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 MN, veuillez visiter :
bacpromn.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MAINTENANCE NAUTIQUE

SESSION 2026

UNITÉ U2 : PRÉPARATION D'UNE INTERVENTION DE MAINTENANCE NAUTIQUE

Coefficient autonome indiqué pour une épreuve écrite de mécanique des embarcations

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

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences applicables (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et calculs (8 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 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 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
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

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ATELIER NAUTIQUE DES PERTUIS, LA ROCHELLE, CHARENTE-MARITIME

Repère réglementaire : à compter de la session 2026, le référentiel rénové du baccalauréat professionnel Maintenance nautique ne prévoit pas d'épreuve écrite autonome intitulée « Mécanique des embarcations ». La situation ci-dessous est construite autour de la préparation d'une intervention professionnelle relevant de l'unité U2 ; la durée indiquée est celle de cette situation et ne constitue pas une durée officielle d'épreuve nationale autonome.

L'Atelier Nautique des Pertuis prépare la remise en service d'un bateau de plaisance équipé d'un moteur hors-bord quatre temps. Le client signale une température élevée au voisinage du coude d'échappement et une dégradation de son écran thermique. Le responsable d'atelier demande de relever les caractéristiques de la pièce, de préparer son remplacement et de fabriquer un support de fixation simple.

Le cahier des charges impose de conserver les dégagements indiqués au dossier technique, d'utiliser uniquement des matériaux et composants adaptés à l'environnement marin, de ne pas percer ni modifier le coude d'échappement, et de contrôler l'installation avant remise au client. Les données nécessaires aux calculs et aux choix sont fournies dans les documents techniques DT 1 à DT 3.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences applicables (4 points)

Comprendre la fonction de l'écran thermique et cadrer l'intervention

À partir du contexte et des documents DT 1 et DT 3, analyser la fonction de l'écran thermique et les contraintes à respecter avant toute intervention. Toute justification doit s'appuyer sur les informations fournies.

Données de fonctionnement et exigences du client

Élément	Donnée	Exigence
Température mesurée sur la face chaude	180 °C après 20 min de fonctionnement	Ne pas toucher avant refroidissement
Température maximale visée sur la face protégée	60 °C	Vérifier la pertinence de l'écran
Dégagement minimal entre écran et durite	15 mm	À maintenir après montage
Fixation	Deux vis M6 sur support existant	Ne pas percer le coude d'échappement

Données du dossier client et de la fiche atelier DT 2.

1.1 (1,5 point) Formuler la fonction principale de l'écran thermique et citer deux éléments ou personnes qu'il contribue à protéger.

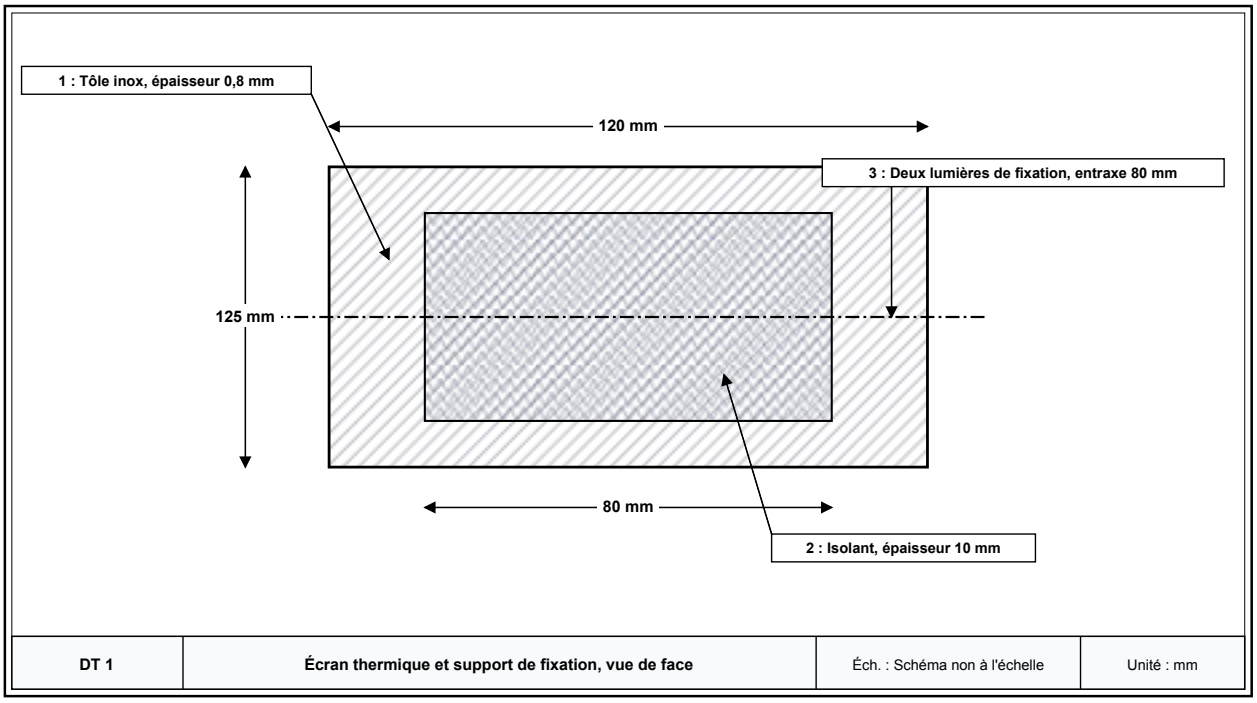
1.2 (1,5 point) Relever trois contraintes du cahier des charges à contrôler avant la remise en service. Pour chacune, préciser une vérification concrète réalisable à l'atelier.

