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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS MMCM

Maintenance des matériels de construction et de manutention

Session 2026 • Code sujet : **26-BTS-MMCM-E5** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **8, réparti entre U51 : coefficient 3 et U52 : coefficient 5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et caractérisation du dysfonctionnement (2 questions) **Page 3**

2. Diagnostic et exploitation des mesures hydrauliques (2 questions) **Page 5**

3. Préparation et réalisation du remplacement de la pompe hydraulique (4 questions) **Page 7**

4. Prévention, sécurité et validation de la remise en service (3 questions) **Page 10**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://btsmmcm.fr/assets/annales/bts-mmcm/E5 - Intervention/2026/BTS MMCM - E5 - Intervention - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

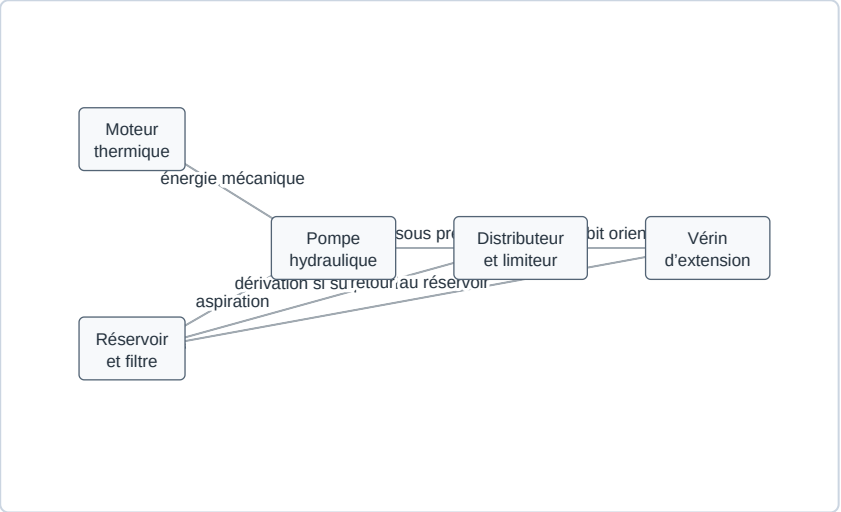
1. Analyse fonctionnelle et caractérisation du dysfonctionnement

Un chariot télescopique de chantier présente une extension lente du bras et une baisse de performance au levage. Le candidat étudie le circuit hydraulique d'extension et compare les symptômes aux performances attendues.

Question 1.1. À partir du DT 1, indiquer la fonction de la pompe et celle du limiteur de pression dans le circuit d'extension, puis préciser le sens de circulation de l'énergie depuis le moteur thermique jusqu'au vérin.

La pompe transforme l'énergie mécanique fournie par le moteur en énergie hydraulique, sous forme de débit. Le distributeur dirige ce débit vers le vérin, qui produit le mouvement d'extension. Le limiteur protège le circuit : au seuil réglé, il dérive le fluide vers le réservoir. L'énergie suit donc la chaîne moteur thermique, pompe, distributeur, vérin. Le fluide est aspiré depuis le réservoir et le retour rejoint celui-ci.

Énergie et circulation du fluide dans le circuit d'extension



La pompe convertit l'énergie mécanique en énergie hydraulique ; le vérin transforme l'énergie hydraulique en mouvement linéaire.

