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 : **AP 2106-MN ST 11 1** • Durée : **3 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle du pilote automatique TP32 (9 questions) **Page 3**

2. Vérification du montage du pilote et de ses composants (24 questions) **Page 8**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 16**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/E1 - Maintenance Nautique/2021/Bac Pro MN - E1 - Maintenance Nautique - Session 2021 - 3-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle du pilote automatique TP32

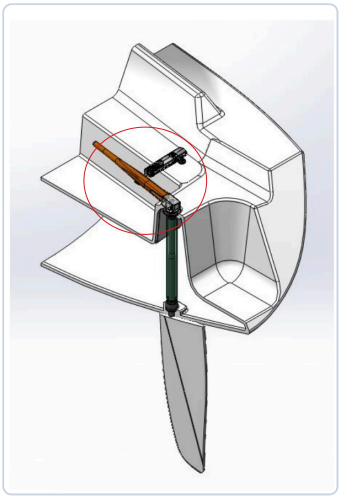
Le sujet étudie un pilote automatique TP32 installé sur un bateau, dont la goupille d'entraînement présente un jeu important et une usure prématurée. Cette partie porte sur les fonctions du pilote, ses interactions avec l'environnement, ses composants et les mouvements transmis par le mécanisme.

Analyse globale

Question 1. Sur la vue du système de direction, entourer en rouge le pilote automatique.

Le pilote automatique TP32 est le vérin horizontal fixé entre la coque et la barre. Sur la vue, il correspond à l'ensemble allongé orange et noir, avec son boîtier à droite. Le cercle rouge l'entoure sans inclure le safran ni l'axe vertical. Le tracé reste centré sur le pilote visible au milieu de l'illustration.

Pilote automatique entouré en rouge

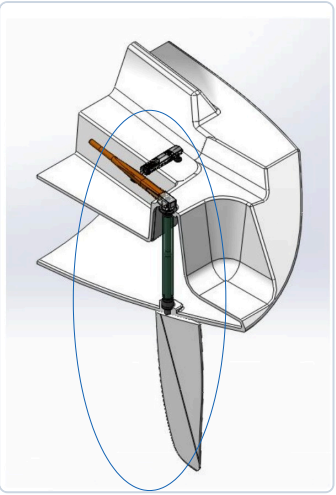


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le pilote automatique TP32 est entouré en rouge.

Question 2. Sur la même vue, entourer en bleu le système de direction comprenant la barre, l'axe du safran et le safran.

Le système de direction comprend la barre, l'axe vertical du safran et le safran immergé. Le cercle bleu englobe ces trois éléments, depuis la barre orange jusqu'à la pale du safran. Il recouvre inévitablement une partie du pilote, car les deux mécanismes sont reliés à la barre sur cette vue.

Système de direction entouré en bleu



✓ RÉPONSE À RETENIR

La barre, l'axe du safran et le safran sont entourés en bleu.

Question 3. À l'aide du diagramme SADT du dossier ressources, donner la fonction globale du pilote automatique.

La fonction globale décrit le service rendu par le pilote au bateau. Le TP32 agit sur la barre en fonction du cap à maintenir et du retour des instruments de navigation. Il commande ainsi automatiquement la direction du bateau par rapport à sa coque, sans que l'équipage ait à manœuvrer continuellement la barre.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Manœuvrer automatiquement la barre par rapport à la coque du bateau.

Question 4. Donner la matière d'œuvre entrante du pilote automatique.

La matière d'œuvre est l'élément sur lequel le pilote agit. Ici, le système reçoit la barre dans sa position initiale et la déplace pour orienter le bateau. L'énergie électrique et les informations de navigation sont nécessaires au fonctionnement, mais ne constituent pas la matière d'œuvre transformée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La barre à manœuvrer.

Question 5. Donner la matière d'œuvre sortante du pilote automatique.

Après l'action du pilote, la barre a changé de position et commande une nouvelle orientation du safran. La matière d'œuvre sortante est donc la barre manœuvrée. Le cap et l'énergie électrique contribuent au fonctionnement du système, mais ne sont pas la matière d'œuvre de sortie.

