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.11 - Analyse d’un système technique

Session 2017 • Code sujet : **AP 1706-MN ST 11** • Durée : **3 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Résolution de la fuite d’huile et étude de l’entraînement des tambours du treuil** (16 questions) **Page 3**

2. **Diagnostic, dimensionnement et adaptation de l’accouplement élastique** (10 questions) **Page 8**

3. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/E1 - Maintenance Nautique/2017/Bac Pro MN - E1 - Maintenance Nautique - Session 2017 - 5-Sujet.pdf

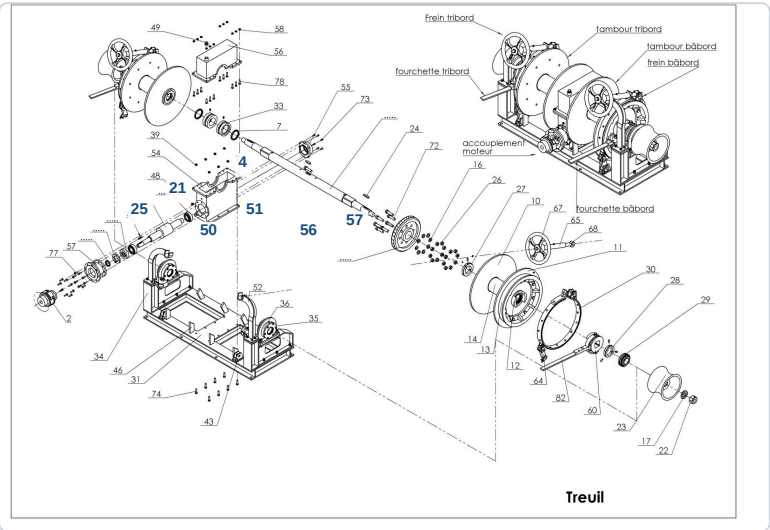
1. Résolution de la fuite d’huile et étude de l’entraînement des tambours du treuil

Un patron pêcheur signale une fuite d’huile près de l’accouplement du treuil et un jeu axial et radial. L’étude porte sur l’identification des pièces, les liaisons et le guidage en rotation, l’étanchéité, ainsi que les causes possibles de la fuite et de la dégradation des roulements.

Question 1. À l’aide du dossier ressources, compléter les sept repères manquants sur le plan d’ensemble du treuil du dossier sujet.

Inscrire les sept repères manquants aux emplacements correspondants du plan d’ensemble : ils identifient des éléments de l’arbre de vis sans fin, du carter et de leurs assemblages.

Repères manquants du plan d’ensemble



✓ RÉPONSE À RETENIR

Repères à ajouter : 4, 21, 25, 50, 51, 56 et 57.

Question 2. Compléter le tableau des classes d’équivalence en indiquant, pour CE1, CE2 et CE3, leur nom et les repères des pièces correspondantes parmi la liste fournie.

Classe	Nom	Repères des pièces
CE1	Carter	50, 51, 54, 56, 57
CE2	Arbre de vis sans fin	2, 4, 5, 21, 55
CE3	Arbre principal et roue	15, 25, 26, 72

Chaque classe regroupe les pièces solidaires, sans mouvement relatif entre elles.

✓ RÉPONSE À RETENIR

CE1 : carter. CE2 : arbre de vis sans fin. CE3 : arbre principal et roue.

a)

Question 3.a. À l'aide des documents ressources indiqués, caractériser la liaison entre CE1 et CE2 en renseignant les six degrés de liberté par 0 ou 1, puis nommer cette liaison.

L'arbre de vis sans fin tourne dans le carter autour de l'axe Z. Les translations et les rotations autour de X et Y sont bloquées ; seule la rotation autour de Z est libre.