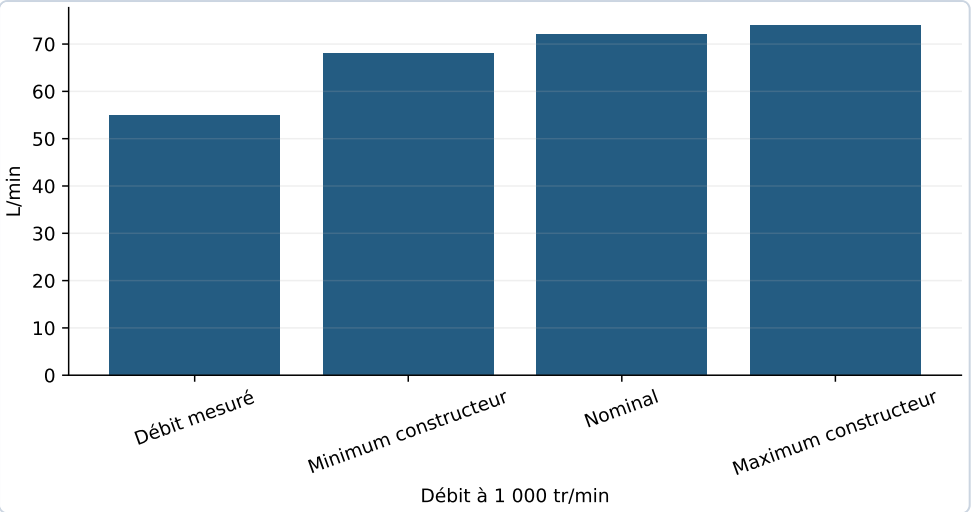
✓ RÉPONSE À RETENIR

Moteur thermique → pompe → distributeur → vérin. Le limiteur dérive le fluide vers le réservoir en cas de surpression.

Question 1.2. Comparer les performances attendues aux symptômes rapportés par le conducteur, relever deux écarts mesurés ou observés et formuler le problème technique à résoudre sans désigner à ce stade une pièce défectueuse.

Le débit mesuré à 1 000 tr/min est inférieur à la plage constructeur de 68 à 74 L/min. Ce défaut mesuré concorde avec le symptôme d'extension lente. Un second écart est rapporté par le conducteur : la performance de levage a diminué par rapport au fonctionnement attendu. Ces constats caractérisent un problème de performances du circuit, sans permettre à ce stade d'en désigner la cause.

Critère	Référence ou constat	Écart
Débit de pompe à 1 000 tr/min	68 à 74 L/min	55 L/min, sous la plage constructeur
Fonctionnement rapporté	Extension et levage attendus	Extension lente et baisse de performance au levage



✓ RÉPONSE À RETENIR

Le circuit d’extension n’atteint pas les performances attendues : débit de 55 L/min et extension lente, avec baisse de performance au levage.

2. Diagnostic et exploitation des mesures hydrauliques

Des contrôles sont réalisés sur le circuit hydraulique du chariot et comparés aux références constructeur pour le débit, la pression de limitation, la fuite au carter et la dépression d'aspiration. Le candidat exploite ces mesures pour établir un diagnostic, puis calcule la surface utile et la force théorique du vérin.

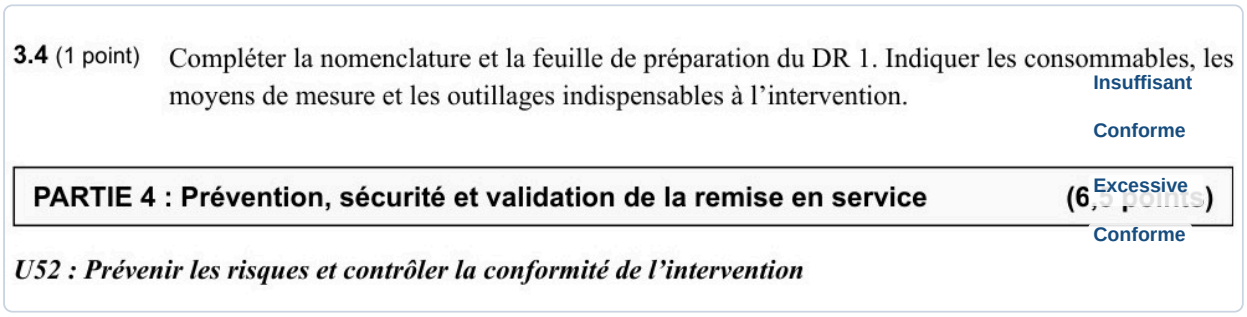
Question 2.1. Exploiter les quatre contrôles du tableau, identifier l'organe dont les résultats caractérisent une défaillance et justifier le diagnostic par au moins deux mesures. Expliquer pourquoi le réglage du limiteur de pression ne doit pas être modifié.