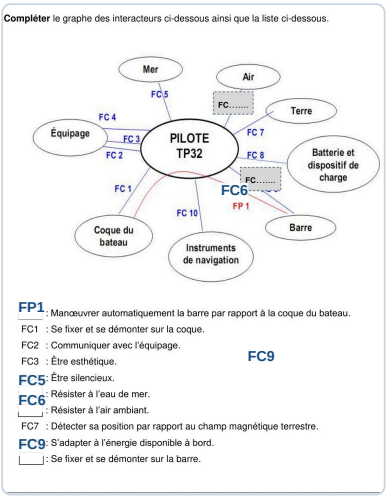
✓ RÉPONSE À RETENIR

La barre manœuvrée.

Question 6. Compléter le graphe des interacteurs du pilote TP32 et la liste associée, notamment les fonctions de service manquantes.

La fonction principale déjà indiquée sur le graphe est FP1. Compléter les cases de la liste par FP1, FC5, FC6 et FC9. Sur le graphe, la liaison avec l'air correspond à FC6, « résister à l'air ambiant », et celle avec la barre à FC9, « se fixer et se démonter sur la barre ». FC5, « résister à l'eau de mer », est déjà inscrit sur le graphe.

Fonctions manquantes du graphe et de la liste



✓ RÉPONSE À RETENIR

FP1 : manœuvrer la barre. FC5 : résister à l'eau de mer. FC6 : résister à l'air ambiant. FC9 : se fixer sur la barre.

Analyse fonctionnelle

Question 7. À l'aide du diagramme FAST, compléter le tableau en indiquant la fonction technique, la sous-fonction technique et le système associé pour la transformation du mouvement de rotation en mouvement de translation.

La sous-fonction donnée est FT4-2 : transformer le mouvement de rotation en mouvement de translation. Cette transformation fait avancer ou reculer la tige du pilote. La vis tourne tandis que l'écrou, empêché de tourner, se déplace axialement. Le système associé à cette sous-fonction est donc le système vis-écrou.

Tableau fonctionnel complété

7 - Compléter le tableau ci-dessous :

Fonction technique	Sous-fonction technique	Système associé
Déplacer la tige du pilote	FT4-2- Transformer le mouvement de rotation en mouvement de translation	Système vis-écrou

✓ RÉPONSE À RETENIR

Fonction technique : déplacer la tige du pilote. FT4-2 : rotation en translation. Système associé : vis-écrou.

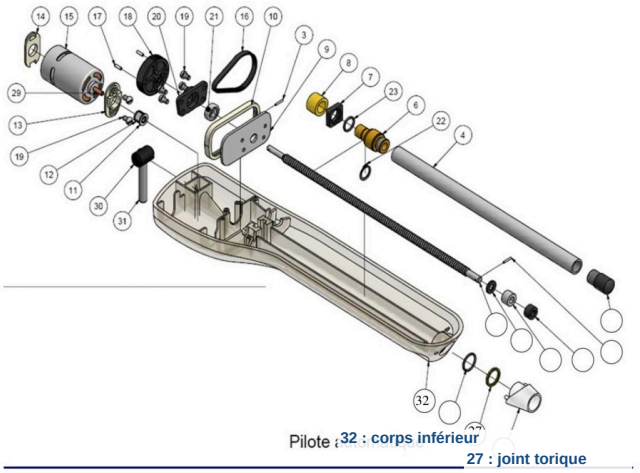
Identification des composants

Question 8. À l'aide du dessin d'ensemble et de la nomenclature du dossier ressources, identifier les composants indiqués sur la vue éclatée.

Les deux repères à identifier sur la vue éclatée sont 32 et 27. Le repère 32 désigne le corps inférieur du pilote, également nommé dans la question sur l'ajustement. Le repère 27 désigne le joint torique situé au niveau de l'extrémité du vérin. Les noms sont reportés à proximité des repères concernés.

