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

Bac Pro MN

E.1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE, unité certificative U11

Session 2021 • Code sujet : **2106-MN ST 11 1** • Durée : **3h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Justifier le choix du modèle de pilote** (2 questions) — **Page 3**
2. **Déterminer les mobilités et les liaisons des pièces du pilote automatique** (2 questions) — **Page 5**
3. **Identifier les fonctions et la transformation du mouvement** (3 questions) — **Page 7**
4. **Déterminer la vitesse de sortie de la tige de vérin** (11 questions) — **Page 9**
5. **Vérifier la compatibilité de la poussée du pilote avec la vitesse critique du bateau** (14 questions) — **Page 12**
6. **Choisir et préparer le matériel nécessaire à l'installation du pilote automatique** (4 questions) — **Page 17**
7. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 20**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/E1 - Maintenance Nautique/2021/Bac Pro MN - E1 - Maintenance Nautique - Session 2021 - 4-Sujet.pdf

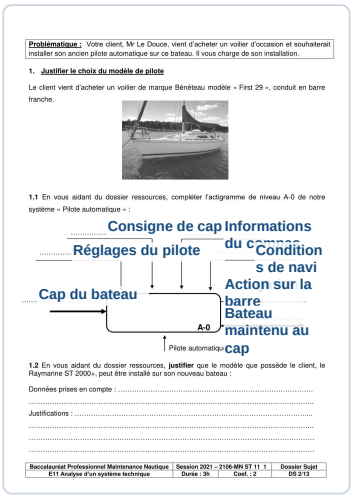
1. Justifier le choix du modèle de pilote

Un client souhaite installer son ancien pilote automatique Raymarine ST 2000+ sur un voilier Bénéteau First 29 à barre franche. Le dossier ressources sert à compléter l'actigramme du pilote et à justifier la compatibilité du modèle avec le bateau.

Question 1.1. À l'aide du dossier ressources, compléter l'actigramme de niveau A-0 du système « Pilote automatique » en renseignant les éléments manquants.

Dans l'actigramme A-0, l'entrée décrit l'état du bateau à corriger. Les quatre flèches du haut correspondent aux éléments de contrôle : consigne de cap, informations du compas, réglages du pilote et conditions de navigation. Le pilote automatique agit sur la barre et produit un bateau maintenu au cap demandé. Le système « Pilote automatique », déjà inscrit sous le bloc, est le moyen utilisé.

Actigramme A-0 complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

Entrée : cap du bateau. Contrôles : consigne, compas, réglages et conditions de navigation. Sorties : action sur la barre et bateau maintenu au cap.

Question 1.2. À l'aide du dossier ressources, justifier que le modèle Raymarine ST 2000+ du client peut être installé sur son nouveau voilier Bénéteau First 29 à barre franche. Indiquer les données prises en compte et les justifications.

Les critères à comparer sont le mode de commande, la longueur et le déplacement du bateau. Le ST 2000+ est prévu pour une barre franche et des bateaux jusqu'à 12 m et 4 500 kg. Le First 29 mesure 8,70 m et son déplacement est d'environ 2 900 kg. Il respecte donc les limites de longueur et de déplacement du pilote, et son mode de commande est adapté : le modèle peut être installé.

1.2 En vous aidant du dossier ressources, **justifier** que le modèle que possède le client, le Raymarine ST 2000+, peut être installé sur son nouveau bateau :

Données : barre franche, 8,70 m, env. 2 900 kg.

Données prises en compte : ……

……

Justifications : **ST 2000+ : jusqu'à 12 m et 4 500 kg. Compatible.** ……

……

……

……

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le ST 2000+ convient au First 29 : barre franche, 8,70 m < 12 m et environ 2 900 kg < 4 500 kg.

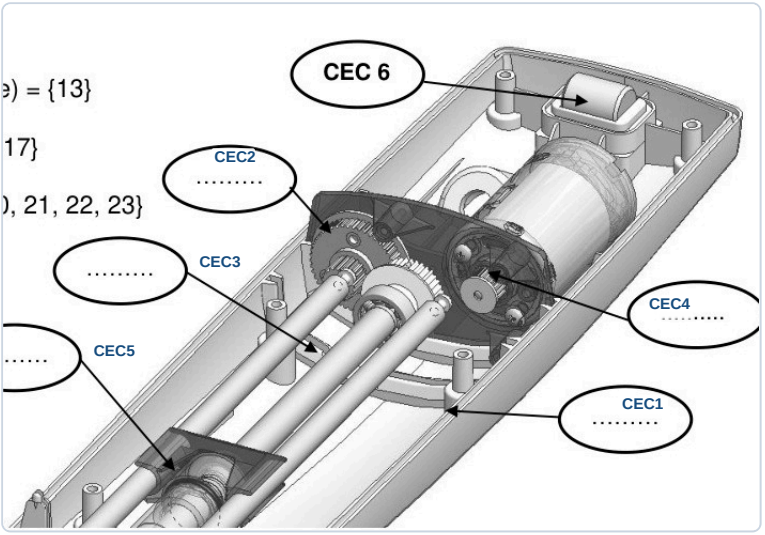
2. Déterminer les mobilités et les liaisons des pièces du pilote automatique

Le sujet fournit six classes d'équivalence cinématique du pilote et une perspective de son mécanisme. Il faut identifier ces classes sur l'assemblage, puis renseigner les liaisons entre elles et avec le bateau.