1.3 (1 point) Indiquer pourquoi il est nécessaire de laisser refroidir le moteur avant la dépose, puis citer une mesure permettant d'éviter une remise en marche intempestive pendant l'intervention.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs (8 points)

Exploiter le plan, choisir les matériaux et vérifier les dimensions

Utiliser le plan coté DT 1 et les caractéristiques DT 2. Les résultats numériques seront donnés avec les unités et un arrondi raisonnable. Les relations utiles sont rappelées dans DT 2.



2.1 (1,5 point) Calculer l'aire de la tôle rectangulaire de 120 mm par 125 mm, en m². Calculer ensuite l'aire de l'isolant rectangulaire de 80 mm par 90 mm, en m². Les découpes et lumières ne sont pas déduites.

2.2 (1,5 point) Pour une marge de découpe de 8 % appliquée à l'aire de tôle, calculer l'aire minimale de tôle à prévoir. En déduire la chute en m² par rapport à une tôle brute de 0,0200 m².

2.3 (1,5 point) Calculer la résistance thermique de l'isolant d'épaisseur 10 mm et de conductivité thermique $\lambda = 0,035\ \mathrm{W\,m^{-1}\,K^{-1}}$, en utilisant $R = \frac{e}{\lambda}$. Indiquer l'unité de R.

2.4 (1 point) À partir de la formule de DT 2, calculer la température théorique de la face protégée. Comparer le résultat à la limite client de 60 °C et conclure sur la conformité thermique théorique de la solution.

2.5 (1 point) Calculer le coût matière de la tôle et de l'isolant nécessaires, en tenant compte des quantités d'achat et des prix unitaires donnés en DT 2. Présenter le total hors taxes.

2.6 (1,5 point) Le support est réalisé dans un plat inox de largeur 20 mm. Pour une vitesse de coupe recommandée de 18 m/min et une lame de scie de 60 dents, calculer la vitesse de rotation équivalente en tr/min avec $n = \frac{1000 V_c}{\pi D}$, où le diamètre équivalent indiqué en DT 2 est $D = 60$ mm. Arrondir à la dizaine de tr/min la plus proche, puis déterminer le rendement matière si une longueur utile de 120 mm est débitée dans une barre de 150 mm.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)

Préparer les composants, les contrôles et l'ordre des opérations

Compléter le document réponse DR 1 avec les quantités calculées et les opérations nécessaires à la préparation de la pièce. Le dosage du produit de protection des chants est fourni dans DT 2. Ne pas ajouter d'opération non prévue par les données constructeur.

Extrait de gamme atelier à préparer

Étape	Opération	Contrôle associé
1	Déposer l'écran détérioré après refroidissement	État des fixations et repérage
2	Débiter et ébavurer la tôle	Dimensions et absence d'arêtes coupantes
3	Découper l'isolant et protéger ses chants	Surface couverte et tenue du revêtement
4	Assembler puis remonter sans contrainte	Dégagements et serrage

Les champs à renseigner sont reproduits dans le document réponse DR 1.

3.1 (2 points) Compléter la nomenclature et la feuille de débit du DR 1 en indiquant, pour chaque élément, la matière, les dimensions utiles, la quantité et la quantité à approvisionner selon les conditionnements DT 2.

3.2 (1 point) Calculer la quantité de produit nécessaire pour traiter les chants de l'isolant. Le dosage est de 25 mL par mètre de chant ; utiliser le périmètre de l'isolant de 80 mm par 90 mm.