Composants identifiés sur la vue éclatée

En vous aidant du dessin d'ensemble et de la nomenclature du dossier ressources, **identifier** les composants sur la vue éclatée ci-dessous :



Pilote : 32 : corps inférieur
27 : joint torique

✓ RÉPONSE À RETENIR

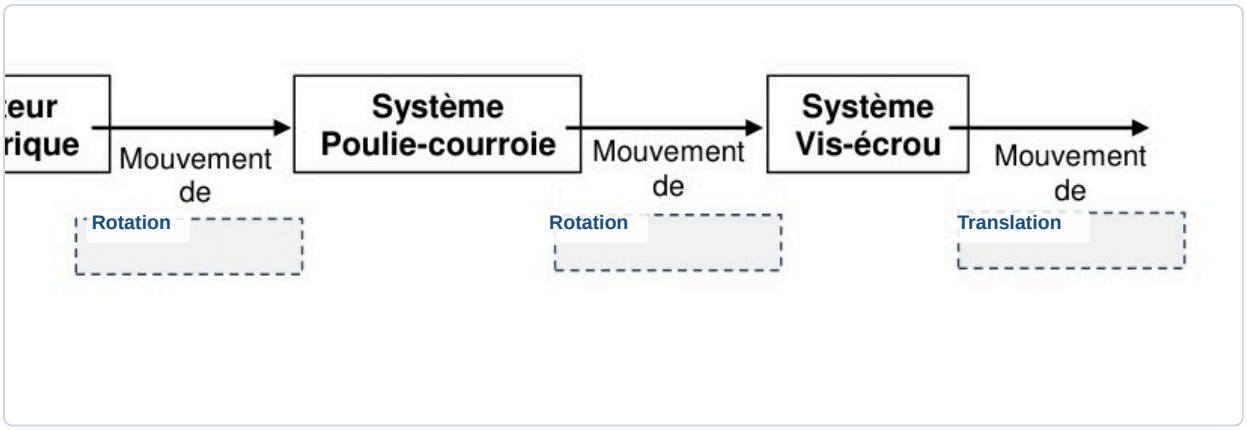
32 : corps inférieur. 27 : joint torique.

Mouvements des sous-ensembles

Question 9. À l'aide du schéma cinématique, de la vue éclatée et du dessin d'ensemble du dossier ressources, déterminer si le mouvement en sortie du moteur électrique, du système poulie-courroie et du système vis-écrou est une rotation ou une translation.

Le moteur électrique entraîne son arbre en rotation. Le système poulie-courroie transmet cette rotation à la vis, sans changer la nature du mouvement. Le système vis-écrou transforme ensuite la rotation de la vis en translation axiale de l'écrou et de la tige du pilote. Ce sont les mouvements à inscrire dans les trois cases de sortie.

Mouvements en sortie des sous-ensembles



✓ RÉPONSE À RETENIR

Moteur électrique : rotation. Poulie-courroie : rotation. Vis-écrou : translation.

2. Vérification du montage du pilote et de ses composants

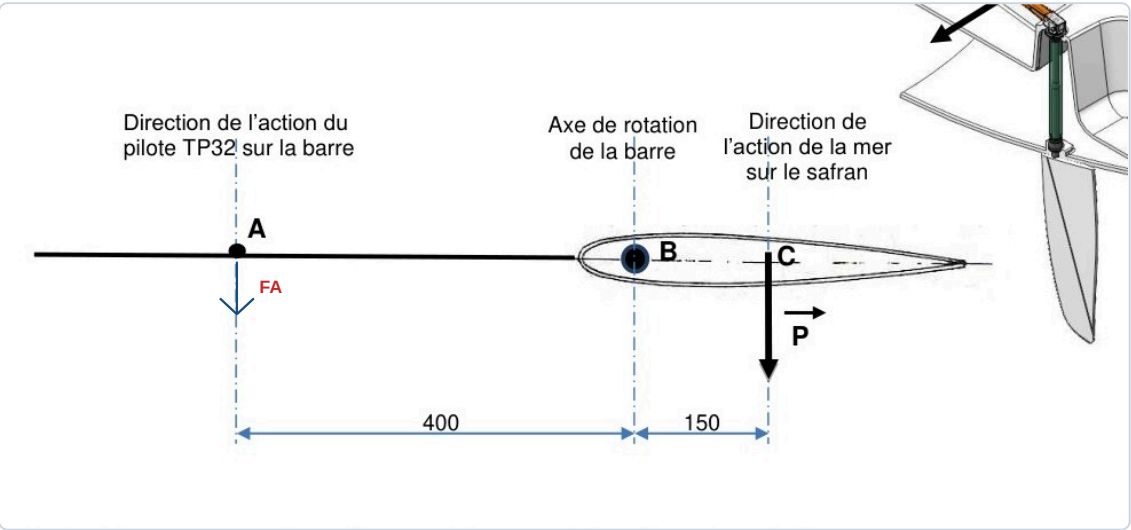
Cette partie recherche les causes possibles de la défaillance du pilote TP32 en examinant les efforts dus à son montage et la transmission par vis. Elle vérifie également la résistance de la goupille, l'ajustement entre deux composants, l'étanchéité et les recommandations de montage.