Question 2.1. Repérer les classes d'équivalence cinématique sur la perspective du pilote automatique.

Les repères de classes sont inscrits dans les ovales vides de la perspective. CEC1 désigne la coque fixe ; CEC2, le rotor du moteur ; CEC3, l'arbre intermédiaire ; CEC4, la vis à billes ; CEC5, la tige de vérin. CEC6, le pivot, est déjà indiqué sur le dessin. Les flèches des ovales relient chaque repère à la pièce ou au groupe correspondant. Les numéros de pièces composant chaque classe sont ceux donnés dans l'énoncé.

Classes cinématiques repérées sur la perspective



✓ RÉPONSE À RETENIR

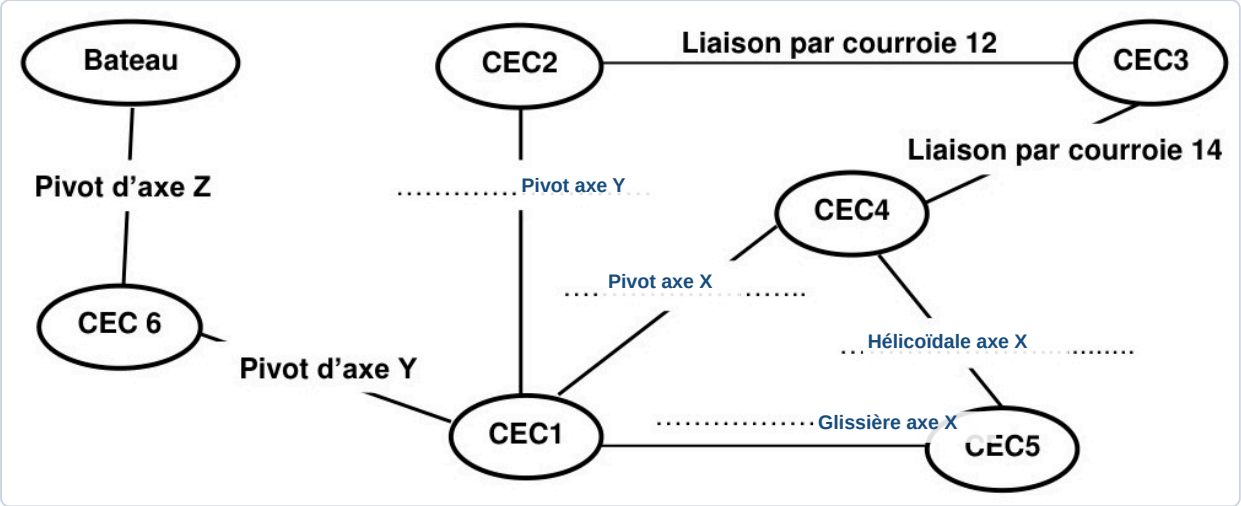
CEC1 : coque ; CEC2 : rotor ; CEC3 : arbre intermédiaire ; CEC4 : vis à billes ; CEC5 : tige de vérin ; CEC6 : pivot.

Question 2.2. Identifier les liaisons entre les différentes pièces du pilote en indiquant le nom de chaque liaison et son axe lorsqu'il y a lieu.

Les liaisons cinématiques à inscrire sont les suivantes. Les deux transmissions par courroie sont déjà représentées sur le schéma : elles relient CEC2 à CEC3, puis CEC3 à CEC4.

Éléments reliés	Liaison à indiquer
CEC1 - CEC2	Pivot d’axe Y
CEC1 - CEC4	Pivot d’axe X
CEC4 - CEC5	Hélicoïdale d’axe X
CEC1 - CEC5	Glissière d’axe X
Bateau - CEC6 ; CEC6 - CEC1	Pivots d’axes Z et Y, respectivement

Liaisons complétées sur le schéma



✓ RÉPONSE À RETENIR

CEC1-CEC2 : pivot Y ; CEC1-CEC4 : pivot X ; CEC4-CEC5 : hélicoïdale X ; CEC1-CEC5 : glissière X. Pivots bateau-CEC6 : Z ; CEC6-CEC1 : Y.