Le débit mesuré de 55 L/min est inférieur à la plage constructeur de 68 à 74 L/min : la pompe ne fournit pas le débit requis. Sa fuite au carter, de 7,5 L/min, dépasse aussi le maximum admissible de 4,0 L/min et confirme une perte interne. La pression de limitation de 21,1 MPa est conforme à la plage de 20,5 à 21,5 MPa, tandis que la dépression d'aspiration de 0,12 bar reste sous le maximum de 0,20 bar.

Contrôle	Conclusion
Débit : 55 L/min, référence 68 à 74 L/min	Insuffisant
Limitation : 21,1 MPa, référence 20,5 à 21,5 MPa	Conforme
Fuite au carter : 7,5 L/min, maximum 4,0 L/min	Excessive
Dépression : 0,12 bar, maximum 0,20 bar	Conforme

Les deux mesures hors tolérance caractérisent une défaillance de la pompe. Le réglage du limiteur ne doit pas être modifié, car son contrôle indépendant est conforme.

Conclusions des contrôles hydrauliques



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pompe hydraulique défaillante : débit insuffisant et fuite au carter excessive. Limiteur et aspiration conformes ; réglage du limiteur à conserver.

Question 2.2. Pour un vérin d'extension d'alésage 80 mm et de tige 45 mm, calculer la surface utile côté fond puis la force théorique développée à la pression mesurée de 18,2 MPa, avec les relations du DT 2. Donner les résultats en unités SI avec un arrondi adapté et expliquer en une phrase l'effet d'une baisse de débit sur la vitesse d'extension.

Côté fond, le fluide agit sur toute la section de l'alésage : le diamètre de tige de 45 mm n'intervient donc pas. En unités SI, l'alésage vaut 0,080 m et la pression mesurée vaut $18{,}2 \times 10^6$ Pa.

$A = \pi \times 0{,}080^2 / 4 = 0{,}00503\ m^2$. La force théorique est $F = pA = 18{,}2 \times 10^6 \times 0{,}00502655 \approx 9{,}15 \times 10^4$ N. Une baisse du débit réduit la vitesse d'extension, puisque $v = Q/A$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface utile côté fond : 0,00503 m². Force théorique : $9{,}15 \times 10^4$ N. Une baisse de débit ralentit l'extension.

3. Préparation et réalisation du remplacement de la pompe hydraulique

Le diagnostic conduit au remplacement de la pompe hydraulique par une pompe PH-042, avec remplacement du filtre d'aspiration et appoint d'huile ISO VG 46. Le candidat prépare l'intervention, chiffre son coût prévisionnel, calcule la vitesse théorique du vérin et complète le document de préparation DR 1.

Question 3.1. Établir l'ordre logique des opérations de remplacement de la pompe, depuis la préparation du poste jusqu'à la remise en service. Faire apparaître la consignation, la dépressurisation, la maîtrise de l'écoulement d'huile, le nettoyage des raccords, le remplacement du filtre et le contrôle final.

