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 MM, veuillez visiter :
bacpromm.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro MM

Maintenance des matériels - Épreuve écrite

Session 2021 • Code sujet : **MAM** • Durée : **6 h** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Moteur Common Rail de la chargeuse KUBOTA RO85 (2 questions) **Page 3**

2. Électricité de la moissonneuse-batteuse LAVERDA M410 (3 questions) **Page 5**

3. Transmission hydrostatique HST du véhicule KUBOTA RTVX 900 (3 questions) **Page 9**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromm.fr/assets/annales/bac-pro-mm/Épreuve écrite - Concours Général des Métiers (Maintenance des matériels)/2021/Bac Pro MM - Épreuve écrite - Concours Général des Métiers (Maintenance des matériels) - Session 2021 - 3-Sujet.pdf

1. Moteur Common Rail de la chargeuse KUBOTA RO85

Le dossier présente l'identification et les caractéristiques du moteur V2607-CR-TE4-WL, son alimentation Common Rail et ses équipements antipollution. Il rassemble les schémas et procédures constructeur de diagnostic du capteur de pression de rail et de la commande SCV.

Capteur de pression de rail

Question 1. À partir des caractéristiques et procédures constructeur, présenter le principe du capteur de pression de rail et décrire les contrôles de tension permettant de diagnostiquer les DTC P0192 et P0193, en tenant compte de la série moteur.

Le capteur piézorésistif, alimenté en 5 V, convertit la pression du rail en une tension variable transmise à l'ECU. P0192 signale une tension trop basse, P0193 une tension trop élevée; batterie et alimentation du capteur doivent être normales.

Série	Plage normale du signal	Seuils de détection
03	0,065 V < U < 3,235 V	P0192 : U ≤ 0,065 V; P0193 : U ≥ 3,235 V
07 / V3 T4I	0,7 V < U < 4,9 V	Signal hors plage
V3 T4F	0,275 V < U < 4,735 V	Signal hors plage

À l'outil, comparer pression réelle et tension, contact mis puis moteur tournant avec variation du régime. Repères : arrêt 1,0 V, ralenti 1,6 à 1,7 V, régime maximal à vide 2,5 V; pression au ralenti 40 à 45 MPa et à vide environ 100 MPa. Contrôler ensuite A-16/A-40 et A-16/A-41 à l'ECU, le signal entre les broches 2 et 3 du capteur, puis l'alimentation entre 1 et 3, attendue à environ 5 V. Si le capteur est défectueux, remplacer le rail.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier le signal selon la série, puis l'alimentation 5 V, le faisceau et l'ECU. Capteur défectueux : remplacer le rail. Pression maximale admissible : 160 MPa.

Alimentation et commande SCV

Question 2. À partir des documents du système Common Rail, expliquer le rôle de la SCV et présenter les vérifications indiquées pour diagnostiquer les DTC P0628 et P0629, notamment les contrôles de pression, de résistance et de circuit électrique.

La SCV, normalement ouverte et commandée par un signal à rapport cyclique variable, régule le débit admis dans la pompe haute pression pour maintenir la pression cible du rail.

1. À l'outil de diagnostic, comparer pression cible et réelle : 40 à 45 MPa au ralenti, 45 à 100 MPa lors de l'accélération, environ 100 MPa au régime maximal à vide. La pression réelle doit suivre la cible.
2. Effectuer le test actif de coupure des injecteurs, cylindre par cylindre : les vibrations et la baisse de régime doivent être comparables.
3. Contact coupé, débrancher la SCV et mesurer environ 2,1 Ω à 20 °C; contrôler aussi l'isolation, attendue à 100 MΩ ou plus. Un circuit ouvert ou un connecteur défectueux impose une réparation.

4. Connecteur ECU débranché, mesurer B-20 et B-7 à la masse, côté faisceau : chacune doit être proche de 0 V. Sinon, réparer le faisceau.

La SCV ne se remplace pas séparément : si elle est défectueuse, remplacer la pompe haute pression.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La SCV régule le débit de la pompe HP. Vérifier le suivi des pressions, les injecteurs, la résistance et l'isolation de la SCV, puis le circuit ECU. SCV défectueuse : remplacer la pompe HP.