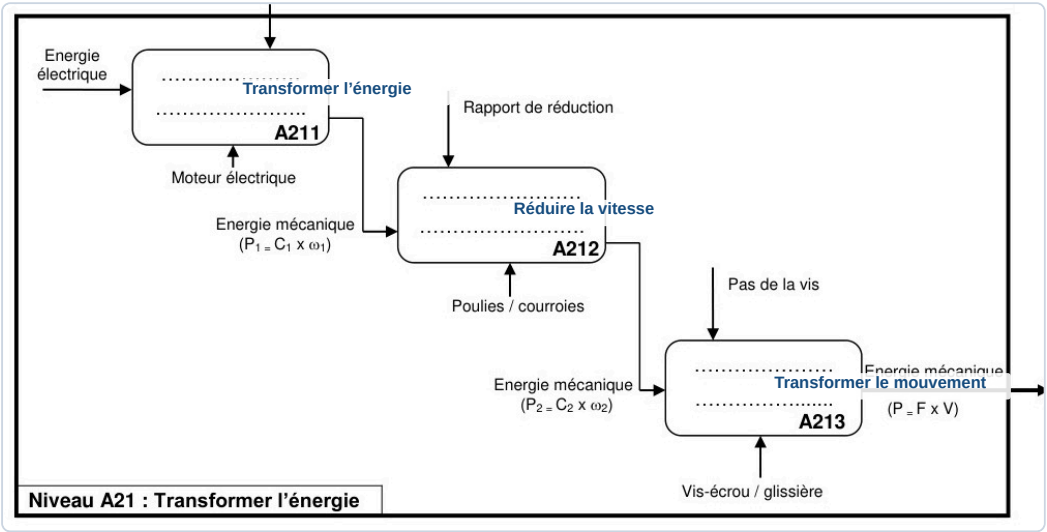
3. Identifier les fonctions et la transformation du mouvement

Le pilote transforme l'énergie électrique en mouvement de sortie par l'intermédiaire d'un moteur, de poulies et courroies, puis d'un système vis-écrou et glissière. Un diagramme fonctionnel et une photographie du mécanisme servent de supports pour identifier les fonctions et les pièces concernées.

Question 3.1. Compléter le diagramme en attribuant aux éléments A211, A212 et A213 les fonctions proposées : réduire la vitesse, transformer l'énergie ou transformer le mouvement.

A211 correspond au moteur électrique : il transforme l'énergie électrique en énergie mécanique. A212, les poulies et courroies, diminue la vitesse de rotation. A213, le mécanisme vis-écrou et glissière, transforme la rotation en translation de la tige de vérin. Ces trois fonctions suivent donc l'ordre des éléments du diagramme.

Fonctions des éléments du diagramme

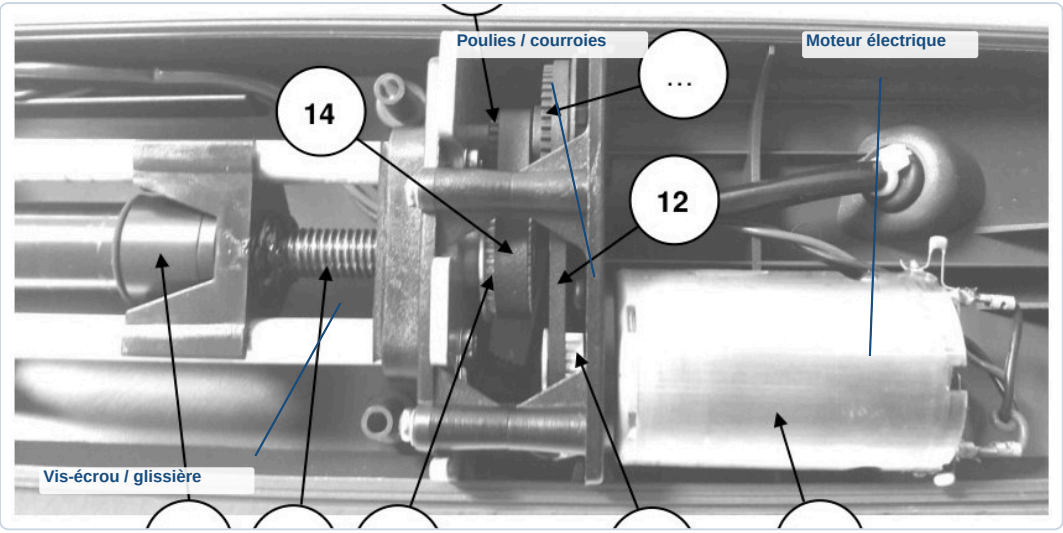


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> A211 : transformer l'énergie ; A212 : réduire la vitesse ; A213 : transformer le mouvement.

Question 3.2. Sur la photographie, entourer et repérer le moteur électrique, les poulies et courroies, ainsi que l'ensemble vis-écrou et glissière.

Les trois ensembles se distinguent nettement sur la photographie. Le moteur est le grand cylindre à droite. Les poulies et leurs courroies sont au centre, entre le moteur et le mécanisme de sortie. À gauche, la vis et la tige coulissent dans la glissière. Les repères du visuel indiquent l'emplacement de chaque ensemble sur la photo.

