 20 points.

Les données nécessaires à la résolution sont fournies dans le sujet et le dossier technique. Les valeurs numériques seront arrondies au centième si nécessaire.

Exercice 1 : Évolution de l'humidité d'une pièce de bois (5 points)

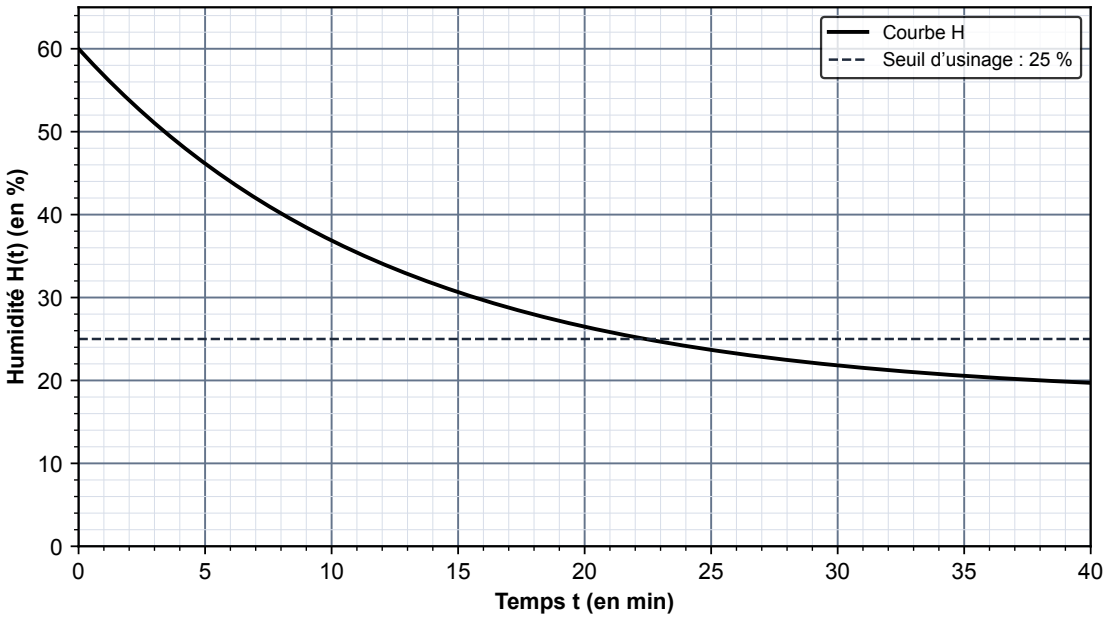
Fonction exponentielle, dérivation, variations et résolution d'une équation

Une pièce de bois destinée à la réalisation d'un élément de coque est placée dans une enceinte de séchage. Son humidité, exprimée en pourcentage, est modélisée après mise en enceinte par la fonction

$H(t) = 18 + 42e^{-0,08t}$, où t est le temps écoulé en minutes et $0 \leq t \leq 40$.

On considère que le bois peut être usiné lorsque son humidité est inférieure ou égale à 25 %. Le graphique et le tableau de variations sont à exploiter. La fonction exponentielle est notée e^x et le logarithme népérien est noté $\ln(x)$.

Évolution modélisée de l'humidité H(t)



Modèle fourni pour la période de séchage étudiée.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Tableau de variations de la fonction H

t (min)	0		20		40
Signe de H'(t)		-	0	-	
Variations de H	60	↘	26,48	↘	19,72

1.1 (1 point) Calculer l'humidité initiale $H(0)$. Interpréter le résultat dans le contexte du séchage.

1.2 (1,5 point) Calculer la dérivée $H'(t)$, puis justifier que l'humidité diminue pendant la durée étudiée.

1.3 (1 point) Compléter le tableau de variations de H sur l'intervalle $[0;40]$ dans le document réponse DR 1.

1.4 (1,5 point) Résoudre l'inéquation $H(t) \leq 25$. Donner le temps minimal, arrondi à la minute, à partir duquel la pièce peut être usinée. Vérifier la cohérence du résultat avec le graphique.

Exercice 2 : Débit de fabrication et géométrie d'un panneau (5 points)

Suite arithmétique, somme de termes et géométrie plane

Pour préparer une série de renforts, l'atelier relève les longueurs de coupe successives. Le premier renfort mesure 0,720 m et chaque renfort suivant est plus long de 0,035 m que le précédent. On numérote les renforts à partir du rang 0. La longueur du renfort de rang n est notée u_n.

Un panneau rectangulaire utilisé pour la fabrication d'un gabarit mesure 0,80 m de longueur et 0,60 m de largeur. Une diagonale est tracée sur ce panneau.

La suite des longueurs est arithmétique : $u_{n+1} = u_n + 0,035$, avec $u_0 = 0,720$.

Relevé des longueurs des premiers renforts

Rang n	0	1	2	3
Longueur u_n (m)	0,720	0,755	0,790	0,825

Longueurs nominales avant débit.

2.1 (1 point) Calculer la longueur du renfort de rang 9, notée u_9.

2.2 (1,5 point) Calculer la longueur totale de bois nécessaire pour fabriquer les 10 renforts, de rang 0 à rang 9 inclus. Présenter la méthode utilisée et donner le résultat en mètres.

2.3 (1,5 point) Calculer la longueur de la diagonale du panneau rectangulaire. Donner le résultat en mètres.