Effort maximal en cas de mauvais montage

Question 10. Sur la figure, tracer au point A la force du pilote TP32 sur la barre, avec une longueur de vecteur quelconque.

Au point A, la force du pilote agit suivant l'axe représenté. Elle est verticale et dirigée vers le bas sur la figure. Ce sens produit autour de B un moment opposé à celui de l'effort de la mer appliqué en P. La longueur du vecteur est libre : seule son origine en A, sa direction et son sens sont à respecter.

Force du pilote sur la barre



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

En A : force verticale dirigée vers le bas.

Question 11. Calculer les moments au point B des efforts qui s'exercent sur la barre afin de déterminer FA, en utilisant la relation indiquée entre les moments de P et de FA.

Le point d'application de l'effort du pilote est à 400 mm de B, tandis que l'effort de la mer agit à 150 mm de B. À l'équilibre, les moments sont opposés et de même valeur : $M_B(P) = -M_B(F_A)$. En utilisant les valeurs positives des moments, $2200 \times 150 = F_A \times 400$, d'où $F_A = 825$ N.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

F_A = 825 N.

Question 12. À l'aide du document ressource DR 3/14, donner l'effort maximal de poussée sur la barre autorisé par le constructeur du pilote.

La poussée maximale autorisée par le constructeur est la valeur de référence pour la comparaison avec l'effort calculé à la question précédente. Le sujet reprend cette donnée explicitement à la question 14 : l'effort constructeur est de 850 N. Il s'agit de la poussée maximale sur la barre, et non de l'effort exercé par la mer sur le safran.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **Effort maximal autorisé : 850 N.**

Question 13. Comparer l'effort calculé à la valeur autorisée par le constructeur et choisir la conclusion relative à l'influence possible du montage sur le dysfonctionnement.

L'effort calculé sur le pilote vaut 825 N, alors que la limite du constructeur est de 850 N. Il reste donc inférieur à la valeur autorisée, mais l'écart n'est que de 25 N. Parmi les propositions, retenir celle qui indique un effort légèrement inférieur à la valeur constructeur et susceptible d'entraîner une usure plus rapide.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Effort légèrement inférieur à la limite, mais susceptible d'accélérer l'usure.

Transformation de mouvement

Question 14. À partir de la relation entre le couple transmissible dans le système vis-écrou et la force axiale, avec un pas de vis p = 3, déterminer le couple maximal sur la vis pour l'effort constructeur FA = 850 N.

La relation donnée est $C_{vis} = F_A \times p/(2\pi)$. Avec l'effort constructeur de 850 N et le pas de vis de 3 mm, $C_{vis} = 850 \times 3/(2\pi) = 405,8$ N·mm. La conversion en unités SI donne $0,406$ N·m. Le pas étant exprimé en millimètres, le premier résultat est bien en N·mm.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **C_{vis} ≈ 405,8 N·mm, soit 0,406 N·m.**

Question 15. À partir du diamètre D de l'extrémité de la vis indiqué sur l'image et de la relation Cvis = Fgoupille × Dvis, déduire l'effort de cisaillement exercé sur la goupille.