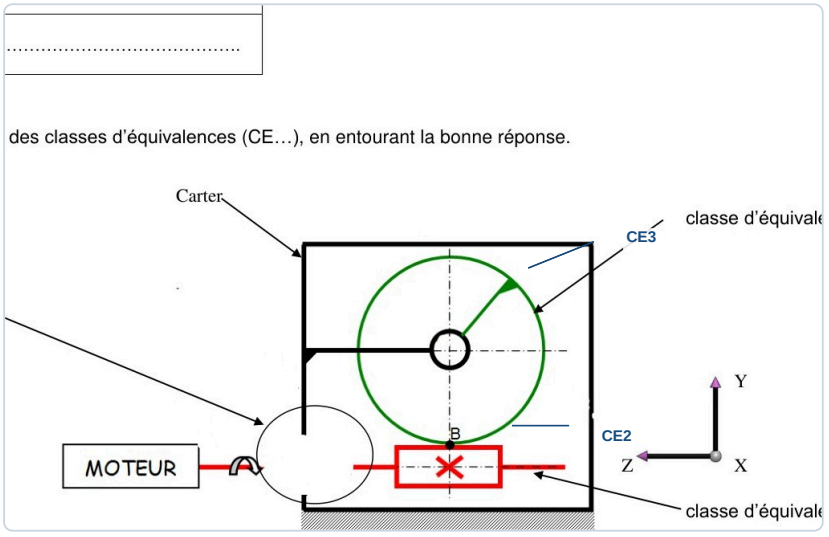
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tx = 0, Ty = 0, Tz = 0, Rx = 0, Ry = 0, Rz = 1. Liaison pivot d'axe Z.

b)

Question 3.b. Compléter le schéma cinématique proposé et identifier les classes d'équivalence correspondant aux éléments représentés, en entourant les réponses appropriées.

Le schéma représente la roue en vert et la vis sans fin en rouge. La roue appartient à l'arbre principal ; la vis sans fin est entraînée par le moteur.

Classes d'équivalence du schéma cinématique



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Roue verte : CE3. Vis sans fin rouge : CE2.

Question 4. À partir de la figure 1 et des documents ressources indiqués, donner le repère et le type des éléments qui assurent le guidage en rotation de l'arbre repère 4.

Le guidage en rotation de l'arbre repère 4 est assuré par les roulements repère 5. Leur type permet de reprendre les efforts radiaux et axiaux dus à la vis sans fin.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Repère 5 : roulements à rouleaux coniques.

Question 5. Préciser le type de montage des roulements de l'ensemble CE2, en O ou en X, en entourant la bonne réponse.

Les roulements sont disposés avec leurs lignes d'action divergentes vers l'extérieur : c'est un montage en O.

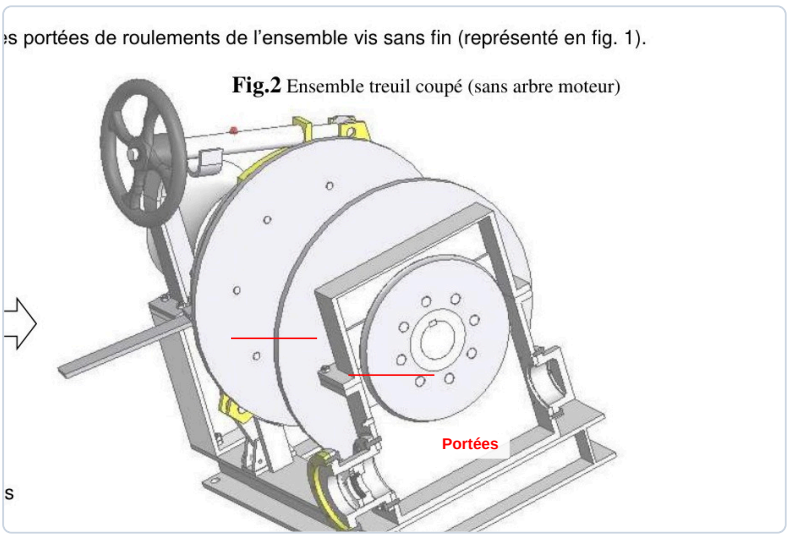
✓ RÉPONSE À RETENIR

Montage en O.

Question 6. À l'aide du plan du dossier ressources, colorier en rouge sur la figure 2 les portées de roulements de l'ensemble vis sans fin représenté sur la figure 1.

Sur la figure 2, colorier les deux portées cylindriques de l'arbre de vis sans fin qui reçoivent les roulements. Elles correspondent aux deux zones d'appui du guidage.

Portées de roulements à colorier



✓ RÉPONSE À RETENIR

Colorier en rouge les deux portées de roulement de l'arbre de vis sans fin.

Question 7. Relever les diamètres intérieur et extérieur des roulements qui guident l'arbre repère 4, utiliser l'épaisseur fournie et déterminer leur référence à l'aide du tableau de roulements.