2. Électricité de la moissonneuse-batteuse LAVERDA M410

Le dossier décrit les organes et le fonctionnement d'une moissonneuse-batteuse, ainsi que le réglage de l'écartement batteur-contre-batteur. Il fournit des schémas électriques, une liste de codes de panne, le repérage des composants et le brochage du microcontrôleur ENEDC.

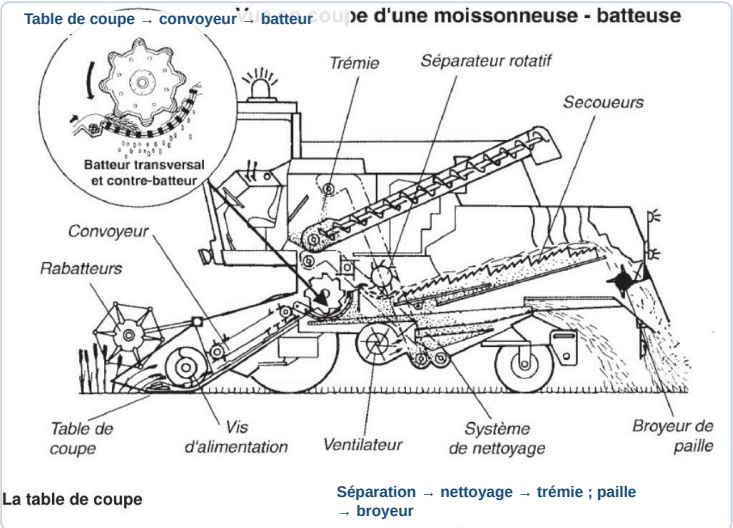
Fonctionnement et réglage

Question 1. À partir des documents, identifier les principaux organes de la moissonneuse-batteuse et expliquer le réglage de l'écartement entre le batteur et le contre-batteur, y compris la procédure manuelle prévue en cas de dysfonctionnement des moteurs de réglage.

Le flux de récolte passe par la table de coupe (rabatteurs, barre de coupe, vis d'alimentation), le convoyeur, le batteur et le contre-batteur, puis les organes de séparation, le nettoyage et la trémie. Les secoueurs séparent les grains restés dans la paille ; le broyeur, situé à leur sortie, hache la paille.

1. Normalement, saisir les réglages sur le moniteur NT01 : l'unité FTD2 commande automatiquement les moteurs (1 et 2).
2. En cas de panne, retirer la vis (3), puis agir sur l'hexagone (4) pour régler manuellement l'écartement.

Organes et flux de récolte



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réglage automatique par FTD2 depuis NT01 ; en manuel, retirer la vis (3) et tourner l'hexagone (4).

Codes de panne et schémas électriques

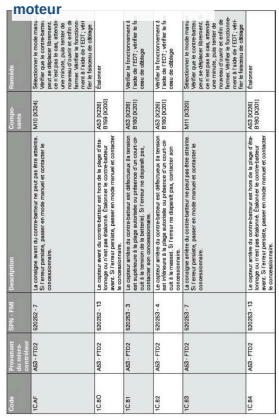
Question 2. Exploiter la liste des codes de panne et les schémas électriques pour retrouver les informations utiles au repérage des composants et à l'analyse du circuit concerné.

Code	Élément repéré dans la liste	Défaut indiqué
1C.AF	M10, moteur avant	Consigne avant non atteinte
1C.B0	B159, capteur avant	Capteur non étalonné
1C.B1 et 1C.B2	B160, capteur arrière	Anomalie du capteur arrière
1C.B3	M11, moteur arrière	Consigne arrière non atteinte
1C.B4	B160, capteur arrière	Capteur non étalonné

La liste associe ces défauts à l'unité FTD2 (A53). Le document identifie B159 comme capteur avant et B160 comme capteur arrière. Le schéma électrique repère aussi les sorties 45 et 46 de l'ENEDC A51 vers M10 et M11 : distinguer ce repérage électrique de l'origine des codes, puis vérifier câblage, connecteurs et mouvement selon le remède indiqué.