Ensembles repérés sur la photographie



✓ RÉPONSE À RETENIR

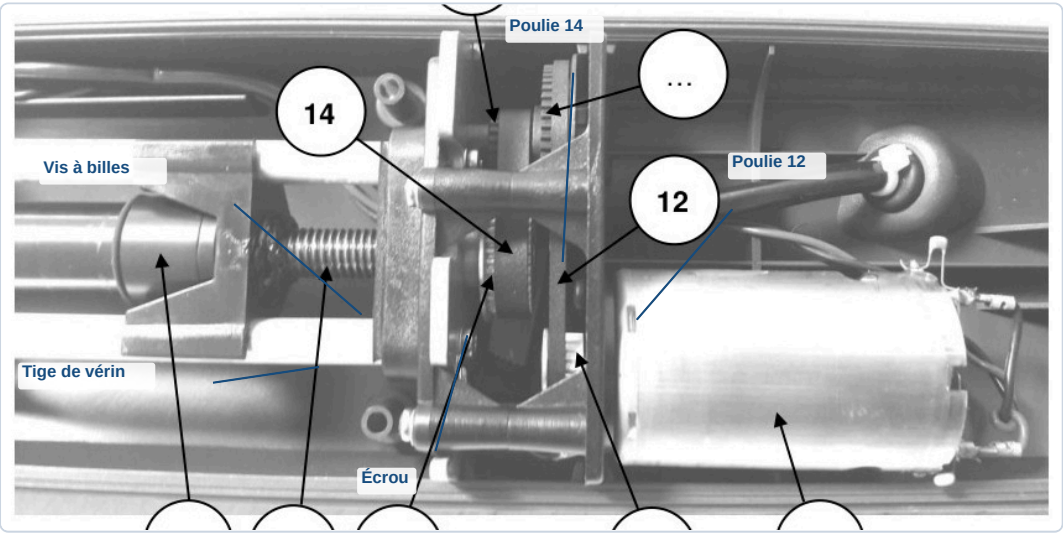
Moteur électrique : à droite ; poulies et courroies : au centre ; vis-écrou et glissière : à gauche.

Question 3.3. Sur la photographie, repérer les différentes pièces qui participent à la transformation du mouvement.

1. Les poulies 12 et 14 et leurs courroies transmettent la rotation et réduisent sa vitesse.
2. La vis à billes entraîne l'écrou. L'écrou, solidaire de la tige de vérin, avance en translation tandis que la glissière guide la tige.

Les repères du visuel identifient ces pièces sur la photographie.

Pièces participant à la transformation du mouvement



✓ RÉPONSE À RETENIR

Poulies 12 et 14, courroies, vis à billes, écrou et tige de vérin guidée par la glissière.

4. Déterminer la vitesse de sortie de la tige de vérin

L'étude considère un déplacement à vitesse constante et néglige les accélérations et décélérations du moteur au démarrage et à l'arrêt. Les fréquences de rotation et les rapports des transmissions sont exploités pour déterminer la vitesse de la tige, le temps de sortie et la comparaison avec la donnée du constructeur.

Question 4.1. Indiquer la fréquence de rotation du moteur électrique en tours par minute.

La fréquence de rotation nominale du moteur électrique retenue pour l'étude est de **6 000 tr/min**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> N_{moteur} = 6 000 tr/min

Question 4.2. Déduire la fréquence de rotation de la poulie rotor N9 en tours par minute.

La poulie rotor 9 est solidaire du rotor du moteur. En l'absence de transmission entre le moteur et cette poulie, leurs fréquences de rotation sont identiques.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> N_9 = 6 000 tr/min

Question 4.3. Déterminer le rapport de transmission primaire de l'ensemble poulies et courroie 12.

Le rapport primaire est le rapport entre la fréquence de sortie et celle d'entrée. Pour la courroie 12, il correspond au diamètre de la poulie menante 9 divisé par celui de la poulie menée : 15 / 48.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R_{primaire}$ = 0,3125

Question 4.4. Calculer la fréquence de rotation de l'arbre intermédiaire N13 en tours par minute.

L'arbre intermédiaire 13 tourne à la fréquence de sortie de la transmission primaire. On multiplie donc la fréquence de la poulie 9 par le rapport primaire : 6 000 × 0,3125.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> N_{13} = 1 875 tr/min

Question 4.5. **Déterminer le rapport de transmission secondaire de l'ensemble poulie et courroie 14.**

Le rapport secondaire est le rapport de la fréquence de sortie à celle d'entrée de la transmission 14. D'après les diamètres des poulies de cette transmission, il vaut **0,512**.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$R_{secondaire} = 0,512$

Question 4.6. **Calculer la fréquence de rotation de la poulie de vis N15 en tours par minute, en prenant N13 = 1875 tr/min.**

La fréquence de la poulie de vis 15 est celle de l'arbre intermédiaire multipliée par le rapport secondaire. Avec la fréquence imposée de 1 875 tr/min : 1 875 × 0,512.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$N_{15} = 960$ tr/min