Les dimensions indiquées sur le plan et la référence normalisée du tableau donnent les caractéristiques du roulement. L'épaisseur fournie est conservée telle qu'elle apparaît sur le sujet.

✓ RÉPONSE À RETENIR

d = 35 mm ; D = 72 mm ; T = 35,25 mm ; référence 4T-32207.

Question 8. Indiquer le repère de la pièce qui permet d'effectuer le réglage nécessaire au montage.

La pièce repère 21 permet de régler le positionnement axial des roulements au montage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Repère 21.

Question 9. À l'aide du plan du dossier ressources, identifier le joint assurant l'étanchéité au niveau de l'arbre 4, préciser si l'étanchéité est statique ou dynamique, relever ses dimensions et donner sa référence de type IEL à l'aide du tableau fourni.

Le joint est en contact avec l'arbre tournant : il assure donc une étanchéité dynamique. Ses dimensions se lisent dans l'ordre diamètre intérieur, diamètre extérieur et épaisseur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Joint repère 51, dynamique : 35 × 52 × 7 mm. Référence IEL 35-52-7.

Question 10. Parmi les causes proposées, sélectionner celle qui explique la fuite d'huile.

Un jeu radial important décentre l'arbre par rapport à la lèvre du joint. Le contact devient irrégulier et l'huile peut fuir au passage de l'arbre.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Jeu radial important de l'arbre 4.

Question 11. Parmi les causes proposées, sélectionner la ou les causes de dégradation des roulements.

Un manque d'huile réduit la lubrification des roulements. Les chocs et à-coups répétés transmis par l'accouplement peuvent également les dégrader.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Manque d'huile et chocs ou à-coups de l'accouplement élastique.

Question 12. **Identifier, parmi les images proposées, la solution technique utilisée pour entraîner en rotation l'arbre principal repère 15.**

L'arbre principal repère 15 est entraîné par une roue dentée engrenant avec la vis sans fin.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Une roue et une vis sans fin.

Choix de la vis

Question 13. **La vis repère 72 est représentée à l'échelle 1:2. En mesurant la figure 3, choisir parmi les cinq propositions la désignation correspondant à cette vis.**

La vis est dessinée à l'échelle 1:2 : les dimensions mesurées sur la figure sont multipliées par deux. Le diamètre nominal est 10 mm, la longueur sous tête 70 mm et la longueur filetée 50 mm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vis HM10 70-50.

Outillage

Question 13. **Indiquer la dimension de la ou des clés nécessaires au démontage de la vis repère 72.**

La vis est une HM10 à tête hexagonale. La dimension sur plats de la clé correspondant à cette tête est 17 mm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Clé de 17 mm.

Prévention du desserrage

Question 13. **En observant le détail E du dossier ressources, expliquer la solution technique retenue pour éviter le desserrage de la vis repère 72.**

Le dispositif de freinage mécanique représenté au détail E empêche la rotation des vis sous l'effet des vibrations et des efforts en service.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les vis sont freinées par une rondelle frein.

2. Diagnostic, dimensionnement et adaptation de l’accouplement élastique

Le patron pêcheur signale des à-coups récurrents au démarrage, au niveau de l’accouplement élastique du treuil. L’étude examine le rôle et les défauts possibles de l’accouplement, son dimensionnement à partir des efforts de relevage, puis la définition des usinages du moyeu à fabriquer.

Question 14. La pièce A étant en caoutchouc, indiquer son rôle principal dans l’accouplement en choisissant et entourant la bonne réponse parmi les propositions.

La pièce A est l’élément élastique de l’accouplement. En caoutchouc, elle se déforme lorsque le couple varie brusquement au démarrage et absorbe une partie du choc transmis entre les deux flasques. Elle contribue ainsi à limiter les à-coups. Parmi les choix proposés, son rôle principal est l’amortissement du choc, et non l’étanchéité, la suppression du jeu axial ou le maintien de l’alignement.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Amortir le choc lors de la mise en route du moteur.

Question 15. Indiquer quelle partie défectueuse de l’accouplement pourrait provoquer les à-coups constatés.