Repérage des codes panne du contre-batteur

1C.AF / 1C.B3 : consigne moteur



B159 avant ; B160 arrière

Sorties électriques des moteurs

A51 : broche 45 → M10 ; 46 → M11

Pin	Nom	Fonction	Appairage
36	Sortie numérique	Broyeur de paille	M66 - Actionneur de déflecteurs de broyeur de paille
37	Sortie largeur d'impulsion	Transmission	Y426a, Y427b — Commande de marche arrière de pompe hydrostatique
38	Sortie largeur d'impulsion	Transmission	Y426a, Y427b — Commande de marche avant de pompe hydrostatique
39	Sortie numérique	Transmission	Retour commun de bobine de pompe hydrostatique
40	Sortie numérique	Transmission	Y182 — Engagement des roues arrière motrices
41	Sortie numérique	Transmission	Y183 — Commande d'abaissement
42	Sortie numérique	Moteur	Contacteur de démarrage
43	Sortie numérique	Grille supérieure	M59 - Actionneur de réglage de grille supérieure
44	Sortie numérique	Indicateurs	H9 - Avertisseur sonore de marche arrière
45	Sortie numérique	Contre-batteur	M10 - Moteur avant de contre-batteur

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Codes 1C : FTD2 (A53), moteurs M10/M11 et capteurs avant B159 ou arrière B160, selon le défaut.

Microcontrôleur ENEDC

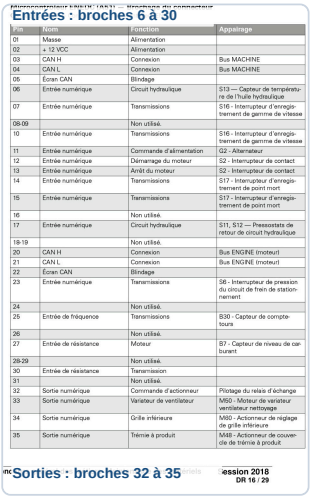
Question 3. À partir du brochage et des descriptions de fonctionnement, repérer les entrées et sorties du microcontrôleur ENEDC, associer les fonctions aux composants et distinguer les types de signaux indiqués.

Le connecteur X225 de l'ENEDC A51 regroupe alimentation, bus, entrées et sorties. Les broches inutilisées sont indiquées dans le brochage ; les principales associations sont les suivantes.

Type	Broches et composants associés
Entrées numériques	6 : S13, température d'huile hydraulique ; 7 et 10 : S16, gamme de vitesse ; 11 : G2, alternateur ; 12-13 : S2, démarrage et arrêt ; 14-15 : S17, point mort ; 17 : S11/S12, pressostats hydrauliques ; 23 : S6, pression du circuit de frein de stationnement
Entrées fréquence / résistance	25 : B30, compte-tours ; 27 : B7, niveau de carburant ; 30 : entrée de résistance de transmission
Sorties numériques	32-36 : commandes d'actionneurs ; 39-46 : transmission, démarrage, avertisseur et moteurs de contre-batteur
Sorties modulées en largeur d'impulsion	37 : marche arrière ; 38 : marche avant de la pompe hydrostatique

Une entrée numérique vaut 0 si le contact est ouvert et 1 s'il est fermé à la masse. Les entrées de fréquence utilisent un signal 0-12 V pour déterminer un régime ; les entrées de résistance varient selon la position. Les sorties numériques délivrent 0 ou 12 V. Les sorties modulées font varier la durée d'alimentation.