1. Préparer le poste, les pièces, l'outillage et les EPI. Stationner sur sol stable, serrer le frein, immobiliser les roues et abaisser le bras ou poser et vérifier son maintien mécanique.
2. Couper le moteur, retirer la clé et empêcher tout redémarrage. Actionner les commandes pour dissiper la pression résiduelle, puis vérifier son absence au point de contrôle prévu.
3. Placer un bac de rétention, nettoyer les raccords avant ouverture, débrancher les conduites et obturer aussitôt les orifices. Déposer la pompe et le filtre.
4. Monter la pompe PH-042, le filtre FA-18 et des joints neufs. Rebrancher, faire l'appoint en huile ISO VG 46 et vérifier le niveau.
5. Effectuer l'essai en zone balisée, progressivement. Contrôler débit, pression, étanchéité et fonctionnement, tracer les résultats et évacuer les déchets dans la filière prévue.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Consigner, dépressuriser, contenir l'huile, remplacer pompe et filtre, remplir, puis contrôler et tracer la remise en service.

Question 3.2. Calculer le coût total prévisionnel hors taxes de l'intervention à partir des données du tableau, en présentant le détail du calcul et le total.

Le coût HT comprend toutes les pièces, l'huile, le traitement des déchets et la main-d'œuvre. Huile : 4 × 8,50 € = 34,00 €. Main-d'œuvre : 2,5 × 68,00 € = 170,00 €. Total : 1 480,00 + 34,00 + 34,00 + 18,00 + 12,00 + 170,00 = 1 748,00 € HT.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Coût prévisionnel total : 1 748,00 € HT.

Question 3.3. La pompe neuve fournit nominalement 72 L/min à 1 000 tr/min. Calculer, avec les relations du DT 2, la vitesse théorique d'extension du vérin côté fond pour un alésage de 80 mm, puis exprimer le résultat en m/s et en mm/s.

Côté fond, la surface utile est celle du piston : $A = \pi \times 0{,}08^2 / 4 = 0{,}00503$ m². Le débit converti vaut $Q = 72 \times 10^{-3} / 60 = 0{,}0012$ m³/s. Ainsi, $v = Q/A = 0{,}0012/0{,}00503 \approx 0{,}239$ m/s, soit environ 239 mm/s.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse théorique : 0,239 m/s, soit 239 mm/s.

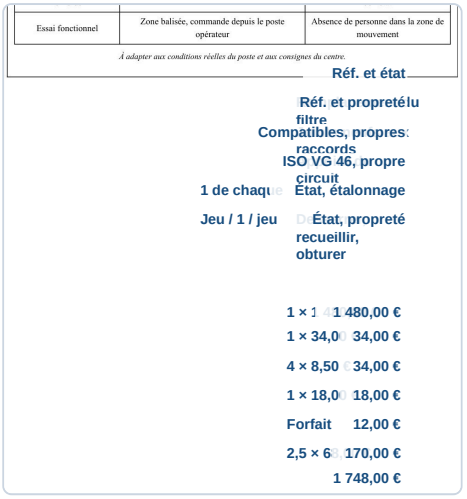
Question 3.4. Compléter la nomenclature et la feuille de préparation du DR 1 en indiquant les consommables, les moyens de mesure et les outillages indispensables à l'intervention.

Désignation	Quantité	Usage ou opération	Contrôle avant emploi
Pompe PH-042	1	Remplacement de la pompe défectueuse	Référence et état
Filtre FA-18	1	Remplacement du filtre	Référence et propreté
Kit de joints	1 kit	Joints neufs aux raccords	Compatibilité et état
Huile ISO VG 46	4 L	Appoint du circuit	Type prescrit et propreté
Débitmètre et manomètre	1 de chaque	Contrôle du débit et de la pression	État et étalonnage
Clés, bac de rétention et obturateurs	Jeu / 1 / jeu	Desserrage, récupération et obturation	État et propreté

Poste	Calcul	Montant HT
Pompe PH-042	1 × 1 480,00 €	1 480,00 €
Filtre FA-18	1 × 34,00 €	34,00 €
Huile ISO VG 46	4 × 8,50 €	34,00 €
Kit de joints	1 × 18,00 €	18,00 €
Traitement des déchets	Forfait	12,00 €
Main-d'œuvre	2,5 × 68,00 €	170,00 €
Total prévisionnel		1 748,00 €

Préparer également les EPI, les moyens de consignation et le dispositif mécanique de maintien du bras. Vérifier leur état avant l'intervention.