Question 4.7. **Déduire la fréquence de rotation de la vis à billes d'entraînement N17 en tours par minute.**

La poulie 15 et la vis à billes 17 appartiennent à la même classe d'équivalence cinématique. Elles sont solidaires et ont donc la même fréquence de rotation.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$N_{17} = 960$ tr/min

Question 4.8. **Exprimer la fréquence de rotation de la vis à billes d'entraînement N17 en tours par seconde.**

Pour convertir une fréquence en tours par minute en tours par seconde, on divise par 60. Ainsi, 960 / 60 donne la fréquence de rotation de la vis à billes en tr/s.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$N_{17} = 16$ tr/s

Question 4.9. **Déterminer la vitesse V22 de la tige de vérin 22 en mm/s. Pour un tour de vis, la tige avance d'une valeur égale au pas ; prendre N17 = 16 tr/s.**

À chaque tour de vis, la tige avance d'un pas de 3 mm. Avec une fréquence de 16 tr/s, sa vitesse vaut le pas multiplié par le nombre de tours par seconde : 3 × 16.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> V_{22} = 48 mm/s

Question 4.10. **Pour un déplacement de la tige de vérin de 236 mm, déterminer le temps de sortie en secondes.**

Le temps de sortie est égal à la course divisée par la vitesse constante de la tige : 236 / 48. Le résultat est arrondi au centième de seconde.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Temps de sortie ≈ 4,92 s

Question 4.11. **Comparer le temps calculé au temps de sortie à vide de 4,5 secondes donné par le constructeur, puis cocher l'explication adaptée en tenant compte de l'hypothèse de vitesse constante et des accélérations et décélérations négligées.**

Le calcul donne environ 4,92 s, soit un temps supérieur aux 4,5 s annoncées. La première proposition correspond à cette comparaison. Toutefois, l'omission des phases d'accélération et de décélération ne justifie pas, à elle seule, un temps calculé supérieur au temps constructeur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cocher la première proposition pour l'inégalité : 4,92 s > 4,5 s.

5. Vérifier la compatibilité de la poussée du pilote avec la vitesse critique du bateau

L'étude évalue la capacité du pilote à gouverner le safran à partir de sa poussée maximale, puis de l'effort exercé par l'eau à la vitesse critique du voilier. Les actions mécaniques sur les ensembles isolés, les conversions de vitesse et un graphique permettent de comparer les efforts et de conclure sur le fonctionnement du pilote.

Effort à partir de la poussée maximale du pilote

Question 5.1.1. À l'aide du dossier ressources, retrouver la poussée maximale du pilote et l'exprimer en kilogrammes.

Les caractéristiques du Raymarine ST 2000+ donnent une poussée maximale de 77 kg. Cette valeur est exprimée en kilogrammes-force dans la documentation technique. La conversion en newtons est demandée séparément à la question suivante.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Poussée maximale : 77 kg.

Question 5.1.2. Exprimer en newtons la poussée maximale du pilote retrouvée à la question précédente.

On convertit la poussée en force avec l'équivalence 1 kgf = 9,81 N : 77 × 9,81 = 755,37 N, soit environ 755 N. Pour la suite de l'étude mécanique, le sujet fixe toutefois la poussée au point B à 750 N.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Poussée maximale convertie : environ 755 N. Valeur imposée ensuite : 750 N.

Question 5.1.3. Pour l'ensemble isolé Pilote {1+2}, dresser le bilan des actions mécaniques extérieures en poussée en précisant, pour chacune, le point d'application, la direction, le sens et l'intensité. La poussée au point B est donnée égale à 750 N.

L'ensemble isolé {1+2} reçoit deux actions extérieures. La barre agit sur le pilote en B et le bateau agit sur le corps du pilote en A. À l'équilibre, les actions sont portées par AB, de sens opposés et de même intensité.

Action	Point	Direction	Sens	Intensité
Barre sur pilote	B	AB	Vers A	750 N
Bateau sur pilote	A	AB	Vers B	750 N

✓ RÉPONSE À RETENIR

En B : vers A, 750 N. En A : vers B, 750 N. Les deux actions suivent AB.

Question 5.1.4. Énoncer le théorème d'équilibre d'un système soumis à deux actions mécaniques.

Un solide en équilibre soumis à deux actions mécaniques reçoit deux forces de même droite d'action, de sens opposés et d'intensités égales. Les deux forces se compensent.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Actions colinéaires, opposées et de même intensité.

Question 5.1.5. Conclure sur la direction, le sens et l'intensité des deux actions mécaniques exercées sur l'ensemble Pilote.

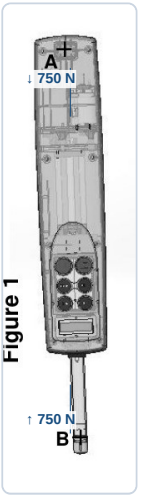
Le pilote est soumis à deux actions et considéré en équilibre. Elles suivent donc la droite AB, ont des sens opposés et la même intensité. L'action en B vaut 750 N ; celle en A vaut également 750 N.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sur AB : 750 N en B vers A et 750 N en A vers B.