Entrées et premières sorties du brochage X225


Entrées : broches 6 à 30

Broche	Nature	Fonction	Appairage
01	Masse	Alimentation	
02	+ 12 VCC	Alimentation	
03	CAN H	Connexion	Bus MACHINE
04	CAN L	Connexion	Bus MACHINE
05	Écran CAN	Blindage	
06	Entrée numérique	Circuit hydraulique	S13 — Capteur de température de l'huile hydraulique
07	Entrée numérique	Transmissions	S16 - Interrupteur d'enregistrement de gamme de vitesse
08-09		Non utilisé.	
10	Entrée numérique	Transmissions	S16 - Interrupteur d'enregistrement de gamme de vitesse
11	Entrée numérique	Commande d'alimentation	G2 - Alternateur
12	Entrée numérique	Démarrage du moteur	S2 - Interrupteur de contact
13	Entrée numérique	Arrêt du moteur	S2 - Interrupteur de contact
14	Entrée numérique	Transmissions	S17 - Interrupteur d'enregistrement de point mort
15	Entrée numérique	Transmissions	S17 - Interrupteur d'enregistrement de point mort
16		Non utilisé.	
17	Entrée numérique	Circuit hydraulique	S11, S12 — Pressostats de retour de circuit hydraulique
18-19		Non utilisé.	
20	CAN H	Connexion	Bus ENGINE (moteur)
21	CAN L	Connexion	Bus ENGINE (moteur)
22	Écran CAN	Blindage	
23	Entrée numérique	Transmissions	S6 - Interrupteur de pression du circuit de frein de stationnement
24		Non utilisé.	
25	Entrée de fréquence	Transmissions	B30 - Capteur de compte-tours
26		Non utilisé.	
27	Entrée de résistance	Moteur	B7 - Capteur de niveau de carburant
28-29		Non utilisé.	
30	Entrée de résistance	Transmission	
31		Non utilisé.	
32	Sortie numérique	Commande d'actionneur	Pilotage du relais d'échange
33	Sortie numérique	Variateur de ventilateur	M50 - Moteur de variateur ventilateur nettoyage
34	Sortie numérique	Grille inférieure	M50 - Actionneur de réglage de grille inférieure
35	Sortie numérique	Trémie à produit	M48 - Actionneur de couvercle de trémie à produit

Sorties : broches 32 à 35

Suite des sorties du brochage X225

Sorties : broches 36 à 50

Pin	Nom	Fonction	Appairage
36	Sortie numérique	Broyeur de paille	M66 - Actionneur de déflecteurs de broyeur de paille
37	Sortie largeur d'impulsion	Transmission	Y426a, Y427b — Commande de marche arrière de pompe hydrostatique
38	Sortie largeur d'impulsion	Transmission	Y426a, Y427b — Commande de marche avant de pompe hydrostatique
39	Sortie numérique	Transmission	Retour commun de bobine de pompe hydrostatique
40	Sortie numérique	Transmission	Y182 — Engagement des roues arrière motrices
41	Sortie numérique	Transmission	Y183 — Commande d'abaissement
42	Sortie numérique	Moteur	Contacteur de démarrage
43	Sortie numérique	Grille supérieure	M59 - Actionneur de réglage de grille supérieure
44	Sortie numérique	Indicateurs	H9 - Avertisseur sonore de marche arrière
45	Sortie numérique	Contre-batteur	M10 - Moteur avant de contre-batteur

✓ RÉPONSE À RETENIR

A51 reçoit des signaux numériques, de fréquence ou de résistance et commande des sorties numériques ou modulées en largeur d’impulsion.

3. Transmission hydrostatique HST du véhicule KUBOTA RTVX 900

Le dossier présente la transmission hydrostatique HST, ses composants, ses circuits et la régulation de la puissance selon l'action sur la pédale et la charge. Il donne les performances et les procédures constructeur de contrôle, de réglage et de dépistage des pannes.

Fonctionnement de la transmission HST

Question 1. À partir des schémas et descriptions, expliquer le fonctionnement du circuit HST au point mort et lors de l'actionnement de la pédale, puis décrire la régulation de la puissance lorsque la transmission est en surcharge.

Au point mort : la pompe de charge envoie l'huile à travers les filtres vers le clapet régulateur et le circuit HST. Pédale relâchée, le tiroir est au neutre, le servo-piston reste immobile et le plateau de la pompe HST est au neutre. Le débit de pompe HST est nul : le moteur et l'arbre entraîné ne tournent pas.

À l'action sur la pédale : le tiroir alimente le servo-piston, qui incline le plateau de pompe. L'huile sous pression circule en boucle fermée vers le moteur HST et entraîne l'arbre. En surcharge, la pression augmente et le moteur fournit plus de couple. Si la sollicitation devient trop forte, le plateau de pompe revient vers le neutre : la sollicitation baisse, le régime moteur remonte et la machine retrouve son couple maximal avant l'ouverture du clapet haute pression.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La pédale incline le plateau de pompe et commande le débit. En surcharge, son retour vers le neutre réduit la sollicitation et permet au moteur de retrouver son régime.