Les éléments en caoutchouc repérés A sont ceux qui absorbent les chocs dans l’accouplement. S’ils sont fissurés, écrasés, usés ou manquants, ils amortissent moins les variations brusques de couple. Ces défauts peuvent donc transmettre des à-coups au démarrage. La partie à contrôler et à remplacer est l’ensemble des éléments élastiques, plutôt que les deux demi-accouplements métalliques.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Les éléments élastiques en caoutchouc repérés A.

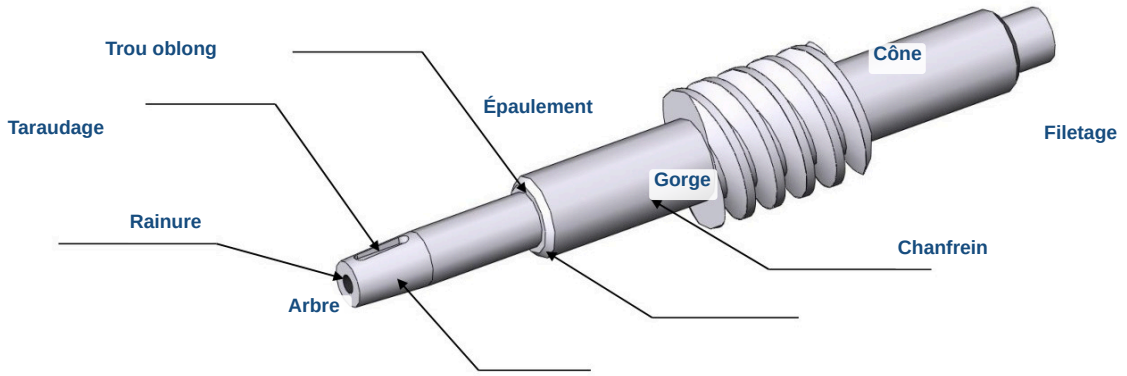
Question 16. Sur le dessin de l’arbre, identifier les surfaces à l’aide des termes fournis : cône, trou oblong, filetage, épaulement, chanfrein, arbre, gorge, taraudage et rainure.

Les neuf termes doivent être associés aux formes visibles sur l’arbre : le cône et le chanfrein sont des surfaces inclinées, tandis que le filetage et le taraudage correspondent respectivement à une surface filetée extérieure et intérieure. La gorge et la rainure sont des évidements. Le trou oblong est une ouverture allongée, l’épaulement marque un changement de diamètre et l’arbre désigne la partie cylindrique. Les repères sont placés sur le dessin ci-dessous.

Arbre repéré

que de faire usiner un nouvel arbre, vous devez indiquer à l'usineur/usineuse le nom des surfaces réalisées en vous aidant des term

filetage ; épaulement ; chanfrein ; arbre ; gorge ; taraudage ; rainure



✓ RÉPONSE À RETENIR

Repérer les neuf éléments : cône, trou oblong, filetage, épaulement, chanfrein, arbre, gorge, taraudage et rainure.

Question 17. À partir de la force maximale nécessaire au relevage du chalut et du diamètre moyen des bobines, calculer le couple maximal nécessaire aux bobines pour remonter le chalut.

La force de relevage est de 4000 daN, soit 4000 × 10 = 40 000 N. Le diamètre moyen de la bobine vaut 400 mm, donc son rayon est 200 mm, soit 0,20 m. Le couple maximal s'obtient par le produit de la force par le rayon : C_{max} = 40 000 × 0,20 = 8 000 N·m. Le calcul suppose que la force agit tangentiellement à la bobine.

✓ RÉPONSE À RETENIR

C_{max} = 8 000 N·m.

Question 18. Relever dans le dossier ressources les caractéristiques du réducteur : nombre de filets de la vis et nombre de dents de la roue.

Le réducteur étudié est une transmission par roue et vis sans fin. Pour établir son rapport, il faut relever le nombre de filets de la vis et le nombre de dents de la roue dans le dossier ressources. Les caractéristiques indiquées sont une vis à deux filets et une roue de 36 dents. Ces valeurs seront utilisées directement pour le calcul du rapport à la question suivante.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vis : 2 filets; roue : 36 dents.

Question 19. Calculer le rapport de transmission du réducteur.

Pour une roue et vis sans fin, le rapport de réduction se calcule en divisant le nombre de dents de la roue par le nombre de filets de la vis. Avec 36 dents et 2 filets : R = 36/2 = 18. La vis doit donc effectuer 18 tours pour que la roue effectue un tour. On donne ici le rapport de réduction, exprimé comme un nombre sans unité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> R = 18.