DR 1 complété : préparation et chiffrage



Essai fonctionnel	Zone balisée, commande depuis le poste opérateur	Absence de personne dans la zone de mouvement

À adapter aux conditions réelles du poste et aux consignes du centre.

		Réf. et état	
		Réf. et propreté	lu
		filtre	
		Compatibles, propres	:
		raccords	
		ISO VG 46, propre	
		circuit	
1 de chaqu	e	État, étalonnage	
Jeu / 1 / jeu		État, propreté	
		recueillir,	
		obturer	
		1 × 1	1 480,00 €
		1 × 34,0	34,00 €
		4 × 8,50	34,00 €
		1 × 18,0	18,00 €
		Forfait	12,00 €
		2,5 × 6	170,00 €
			1 748,00 €

✓ RÉPONSE À RETENIR

Préparation : PH-042, FA-18, kit de joints, 4 L d’huile ISO VG 46, débitmètre, manomètre, clés, bac de rétention et obturateurs. Total : 1 748,00 € HT.

4. Prévention, sécurité et validation de la remise en service

L'intervention sur le chariot présente des risques liés au mouvement du bras, au fluide sous pression, aux surfaces chaudes et au déversement d'huile. Le candidat analyse les situations dangereuses, décrit la mise en sécurité avant ouverture du circuit et définit les contrôles de remise en service à consigner dans le DR 2.

Question 4.1. Pour chacune des quatre situations du tableau, identifier le dommage possible et proposer une mesure de prévention collective ou individuelle pertinente. Compléter le DR 2.

Situation dangereuse	Dommage possible	Prévention
Bras pouvant descendre	Écrasement, blessures graves	Poser et vérifier le dispositif mécanique de maintien; ne jamais passer sous le bras.
Ouverture d'une conduite hydraulique	Injection sous la peau, brûlure ou projection aux yeux	Dissiper et contrôler la pression; porter les EPI, placer un bac et obturer les orifices.
Écoulement d'huile au sol	Glissade, pollution	Récupérer l'huile dans un bac et absorber immédiatement les écoulements.
Essai hydraulique après remontage	Heurt ou écrasement par le bras	Balisage et zone de mouvement dégagée; commande depuis le poste opérateur.

Pour l'ouverture du circuit, vérifier l'état du dispositif de maintien et des instruments avant emploi. Ne jamais rechercher une fuite avec la main. Les lunettes, les gants adaptés aux fluides, les chaussures de sécurité et la tenue de travail complètent les protections collectives.

DR 2 complété : analyse des risques

Situation dangereuse	Dommage possible	Mesure de prévention
Bras pouvant descendre pendant l'intervention	Écrasement	Verrou contrôlé
Ouverture d'une conduite hydraulique	Injection, brûlure	Purger, vérifier, EPI
Écoulement d'huile au sol	Glissade, pollution	Bac, absorbants
Essai hydraulique après remontage	Heurt, écrasement	Balisage, zone dégagée

✓ RÉPONSE À RETENIR

Maintien mécanique du bras, circuit dépressurisé et EPI; huile récupérée; essais en zone balisée et dégagée.

Question 4.2. Énoncer la séquence de mise en sécurité avant l'ouverture d'un raccord hydraulique. Préciser les vérifications permettant de s'assurer que l'énergie hydraulique résiduelle est supprimée et indiquer la conduite à tenir en cas de suspicion d'injection de fluide sous la peau.

1. Stationner sur sol stable, serrer le frein, immobiliser les roues et abaisser les équipements si possible. Si le bras reste levé, installer et vérifier son dispositif mécanique de maintien.