Question 5.1.6. Tracer les deux actions mécaniques sur la représentation du pilote en figure 1, en respectant l'échelle de 1 mm pour 50 N.

À l'échelle indiquée, la longueur de chaque vecteur vaut 750 ÷ 50 = 15 mm. Sur la figure 1, tracer l'action en A vers B et l'action en B vers A, toutes deux sur l'axe du pilote. Les vecteurs ont la même longueur et des sens opposés.

Figure 1 : actions mécaniques sur le pilote



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Deux vecteurs de 15 mm sur AB : en A vers B, en B vers A.

Question 5.1.7. **Pour l'ensemble Barre/Safran {3+4+5}, dresser le bilan des actions mécaniques extérieures en indiquant les points d'application, les droites d'action, les sens et les intensités.**

L'ensemble {3+4+5} reçoit l'action du pilote en B, la réaction du bateau au pivot C et l'action de l'eau en D. L'action du pilote est opposée à celle reçue par le pilote : elle suit AB, vers le bas, et vaut 750 N. L'action de l'eau suit la direction représentée sur la figure. Le sujet indique pour cette action une intensité de 3 800 N ; la réaction en C équilibre les deux autres actions.

Action extérieure	Point	Droite d'action	Sens	Intensité
Pilote sur barre/safran	B	AB	Vers le bas	750 N
Bateau sur barre/safran	C	Réaction au pivot	À déterminer	À déterminer
Eau sur safran	D	Direction indiquée sur la figure	Selon la figure	3 800 N

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

B : pilote, 750 N vers le bas. D : eau sur safran, 3 800 N selon la direction indiquée. C : réaction du bateau.

Question 5.1.8. **Énoncer le Principe Fondamental de la Statique.**

Pour un solide en équilibre dans un référentiel galiléen, le Principe Fondamental de la Statique impose que la somme vectorielle des forces extérieures soit nulle et que la somme de leurs moments en un point soit nulle.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

À l'équilibre : résultante des forces nulle et somme des moments nulle.

Effort à la vitesse critique du bateau

Question 5.2.1. **Exprimer la longueur de flottaison en pieds en utilisant la conversion 1 m = 3,28 pieds.**

La longueur de flottaison utilisée pour le First 29 est de 7,2 m. Avec la conversion fournie, on obtient 7,2 × 3,28 = 23,616 pieds. Cette longueur sert au calcul de la vitesse critique.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Longueur de flottaison : 23,616 pieds, soit environ 23,62 pieds.

Question 5.2.2. **Calculer la vitesse critique du voilier en nœuds.**

Le formulaire donne la vitesse critique en nœuds : $V = 1{,}34 \times \sqrt{L}$, avec L en pieds. Pour L = 23,616 pieds, $V = 1{,}34 \times \sqrt{23{,}616} \approx 6{,}512$ nœuds.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse critique : environ 6,51 nœuds.

Question 5.2.3. Exprimer la vitesse critique en km/h en utilisant la conversion 1 nœud = 1,852 km/h.

On applique la conversion fournie à la vitesse non arrondie : 1,34 × √23,616 × 1,852 ≈ 12,06 km/h. L'arrondi est effectué à deux décimales.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse critique : environ 12,06 km/h.

Question 5.2.4. Exprimer la vitesse critique en m/s.

Pour convertir les kilomètres par heure en mètres par seconde, on divise par 3,6 : 12,06005 ÷ 3,6 ≈ 3,35 m/s. À un chiffre après la virgule, cela donne 3,4 m/s, valeur utilisée pour lire le graphique.

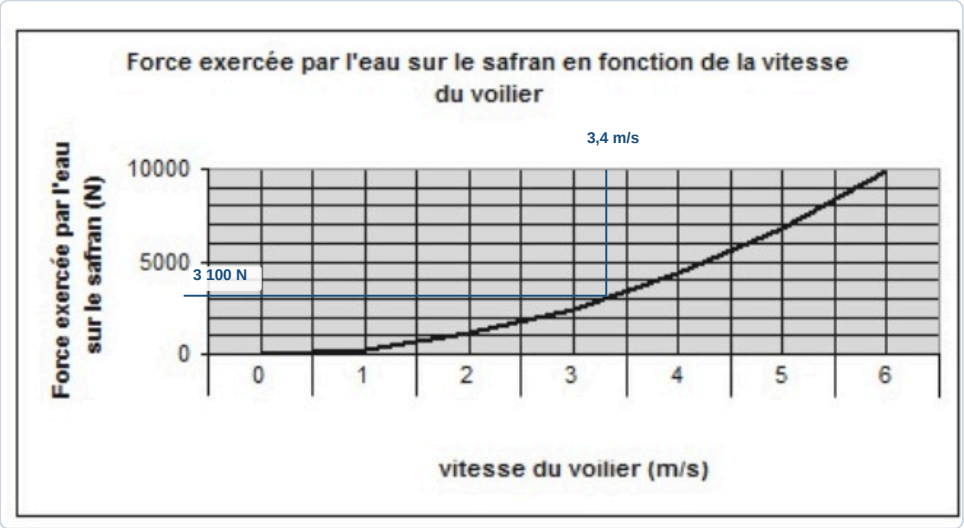
✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse critique : environ 3,35 m/s, soit 3,4 m/s au dixième près.