Question 20. Déterminer le couple d'entrée du réducteur.

Le couple maximal demandé aux bobines est de 8 000 N·m et le rapport de réduction vaut 18. En négligeant les pertes du réducteur, le couple d'entrée est le couple de sortie divisé par le rapport : C_e = 8 000/18 = 444,4 N·m. Pour la sélection de l'accouplement, l'énoncé impose ensuite de retenir T_{KN} = 450 N·m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C_e \approx$ 444 N·m.

Question 21. En prenant le couple d'accouplement TKN égal à 450 Nm et en utilisant le tableau du dossier ressources, déterminer la taille de l'accouplement TSCHAN-S type S-St.

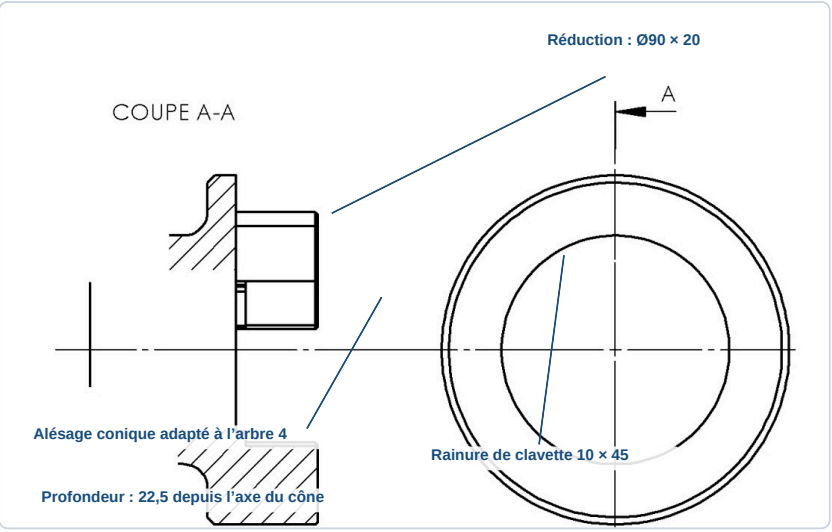
La valeur de dimensionnement à utiliser est celle imposée par l'énoncé : T_{KN} = 450 N·m. Dans le tableau de sélection du TSCHAN-S type S-St, on choisit la première taille dont le couple nominal admissible atteint ou dépasse 450 N·m. La taille correspondante est la taille 60. Ce choix respecte le couple demandé sans retenir une capacité nominale insuffisante.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> TSCHAN-S type S-St : taille 60.

Question 22. Compléter sur le dessin de définition à l'échelle 1:2 les vues de face en coupe A-A et de gauche du moyeu 2b. Représenter l'alésage conique, la rainure de clavetage et la réduction du diamètre extérieur à 90 mm sur une longueur de 20 mm, sans parties cachées, en tenant compte des dimensions de clavette et de rainure données.

Sur les deux vues, représenter l'alésage conique destiné à recevoir l'arbre 4, puis la rainure de clavetage associée à la clavette de 10 × 8 × 45 mm. La profondeur indiquée pour la rainure est de 22,5 mm depuis l'axe du cône. Sur la vue en coupe, ajouter aussi la réduction du diamètre extérieur à 90 mm sur une longueur de 20 mm, côté montage dans le boîtier 57. Ne pas tracer les parties cachées.