3.3 (2 points) Rédiger dans le DR 1 un protocole opératoire ordonné comprenant au moins quatre étapes, dont une vérification dimensionnelle avant montage et un contrôle final des dégagements. Pour chaque étape, préciser un contrôle ou critère d'acceptation mesurable lorsqu'une valeur est fournie.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Identifier les risques et définir les mesures de prévention

Les interventions sont réalisées dans un atelier nautique. Les règles de prévention applicables à l'entreprise et les consignes de sécurité des matériels doivent être respectées. Les éléments de prévention propres à cette situation sont rappelés dans DT 3.

Risques principaux de l'intervention

Phase	Risque identifié	Mesure attendue
Dépose moteur récemment utilisé	Brûlure par contact avec l'échappement	Attendre le refroidissement et vérifier la température
Découpe et ébavurage	Coupure, projection de particules	Port des équipements adaptés et bridage de la pièce
Essai après remontage	Contact avec pièces mobiles ou gaz chauds	Zone dégagée, ventilation et maintien à distance

Analyse préalable de sécurité fournie dans DT 3.

4.1 (1 point) Compléter le DR 2 en associant à chaque phase deux mesures de prévention adaptées, dont au moins un équipement de protection individuelle pertinent.

4.2 (1 point) Indiquer deux conditions à réunir avant l'essai moteur après remontage afin de réduire les risques pour les personnes et les équipements.

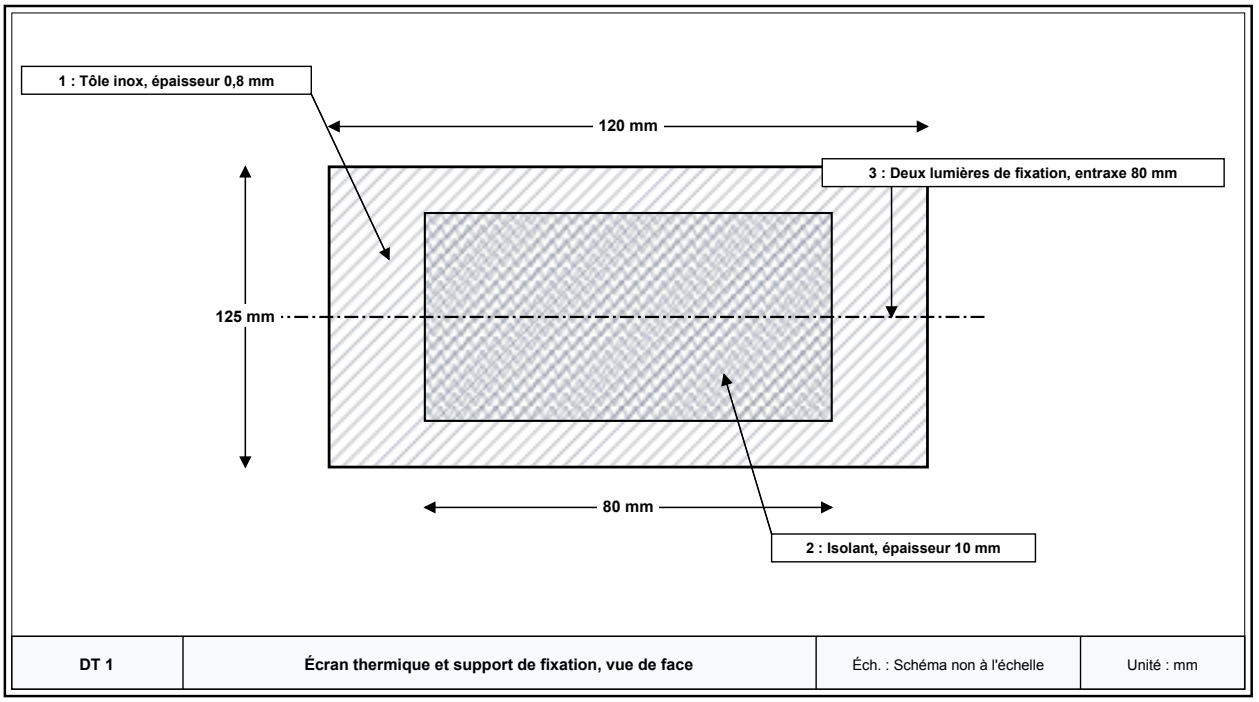
4.3 (1 point) Préciser la conduite à tenir si, lors du contrôle final, le dégagement mesuré entre l'écran et la durite est inférieur à 15 mm.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN COTÉ DE L'ÉCRAN THERMIQUE ET DU SUPPORT

Les dimensions indiquées sont des dimensions finies en millimètres. L'écran est constitué d'une tôle inox de 120 mm par 125 mm et d'un isolant de 80 mm par 90 mm. Deux lumières permettent la fixation sur le support existant ; leur entraxe est de 80 mm. Les dimensions représentées dans le schéma sont schématiques et les cotes écrites prévalent.