Question 5.2.5. À l'aide du graphique de l'effort de l'eau sur le safran en fonction de la vitesse du voilier, déterminer la force correspondant à la vitesse critique de 3,4 m/s et tracer les traits de lecture.

À partir de 3,4 m/s sur l'axe horizontal, tracer une verticale jusqu'à la courbe, puis une horizontale vers l'axe des forces. La lecture graphique donne environ 3 100 N.

Graphique : lecture à 3,4 m/s



✓ RÉPONSE À RETENIR

À 3,4 m/s, l'effort de l'eau sur le safran est d'environ 3 100 N.

Conclusion sur le fonctionnement du pilote

Question 5.3.1. À partir des efforts indiqués dans le sujet, conclure sur le fonctionnement du pilote installé sur le voilier et cocher la réponse adaptée.

À la vitesse critique, l'effort demandé est de 3 100 N, alors que le pilote peut exercer 3 800 N sur le safran. L'effort disponible est supérieur à l'effort nécessaire : le pilote fournit donc un effort suffisant. Le voilier ne doit toutefois pas dépasser sa vitesse critique, qui le rendrait ingouvernable.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le pilote fournit un effort suffisant : 3 800 N disponibles contre 3 100 N à la vitesse critique.

6. Choisir et préparer le matériel nécessaire à l'installation du pilote automatique

Le pilote doit être installé à l'horizontale et sa tige, à mi-course, doit être perpendiculaire à la barre franche ; la configuration nécessite un coude et une colonne piédestal. L'étude demande ensuite de préparer le dessin d'une contre-plaque renforçant la fixation des prises électriques dans le bateau.

Choix du coude et du piédestal

Question 6.1.1. À l'aide des données d'installation et de la page « Accessoires pour pilote » du dossier ressources, choisir la référence du coude correspondant à une distance D de 25 mm sous la barre.

La distance demandée sous la barre est D = 25 mm. Il faut donc retenir, dans la gamme d'accessoires Raymarine, le coude associé à cette valeur. La référence D001 correspond au choix indiqué pour ce déport. Reporter cette référence dans la case de la page 13 ; elle sert ensuite à établir la hauteur G du piédestal.

Référence du coude

Référence	Distance D (sous la barre)
..... D001	**D = 25 mm**

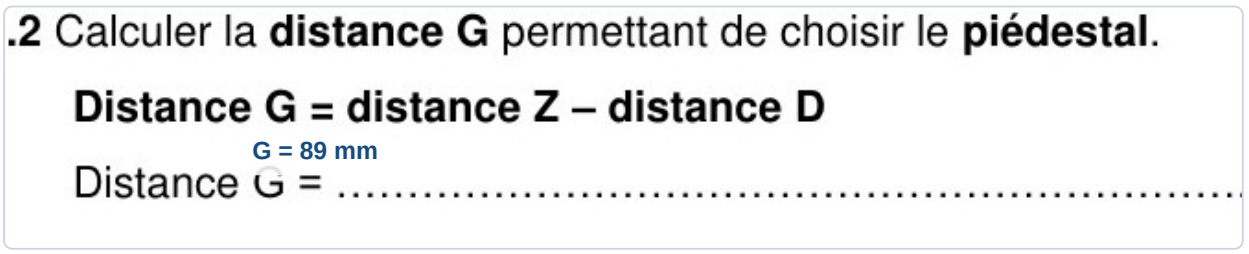
✓ RÉPONSE À RETENIR

Coude D001, pour D = 25 mm.

Question 6.1.2. Calculer la distance G permettant de choisir le piédestal en utilisant la relation G = distance Z - distance D.

La cote Z, donnée pour l'installation, vaut 114 mm. La distance sous la barre associée au coude est D = 25 mm. On applique directement la relation fournie : G = Z - D = 114 - 25 = 89 mm. Cette hauteur est celle à utiliser pour rechercher le piédestal adapté dans la gamme d'accessoires.

Distance G calculée



✓ RÉPONSE À RETENIR

G = 89 mm.

Question 6.1.3. **À l'aide du dossier ressources, reporter les distances G et L dans le tableau et indiquer la référence du piédestal.**

Élément à reporter	Valeur
Distance G	89 mm
Référence du piédestal	Modèle correspondant à G = 89 mm dans la gamme
Distance L	Cote L indiquée pour ce modèle

La sélection se fait en faisant correspondre la cote G calculée à la dimension G du tableau des accessoires, puis en recopiant la référence et la cote L de la même ligne. Ne pas confondre L, hauteur représentée sur le schéma, avec la cote G de sélection.