Le schéma indique un diamètre de 6 mm à l'extrémité de la vis. À partir de la relation donnée, isoler l'effort : $F_{goupille} = C_{vis}/D_{vis}$. En utilisant le couple calculé précédemment, $F_{goupille} = 405,8/6$, soit environ 67,6 N. Le couple doit être exprimé en N·mm pour que le résultat soit en newtons.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Effort de cisaillement sur la goupille : environ 67,6 N.

Désignation des matériaux

Question 16. À l'aide du document ressource DR 11/14 sur la composition des matériaux, donner les pourcentages de carbone, de chrome et de nickel de l'acier inoxydable de nuance X2 Cr Ni 19-11.

Dans la désignation X2CrNi19-11, X2 indique une teneur nominale de 0,02 % de carbone. Les nombres 19 et 11 donnent les teneurs nominales en chrome et en nickel. Reporter les valeurs de composition demandées pour l'acier inoxydable : 0,02 % de carbone, 19 % de chrome et 11 % de nickel.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Carbone : **0,02 %** ; chrome : **19 %** ; nickel : **11 %**.

Caractéristiques mécaniques du matériau

Question 17. À l'aide du document ressource DR 10/14, donner la limite élastique en traction Re de cet acier et relever les définitions de Rr et de Re.

La valeur de limite élastique retenue par le sujet pour les calculs de la goupille est $R_e = 190$ MPa. R_r désigne la résistance à la rupture en traction, c'est-à-dire la contrainte maximale supportée avant rupture. R_e désigne la limite d'élasticité, au-delà de laquelle la déformation du matériau devient permanente.

✓ RÉPONSE À RETENIR

R_e = 190 MPa. R_r : résistance à la rupture ; R_e : limite d'élasticité.

Calcul de résistance au cisaillement

Question 18. Pour la goupille de diamètre 2 mm, calculer la section S et indiquer la formule utilisée.

La section de la goupille est circulaire. On utilise donc $S = \pi d^2/4$. Avec le diamètre donné de 2 mm : $S = \pi \times 2^2/4 = 3,14$ mm². Cette section correspond à une seule section de cisaillement, conformément au calcul de contrainte demandé à la question suivante.

✓ RÉPONSE À RETENIR

S = 3,14 mm².

Question 19. Calculer la contrainte de cisaillement τ à partir des données fournies et indiquer la formule utilisée.

La contrainte de cisaillement se calcule par $\tau = T/S$. Le sujet donne $T = 70$ N et la section précédente vaut $3,14$ mm². Ainsi, $\tau = 70/3,14 = 22,3$ N/mm². Comme 1 N/mm² équivaut à 1 MPa, la contrainte vaut 22,3 MPa.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **τ = 22,3 MPa.**

Question 20. À partir de la relation entre Re et Rg correspondant au matériau, calculer la résistance au glissement Rg.

La limite élastique de calcul, 190 MPa, se situe dans la ligne du tableau correspondant aux aciers doux et alliages d'aluminium, pour lesquels $R_e \leq 270$ MPa. On applique donc la relation $R_g = 0,5R_e$. Le calcul donne $R_g = 0,5 \times 190 = 95$ MPa.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **R_g = 95 MPa.**

Question 21. Calculer la résistance pratique au glissement Rpg en tenant compte du coefficient de sécurité indiqué.

La résistance pratique au glissement tient compte du coefficient de sécurité $k = 3$. On divise la résistance au glissement par ce coefficient : $R_{pg} = R_g/k$. Avec $R_g = 95$ MPa, $R_{pg} = 95/3 = 31,7$ MPa, arrondi au dixième.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **R_{pg} = 31,7 MPa.**

Question 22. Dire si la condition de résistance est vérifiée et justifier la réponse, puis indiquer si les simples goupilles cylindriques peuvent être conservées.

La condition de résistance est $\tau \leq R_{pg}$. La contrainte calculée est de 22,3 MPa, inférieure à la résistance pratique de 31,7 MPa : la condition est donc vérifiée. Selon les données et le modèle de calcul fournis, les goupilles cylindriques simples peuvent être conservées du point de vue de leur résistance au cisaillement.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Condition vérifiée : **oui**. Goupilles cylindriques conservables au regard du calcul : **oui**.