Moyeu 2b, usinages à représenter



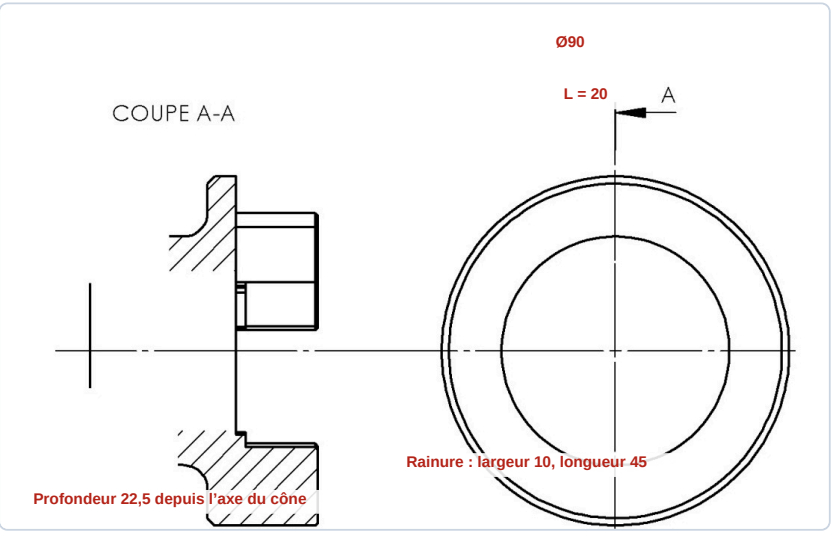
✓ RÉPONSE À RETENIR

Alésage conique et rainure de clavette 10 × 45; profondeur 22,5 mm depuis l'axe. Réduction extérieure : Ø90 sur 20 mm.

Question 23. Coter, sans tolérances et à l'exception de la partie conique, les usinages à réaliser sur le moyeu de l'accouplement 2b.

La cotation porte sur les usinages à réaliser, hors partie conique. Indiquer le diamètre extérieur réduit à 90 mm et la longueur de cette réduction, 20 mm. Coter également la rainure de clavette : largeur 10 mm et longueur 45 mm. La profondeur donnée est de 22,5 mm depuis l'axe du cône. Ne pas ajouter de cotes à l'alésage conique, puisque l'énoncé l'exclut de la cotation.

Cotation des usinages hors cône



✓ RÉPONSE À RETENIR

Ø90 sur 20 mm; rainure 10 × 45 mm; profondeur 22,5 mm depuis l'axe du cône.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2017)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E.11 du baccalauréat professionnel Maintenance nautique, session 2017, porte le code AP 1706-MN ST 11, dure 3 h et a un coefficient 2. À partir d'un treuil de pêche présentant une fuite d'huile et des à-coups d'accouplement, elle évalue l'analyse cinématique, le diagnostic, le dimensionnement d'une transmission et la définition d'usinages.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le couple d'un effort tangentiel sur une bobine se calcule par C = F × r, avec des unités cohérentes.
- Pour une roue et vis sans fin, le rapport de réduction dépend du nombre de dents de la roue et du nombre de filets de la vis.
- Un joint à lèvre sur un arbre tournant assure une étanchéité dynamique entre l'arbre et son logement.
- Un accouplement élastique transmet le mouvement entre arbres tout en amortissant les chocs et les vibrations.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités dans le calcul du couple et convertir le diamètre de la bobine en rayon.
- Distinguer les pièces solidaires d'une classe d'équivalence des pièces en liaison avec cette classe.
- Repérer les portées, le montage des roulements et le dispositif de réglage sur les vues fournies.
- Respecter l'échelle et les vues demandées, et coter les usinages sans inclure la partie conique.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le couple demandé pour la bobine du treuil ?

Multipliez la force de relevage par le rayon moyen de la bobine : C = F × r. Convertissez d'abord le diamètre en rayon et exprimez les grandeurs dans des unités cohérentes, par exemple en newtons et en mètres pour obtenir des newton-mètres.

Q : Comment déterminer le rapport de transmission d'une roue et vis sans fin ?

Relevez le nombre de dents de la roue et le nombre de filets de la vis dans le document technique. Construisez le rapport à partir de ces valeurs et indiquez clairement la convention choisie pour distinguer rapport de réduction et rapport de vitesse.

Q : Comment gérer le temps et les points de cette épreuve ?

L'épreuve dure 3 heures. Le sujet attribue 60 points à l'étude de la fuite d'huile et 40 points à celle des à-coups. Répartissez votre temps selon ces pondérations et gardez quelques minutes pour vérifier les réponses, les unités et les dessins.

Q : Qu'attend le jury pour les questions de dessin et de cotation ?

Le dessin doit respecter les vues, la coupe et l'échelle demandées, représenter les usinages indiqués et exclure les parties cachées lorsque la consigne le précise. Les cotes doivent être lisibles, complètes et conformes aux dimensions données dans le sujet.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/E1 - Maintenance Nautique/2017/Bac Pro MN - E1 - Maintenance Nautique - Session 2017 - 5-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.