DT 1	Écran thermique et support de fixation, vue de face	Éch. : Schéma non à l'échelle	Unité : mm

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES MATÉRIAUX, ACHATS ET DONNÉES DE CALCUL

Les caractéristiques ci-dessous sont les données retenues pour cette intervention. Les conditions de fonctionnement et les températures sont des valeurs de calcul fournies pour l'étude ; elles ne remplacent pas une mesure de contrôle après montage.

Relations utiles : aire d'un rectangle $A = L \times l$; aire à approvisionner avec marge $A_p = A \times (1 + t)$; résistance thermique $R = \frac{e}{\lambda}$; température théorique face protégée $T_f = T_h - \frac{T_h - T_a}{1+R}$; coût matière $C = q \times p$; vitesse de rotation équivalente $n = \frac{1000 V_c}{\pi D}$; rendement matière $\eta = \frac{L_u}{L_b} \times 100$.

Fiche de caractéristiques et données de calcul

Paramètre	Valeur	Unité ou précision
Tôle	Inox 316L, épaisseur 0,8	mm
Prix tôle	18,00	€ par plaque de 0,0200 m²
Isolant	Feuille isolante, épaisseur 10	mm
Conductivité thermique de l'isolant	0,035	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$
Prix isolant	24,00	€ par feuille de 0,0100 m²
Température chaude de calcul	180	°C
Température ambiante de calcul	20	°C
Marge de découpe de la tôle	8	%
Produit de protection des chants	25	mL par mètre de chant
Vitesse de coupe recommandée	18	m/min
Diamètre équivalent de calcul	60	mm
Longueur utile et longueur de barre	120 et 150	mm

Données fournies pour les calculs de l'épreuve.

Conditionnements d'approvisionnement

Matière	Conditionnement	Prix unitaire
Tôle inox 316L	Plaque de 0,0200 m²	18,00 €
Isolant	Feuille de 0,0100 m²	24,00 €
Produit de protection des chants	Flacon de 100 mL	6,50 €

Acheter un conditionnement entier ; le prix d'achat est celui du conditionnement.

DT 3 : CONSIGNES D'INTERVENTION ET PRÉVENTION DES RISQUES

Avant l'intervention, mettre le moteur hors service, empêcher son démarrage intempestif et attendre son refroidissement. Les opérations de découpe et d'ébavurage sont réalisées sur une pièce immobilisée, avec les protections adaptées au poste et aux consignes de l'atelier. Garder la zone de travail dégagée et collecter les chutes métalliques et déchets d'isolant.

Pour l'essai, respecter les consignes constructeur, assurer une ventilation adaptée à l'évacuation des gaz, tenir les personnes éloignées des pièces mobiles et des surfaces chaudes et surveiller l'installation. Le serrage et les conditions d'essai sont déterminés selon la documentation du moteur ; aucune valeur de couple non fournie ne doit être inventée.

Points de contrôle avant remise en service

Contrôle	Critère d'acceptation	Action si non conforme
Fixations	Deux vis présentes, serrage conforme à la documentation applicable	Reprendre le montage avant essai
Dégagement écran-durite	Au moins 15 mm	Déposer et corriger le positionnement
Bords de la tôle	Ébavurés, sans arête coupante accessible	Ébavurer avant montage
Essai moteur	Absence de contact, déplacement ou échauffement anormal constaté	Arrêter l'essai et rechercher la cause

Critères d'acceptation définis par le cahier des charges de l'atelier.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Nomenclature, feuille de débit et gamme opératoire

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les cases marquées « ... ». Porter les unités, les calculs utiles et les contrôles attendus. Utiliser les données de DT 1 et DT 2.

Nomenclature et feuille de débit

Repère	Désignation	Matière	Dimensions utiles	Quantité utile	Quantité à approvisionner
1	Écran	.....	.....	.....	.....
2	Isolant	.....	.....	.....	.....
3	Support	.....	.....	.....	.....
4	Produit de protection des chants	.....	.....	.....	.....

Gamme opératoire et contrôles

Ordre	Opération à réaliser	Contrôle ou critère d'acceptation
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....

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 : Analyse des risques et mesures de prévention

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter le tableau en proposant des mesures de prévention adaptées aux phases indiquées. Citer les équipements de protection individuelle pertinents et les précautions collectives ou organisationnelles.

Tableau d'analyse des risques

Phase de travail	Risque	Mesure de prévention 1	Mesure de prévention 2
Dépose de l'écran après fonctionnement moteur	.....	.....	.....
Découpe et ébavurage de la tôle	.....	.....	.....
Essai moteur après remontage	.....	.....	.....

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.