Cote calculée pour choisir le piédestal

.3 Noter dans le tableau ci-dessous les distance G et L et écrire la référence du piédestal.

Référence	Distance G	Distance L
.....	G = ...	L = ...

G = 89 mm

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

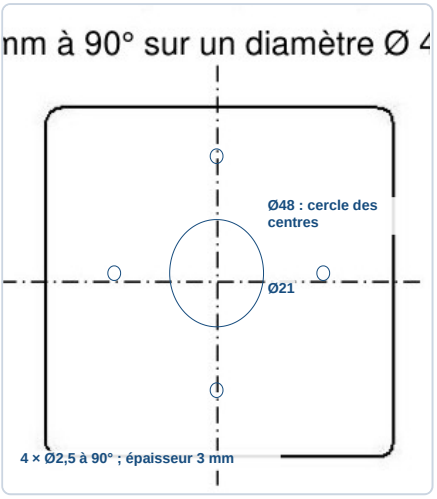
G = 89 mm. Reporter la référence et la cote L du piédestal correspondant à cette valeur dans la gamme d'accessoires.

Préparation du dessin de la contre-plaque

Question 6.2. **Terminer à main levée et en respectant les proportions le dessin du modèle de contre-plaque à fabriquer. Placer les axes et les cotes nécessaires aux perçages : un perçage central de Ø 21 mm et quatre perçages de Ø 2,5 mm répartis à 90° sur un diamètre Ø 48 mm. L'épaisseur de la contre-plaque est de 3 mm.**

Sur la vue de face, placer le trou central au croisement des axes et les quatre petits perçages sur les axes, à 90° les uns des autres. Leurs centres sont sur un cercle primitif de diamètre 48 mm. Coter le trou central Ø 21 mm, les quatre trous Ø 2,5 mm et le cercle primitif Ø 48 mm. Indiquer également l'épaisseur de la contre-plaque : 3 mm.

Contre-plaque avec perçages cotés



✓ RÉPONSE À RETENIR

1 trou central Ø 21 mm ; 4 trous Ø 2,5 mm à 90° sur Ø 48 mm ; épaisseur 3 mm.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2021)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E11 Analyse d'un système technique du Bac professionnel Maintenance nautique, session 2021, code 2106-MN ST 11 1, durée 3 h, coefficient 2. L'étude porte sur l'installation d'un pilote automatique Raymarine ST 2000+ sur un voilier Bénéteau First 29. Elle évalue l'analyse des liaisons, les transmissions et calculs de vitesse, l'étude des efforts et le choix du matériel de montage.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une vis, la vitesse linéaire de la tige est égale au pas multiplié par la fréquence de rotation en tours par seconde.
- Pour un déplacement à vitesse constante, le temps se calcule par t = distance / vitesse, avec des unités cohérentes.
- À l'équilibre sous deux actions mécaniques, les forces ont la même droite d'action, des sens opposés et des intensités égales.
- La distance du piédestal se calcule avec G = Z - D, puis sert à choisir la référence adaptée dans le catalogue.

Points de vigilance & attentes du jury

- Suivre chaque étage de transmission et vérifier les unités des fréquences avant de calculer la vitesse de la tige.
- Distinguer la poussée au point B de l'effort transmis au safran et préciser les caractéristiques des actions mécaniques.
- Lire le graphique à 3,4 m/s en traçant les traits de lecture jusqu'à l'axe des efforts.
- Sur le dessin de la contre-plaque, indiquer les axes, les diamètres, la répartition à 90° et l'épaisseur demandée.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la vitesse de sortie de la tige à partir du pas de vis ?

Exprimez d'abord la fréquence de rotation de la vis en tours par seconde. Multipliez-la par le pas exprimé en millimètres par tour : le résultat est la vitesse de la tige en millimètres par seconde.

Q : Comment déterminer l'effort de l'eau sur le safran à la vitesse critique ?

Convertissez la vitesse critique en m/s, puis reportez cette valeur sur l'axe horizontal du graphique. À l'intersection avec la courbe, lisez l'effort correspondant sur l'axe vertical.

Q : Comment organiser le temps pour cette épreuve de trois heures ?

Le sujet répartit 100 points entre six études et affiche leurs pondérations. Utilisez ces indications pour planifier votre temps, tout en gardant une marge pour les conversions, les tracés et la vérification des unités.

Q : Quelles informations faut-il donner dans un bilan des actions mécaniques ?

Pour chaque action, précisez sa nature, son point d'application, sa direction ou droite d'action, son sens et son intensité. Pour un tracé à l'échelle, respectez également la valeur fournie et la longueur correspondante.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/E1 - Maintenance Nautique/2021/Bac Pro MN - E1 - Maintenance Nautique - Session 2021 - 4-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro MN : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.