Contrôles de pression et réglage

Question 2. Présenter les conditions, les étapes et les précautions des vérifications de pression du clapet de décharge de charge, du clapet haute pression côté translation et du clapet de freinage dynamique. Indiquer également la démarche de réglage décrite par le constructeur.

Les vérifications se font machine à plat, frein de stationnement serré, dans un lieu ventilé et à deux. En lieu clos, évacuer les gaz avec un prolongateur étanche. Utiliser une clé Allen bien ajustée, sans forcer. Pour les mesures haute pression, limiter chaque relevé à 10 secondes.

Contrôle et conditions	Étapes principales	Valeur attendue
Décharge de charge : moteur à 1 350 tr/min, huile à 45-55 °C, gamme au neutre, 2RM. Manomètre basse pression à P3, G1/4.	Déposer la benne, l'adaptateur de feux et la plaque, puis le couvercle arrière. Démarrer et actionner la pédale. Manomètre limité à 2,94 MPa.	0,43 à 0,83 MPa
Haute pression, translation : huile à 45-55 °C, moteur au régime maximal en calage, 2RM, gamme H. Manomètre haute pression à P1, G3/8.	Déposer la benne et la tringlerie de marche à vide. Démarrer, enfoncer la pédale et relever rapidement la pression.	23,5 à 26,5 MPa
Haute pression, freinage dynamique : manomètre à P2.	Déposer la benne, la tringle de point mort et le câble de marche à vide. Sélectionner 2RM et R. Moteur en marche, enfoncer la pédale, puis pousser lentement le levier HST en marche arrière à la main.	15 à 17 MPa

Le manomètre haute pression doit avoir une graduation maximale de 29,4 MPa. Au remontage, préserver le joint torique. Le constructeur déconseille le réglage du clapet et recommande le remplacement des pièces défectueuses.

1. Mesurer la cote A, comprimer le ressort avec l'outil prévu, puis tourner le champignon pour obtenir A. Répéter si nécessaire.
2. Bloquer la vis de réglage dans un étau protégé, serrer la vis six pans au couple prescrit, remonter et vérifier la pression. La cote A varie d'environ 0,50 mm par tour ; 0,1 mm modifie la pression d'environ 1,47 MPa.

Plages de réglage après-vente : marche avant 22,6 à 26,5 MPa ; marche arrière 15,3 à 17,5 MPa. Les plages de sortie d'usine sont respectivement 25,5 à 26,5 MPa et 16,5 à 17,5 MPa.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pressions : charge 0,43-0,83 MPa ; translation 23,5-26,5 MPa ; freinage dynamique 15-17 MPa. Mesures haute pression : 10 s maximum.

Clapets et dépistage des pannes

Question 3. Décrire les fonctions des clapets anti-retour et de décharge haute pression, anti-cavitation et de marche à vide, puis exploiter les documents de dépistage pour relier les symptômes aux vérifications proposées.

Les clapets anti-retour alimentent le circuit principal avec l'huile de charge. Le clapet de décharge haute pression protège la transmission des surpressions ; le clapet anti-cavitation alimente le circuit de translation depuis le carter si l'huile de charge manque. Au freinage, le clapet de marche à vide libère la pression résiduelle, notamment après un arrêt en pente.