Ajustement

Question 23. Pour l'ajustement 25H7g6 entre le guide écrou et le corps inférieur, compléter le tableau des valeurs en millimètres pour l'arbre et l'alésage : cote nominale, écarts supérieur et inférieur, cotes maxi et mini. Utiliser le document ressource DR 8/14.

Valeurs en mm	Arbre g6	Alésage H7
Cote nominale	25	25
Écart supérieur	-0,007	+0,021
Écart inférieur	-0,020	0
Cote maxi	24,993	25,021
Cote mini	24,980	25,000

Les cotes maxi et mini s'obtiennent en ajoutant chaque écart à la cote nominale de 25 mm.

Tableau d'ajustement complété

Valeurs en mm	ARBRE	ALÉSAGE
COTE NOMINALE	25	25
ÉCART SUPÉRIEUR	-0,007	+0,021
ÉCART INFÈRIEUR	-0,020	0
COTE MAXI	24,993	25,021
COTE MINI	24,980	25,000

✓ RÉPONSE À RETENIR

Arbre g6 : **24,980 à 24,993 mm** ; alésage H7 : **25,000 à 25,021 mm**.

Question 24. Préciser la nature de l'ajustement 25H7g6 en choisissant entre incertain, jeu et serrage.

L'alésage minimal vaut 25,000 mm et l'arbre maximal vaut 24,993 mm. Même dans cette combinaison, l'alésage reste supérieur à l'arbre. Les dimensions limites ne peuvent donc produire ni serrage ni ajustement incertain : l'ajustement 25H7g6 est toujours avec jeu.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ajustement avec jeu.

Question 25. Calculer le jeu maximal ou le serrage minimal et détailler le calcul.

Le jeu maximal correspond à l'alésage le plus grand associé à l'arbre le plus petit. Avec les limites du tableau : $J_{max} = 25,021 - 24,980 = 0,041$ mm. Le jeu maximal est donc de 41 µm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Jeu maximal : 0,041 mm.

Question 26. Calculer le jeu minimal ou le serrage maximal et détailler le calcul.

Le jeu minimal correspond à l'alésage le plus petit associé à l'arbre le plus grand. Avec les limites du tableau : $J_{min} = 25,000 - 24,993 = 0,007$ mm. Le jeu minimal est donc de 7 µm et reste positif.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Jeu minimal : 0,007 mm.

Question 27. Conclure sur l'ajustement entre le guide écrou et le corps inférieur à partir des résultats obtenus.

Les deux jeux calculés sont positifs : le jeu minimal vaut 0,007 mm et le jeu maximal 0,041 mm. Le montage entre le guide écrou et le corps inférieur est donc un ajustement avec jeu. Il ne présente pas de serrage susceptible de bloquer le guide écrou dans le corps inférieur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ajustement avec jeu, sans risque de blocage par serrage.

Étanchéité

Question 28. Donner le repère du joint d'étanchéité entre le nez du pilote, repère 28, et la tige de vérin, repère 4.

Le joint situé à l'interface entre le nez du pilote, repère 28, et la tige de vérin, repère 4, est identifié par le repère 29 dans la nomenclature des composants. C'est le repère à reporter pour désigner le joint d'étanchéité demandé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Repère 29.

Question 29. Indiquer si ce joint est utilisé pour une étanchéité statique ou dynamique.

La tige de vérin se déplace en translation par rapport au nez du pilote lorsque le vérin fonctionne. Le joint assure donc l'étanchéité entre deux pièces en mouvement relatif. Cette configuration correspond à une étanchéité dynamique, et non à une étanchéité statique entre pièces fixes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Étanchéité dynamique.

Question 30. Indiquer le type des joints en choisissant entre joint torique, joint de section carrée et joint à lèvre.

Le joint repéré à l'interface du nez et de la tige est un joint torique. Il se loge dans une gorge et assure l'étanchéité autour de la tige. Parmi les choix proposés, retenir « joint torique ».

✓ RÉPONSE À RETENIR

Joint torique.

Question 31. À l'aide du dossier ressources, conclure si les joints utilisés conviennent.