FormaV - document d'entraînement non officiel

2.4 (1 point) Calculer, au degré près, l'angle que forme la diagonale avec le côté de 0,80 m. On pourra utiliser $\tan(\theta) = \frac{0{,}60}{0{,}80}$.

Exercice 3 : Préparation et neutralisation d'une solution de nettoyage (5 points)

Dilution, pH, concentration et réaction acido-basique

Un opérateur prépare une solution diluée d'acide chlorhydrique pour nettoyer une pièce métallique avant la pose d'un équipement. La solution mère a une concentration de $C_1 = 0,010\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Il prélève 20,0 mL de cette solution et complète avec de l'eau distillée dans une fiole jaugée de 200,0 mL.

Pour une solution d'acide chlorhydrique diluée, on assimile la concentration en ions oxonium à la concentration en acide et on utilise $\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}_3\text{O}^+]$, avec la concentration exprimée en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Une autre opération consiste à neutraliser 25,0 mL de la solution mère par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 0,020\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. La réaction de neutralisation est considérée comme totale.

Données de préparation et de neutralisation

Grandeur	Valeur
Concentration de la solution mère C_1	0,010 mol·L⁻¹
Volume prélevé pour la dilution V_1	20,0 mL
Volume final après dilution V_2	200,0 mL
Volume de solution mère à neutraliser	25,0 mL
Concentration de la solution de NaOH C_β	0,020 mol·L⁻¹

Valeurs disponibles pour les calculs.

3.1 (1 point) Écrire l'équation de réaction équilibrée entre l'acide chlorhydrique et l'hydroxyde de sodium, en indiquant les formules des espèces chimiques.

3.2 (1 point) Calculer la concentration C_2 de la solution diluée. Utiliser la relation de dilution $C_1V_1 = C_2V_2$.

3.3 (1 point) Calculer le pH de la solution diluée préparée. Donner le résultat avec une décimale.

3.4 (2 points) Écrire l'équation ionique de la neutralisation entre les ions oxonium et hydroxyde. Calculer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser 25,0 mL de solution mère. Justifier le calcul à l'aide des quantités de matière à l'équivalence.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Exercice 4 : Alimentation électrique d'une pompe de cale (5 points)

Puissance, énergie électrique, autonomie et choix d'une protection

Une pompe de cale installée sur un bateau est alimentée par une batterie de 12 V. En fonctionnement normal, elle absorbe un courant continu de 4,5 A. Lors d'une vérification, elle fonctionne pendant 18 minutes. La batterie a une capacité de 18 Ah.

On utilise les relations $P = UI$, $E = Pt$ et $Q = It$. Pour calculer une énergie en joules, le temps doit être exprimé en secondes. Pour estimer l'autonomie, on suppose que la capacité nominale de la batterie est entièrement disponible et que le courant reste constant.

Pour le choix du fusible, le courant nominal du fusible doit être au moins égal à 1,25 fois le courant normal de la pompe. Les calibres disponibles sont 5 A, 6 A et 8 A.

Caractéristiques électriques de l'installation

Grandeur	Valeur
Tension U	12 V
Courant de fonctionnement I	4,5 A
Durée de fonctionnement t	18 min
Capacité de la batterie	18 Ah
Facteur minimal de dimensionnement du fusible	1,25

Données fournies pour le circuit de la pompe.

4.1 (1 point) Calculer la puissance électrique consommée par la pompe en fonctionnement normal.

4.2 (1,5 point) Calculer l'énergie consommée pendant les 18 minutes de fonctionnement, en joules puis en wattheures.

4.3 (1,5 point) Estimer l'autonomie de la batterie lorsque la pompe fonctionne en continu. Donner le résultat en heures.

4.4 (1 point) Déterminer le courant minimal requis pour le fusible selon la règle fournie, puis choisir le calibre disponible adapté.

FormaV - document d'entraînement non officiel

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES UTILES AU SUJET

Les relations et données ci-dessous sont celles à utiliser pour la résolution des questions correspondantes.

- Dilution : $C_1V_1 = C_2V_2$. Les volumes peuvent être exprimés dans la même unité.
- pH : $\mathrm{pH} = -\log_{10}[\mathrm{H_3O^+}]$.
- Neutralisation : $\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$.
- Puissance électrique : $P = UI$.
- Énergie électrique : $E = Pt$.
- Quantité d'électricité : $Q = It$.
- Théorème de Pythagore : pour un rectangle de côtés a et b, la diagonale d vérifie $d^2 = a^2 + b^2$.

Lors de la manipulation des solutions acides ou basiques, porter des lunettes et des gants de protection. Verser la solution concentrée dans l'eau, jamais l'inverse.

Unités utiles

Grandeur	Équivalence
Temps	1 min = 60 s
Énergie	1 Wh = 3 600 J
Capacité électrique	1 Ah = 1 A pendant 1 h

Conversions utilisables pour les calculs.

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau à compléter pour la question 1.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

À rendre avec la copie. Compléter directement le tableau de variations de la fonction H sur l'intervalle étudié.

Variations de l'humidité H(t)

t (min)	0	20	40
Signe de H′(t) sur l'intervalle	.....	.....	.....
Valeur de H(t) (en %)	.....	.....	.....
Sens de variation de H	.....	.....	.....

Question 1.3 : compléter les signes et les valeurs manquantes.

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

FormaV - document d'entraînement non officiel

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.