Symptôme	Cause et vérification	Solution constructeur
Perte de puissance	Niveau d’huile insuffisant	Faire l’appoint au niveau voulu.
Perte de puissance	Tringlerie ou câble de commande endommagé	Réparer la tringlerie.
Perte de puissance	Pression de charge trop basse	Remplacer la cartouche de filtre ; vérifier la pression ; examiner et rincer le clapet de décharge de charge.
Perte de puissance	Fonctionnement irrégulier du clapet anti-retour et de décharge haute pression	Examiner et remplacer le clapet.
Perte de puissance	Composants endommagés	Remplacer l’ensemble de transmission HST.
Perte de puissance	Problème de câble de marche à vide	Régler ou remplacer le câble.
Surchauffe de l’huile	Niveau de liquide insuffisant ; tamis de radiateur ou refroidisseur colmaté ; sollicitation excessive ; pression de charge incorrecte	Faire l’appoint ; nettoyer le tamis ; réduire la sollicitation ; vérifier la pression haute, remplacer la cartouche de filtre et les clapets concernés selon le contrôle.
La machine ne s’arrête pas au point mort	Tringlerie de commande déréglée ou grippée	Réparer ou remplacer la tringlerie, puis régler le point mort.
Fonctionnement dans un seul sens	Tringlerie endommagée ou clapet anti-retour et de décharge haute pression endommagé	Réparer ou remplacer la tringlerie ; remplacer le clapet.

Pour un point mort difficile à obtenir après un arrêt en pente, contrôler la pédale de frein, le câble, la biellette et le tiroir de marche à vide : le frein doit ouvrir le clapet et évacuer la pression résiduelle.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Relier chaque symptôme aux contrôles du niveau et de la commande, puis aux pressions, filtres et clapets ; vérifier la tringlerie de marche à vide si le point mort est difficile à obtenir.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC PRO MM

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve écrite du Concours général des métiers, session 2018, code MAM, d'une durée de 6 h et coefficient 1. Les dossiers ressources portent sur le moteur Common Rail de la chargeuse KUBOTA RO85, l'électricité de la moissonneuse LAVERDA M410 et l'hydraulique HST du KUBOTA RTVX 900. Ils couvrent le fonctionnement, le diagnostic, les contrôles et les réglages.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le capteur piézorésistif de pression de rail est alimenté en 5 V et transmet à l'ECU un signal qui varie avec la pression.
- La SCV contrôle le débit admis par la pompe haute pression afin de réguler la pression du rail Common Rail.
- Dans la transmission HST, l'inclinaison du plateau oscillant de la pompe variable règle le débit envoyé au moteur hydrostatique.
- Le clapet de marche à vide libère la pression résiduelle du circuit de translation lorsque la pédale de frein est actionnée.

Points de vigilance & attentes du jury

- Identifier la série du moteur avant de comparer une tension mesurée aux valeurs de référence du constructeur.
- Suivre l'ordre du diagnostic et contrôler le faisceau et les connecteurs avant de conclure à la défaillance d'un composant.
- Pour les contrôles HST, respecter les conditions de température d'huile, de régime moteur et de position des commandes.
- Lors des contrôles concernés, relever rapidement la pression et ne pas maintenir le clapet en décharge plus de 10 secondes.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment interpréter la tension du capteur de pression de rail ?

Le capteur est alimenté en 5 V et son signal varie avec la pression du rail. Les références dépendent de la série moteur et des conditions de mesure : identifiez-les avant de comparer une valeur relevée aux données constructeur.

Q : Quel est le rôle de la SCV dans le système Common Rail ?

La SCV contrôle le débit de carburant admis par la pompe haute pression afin de réguler la pression du rail. Elle est pilotée par un signal à rapport cyclique variable et, selon le dossier, ne se remplace pas séparément de la pompe.

Q : Le dossier fournit-il un barème ou une répartition du temps par partie ?

Les pages fournies sont des dossiers ressources et ne présentent ni barème par partie ni répartition du temps. Elles indiquent une durée totale de 6 h et un coefficient 1 pour l'épreuve écrite.

Q : Quelles précautions retenir pour les contrôles de pression HST ?

Respectez les consignes constructeur : stationnez sur un terrain plat, serrez le frein de stationnement et travaillez à deux lorsque cela est indiqué. Pour les mesures concernées, relevez rapidement la pression afin de limiter à 10 secondes le fonctionnement en décharge.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromm.fr/assets/annales/bac-pro-mm/Épreuve écrite - Concours Général des Métiers (Maintenance des matériels)/2021/Bac Pro MM - Épreuve écrite - Concours Général des Métiers (Maintenance des matériels) - Session 2021 - 3-Sujet.pdf

Ressources Bac Pro MM : 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.