Les joints identifiés sont adaptés à l'étanchéité de l'interface du nez et de la tige en mouvement. Ils conviennent donc à leur fonction, sous réserve d'être en bon état au remontage. Des joints usés, coupés ou détériorés ne permettraient plus d'assurer correctement l'étanchéité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui, les joints conviennent.

Bilan du diagnostic

Question 32. Indiquer si la vérification du montage et des composants internes a permis de constater des anomalies et, le cas échéant, préciser lesquelles.

Oui. Le montage sollicite le pilote à 825 N, valeur proche de la poussée maximale autorisée de 850 N. De plus, la goupille cylindrique installée diffère de la goupille élastique prévue à l'origine. Le calcul de cisaillement fourni ne montre toutefois pas de dépassement de la résistance pratique de la goupille.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Anomalies relevées : effort proche de la limite constructeur et goupille cylindrique installée à la place de la goupille élastique prévue.

Recommandations de montage

Question 33. Parmi les propositions, cocher celles qui permettent de réduire les efforts sur le nouveau pilote en choisissant la distance à l'axe du safran et l'orientation de la tige de vérin par rapport à la barre en position milieu.

Éloigner le point d'ancrage du pilote de l'axe du safran augmente le bras de levier et réduit l'effort nécessaire pour produire le même moment sur la barre. Lorsque la barre est en position milieu, monter la tige de vérin perpendiculairement à la barre maximise également le bras de levier utile.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cocher : **augmenter la distance à l'axe du safran** et **monter la tige perpendiculairement à la barre en position milieu**.

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve E.1 d'analyse d'un système technique du baccalauréat professionnel Maintenance nautique, session 2021, code AP 2106-MN ST 11 1, d'une durée de 3 h et coefficient 2. À partir du pilote automatique TP32 et de l'usure de sa goupille, elle évalue l'analyse fonctionnelle, les mouvements, le calcul des efforts, la résistance au cisaillement, les ajustements, l'étanchéité et le diagnostic.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'équilibre des moments autour de l'axe de barre relie les efforts appliqués au safran et au pilote.
- Pour le système vis-écrou, Cvis = Faxiale × p/(2π), avec p = 3 selon les données du sujet.
- La contrainte de cisaillement se calcule par $\tau = T/S$; la section d'une goupille cylindrique vaut $S = \pi d^2/4$.
- La nature d'un ajustement se détermine en comparant les dimensions limites de l'arbre et de l'alésage.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour les moments, préciser le point de calcul, les bras de levier et les unités avant d'isoler l'effort recherché.
- Vérifier la cohérence des unités entre le couple, le pas de vis, le diamètre et les forces.
- En cisaillement, distinguer la contrainte calculée de la résistance pratique tenant compte du coefficient de sécurité.
- Pour un ajustement, calculer séparément les jeux ou serrages extrêmes avant de conclure sur sa nature.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer l'effort du pilote à partir des forces exercées sur la barre ?

Prenez l'axe de rotation de la barre comme point de calcul. Écrivez l'équilibre des moments en utilisant chaque force et son bras de levier perpendiculaire, puis isolez l'effort du pilote et exprimez-le en newtons.

Q : Comment vérifier si une goupille résiste au cisaillement ?

Calculez d'abord la section sollicitée, puis la contrainte $\tau = T/S$. Déterminez Rg à partir de Re, puis la résistance pratique avec le coefficient de sécurité. La condition est vérifiée si la contrainte reste inférieure à cette résistance pratique.

Q : Comment organiser les 3 heures de cette épreuve ?

Le sujet ne donne pas de répartition officielle du temps par partie. Repérez les données et les documents ressources utiles, gardez une trace des unités et des calculs, puis réservez du temps pour vérifier les résultats et répondre aux conclusions.

Q : Que faut-il faire apparaître dans les calculs pour rendre la démarche évaluable ?

Indiquez la formule, les données numériques substituées, les unités et le résultat. Pour une comparaison ou une conclusion, montrez les valeurs utilisées et expliquez clairement le critère retenu, sans remplacer le raisonnement par une réponse seule.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/E1 - Maintenance Nautique/2021/Bac Pro MN - E1 - Maintenance Nautique - Session 2021 - 3-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.