2. Couper le moteur, retirer la clé et empêcher tout redémarrage. Actionner les commandes conformément à la procédure constructeur pour dissiper la pression résiduelle.
3. Contrôler l'absence de pression au point prévu, avec un instrument adapté et en état. Mettre les EPI et placer un bac de rétention avant d'ouvrir prudemment le raccord; obturer immédiatement les orifices propres.

En cas de suspicion d'injection sous la peau, arrêter l'intervention et déclencher immédiatement une prise en charge médicale urgente en signalant une injection sous pression.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Consigner la machine, maintenir mécaniquement le bras, dissiper puis vérifier la pression au point de contrôle avant ouverture. Toute suspicion d'injection impose une prise en charge médicale urgente.

Question 4.3. Définir quatre contrôles à effectuer après remontage avant restitution du chariot au client. Inclure au moins un contrôle d'étanchéité, un contrôle fonctionnel et un contrôle de traçabilité, et préciser pour chacun le critère d'acceptation applicable à partir des données du DT 2 ou de la procédure constructeur.

Contrôle	Résultat à relever	Critère d'acceptation
Débit de pompe à 1 000 tr/min	Mesure au débitmètre	68 à 74 L/min
Pression de limitation	Mesure au manomètre	20,5 à 21,5 MPa
Étanchéité des raccords et de la pompe	Contrôle visuel à distance	Aucune fuite visible
Extension du bras	Essai progressif, fonctionnement et vitesse	Fonctionnement régulier, sans à-coups
Traçabilité	Ordre de réparation renseigné	Pièces, mesures avant et après, essais et déchets consignés

Relever les mesures réelles après intervention et ne déclarer la conformité qu'après comparaison aux critères. Effectuer l'essai en zone balisée, sans personne dans la zone de mouvement, en augmentant progressivement régime et charge selon la procédure constructeur. Vérifier aussi le niveau d'huile ISO VG 46 et l'absence de pollution visible.

DR 2 complété : contrôles après intervention

Contrôle à réaliser	Résultat ou mesure	Critère d'acceptation	Conforme
Débit de pompe à 1 000 tr/min	Mesure à relever	68 à 74 L/min	À valider
Pression de limitation	Mesure à relever	20,5 à 21,5 MPa	À valider
Étanchéité des raccords et de la pompe	À vérifier	Aucune fuite visible	À valider
Extension du bras : fonctionnement et vitesse	Essai progressif	Régulier, sans à-coups	À valider
Traçabilité : pièces, mesures, essais et déchets	À consigner	Pièces, mesures, essais, déchets	À valider

✓ RÉPONSE À RETENIR

Accepter le débit entre 68 et 74 L/min, la limitation entre 20,5 et 21,5 MPa, aucune fuite et une extension régulière sans à-coups. Consigner pièces, mesures, essais et déchets.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E5 Intervention du BTS Maintenance des matériels de construction et de manutention, session 2026, code 26-BTS-MMCM-E5, dure 4 heures et vaut un coefficient 8, réparti entre U51 et U52. Notée sur 20 points, elle porte sur le diagnostic hydraulique d'un chariot télescopique, le remplacement d'une pompe, la prévention des risques et la validation de la remise en service.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La pompe transforme l'énergie mécanique du moteur en énergie hydraulique et fournit un débit de fluide sous pression.
- Le limiteur protège le circuit contre les surpressions en dérivant le fluide vers le réservoir lorsque son seuil est atteint.
- Surface côté fond : $A = \pi D^2/4$; force théorique : $F = pA$, avec les grandeurs exprimées en unités SI.
- La vitesse linéaire du vérin vaut $v = Q/A$; convertir le débit en m^3/s et la surface en m^2 avant le calcul.

Points de vigilance & attentes du jury

- Comparer chaque relevé à sa référence constructeur et distinguer les valeurs conformes des valeurs hors tolérance.
- Justifier le diagnostic par plusieurs mesures concordantes et ne pas modifier le limiteur si son contrôle est conforme.
- Avant d'ouvrir un raccord, consigner, dissiper la pression résiduelle et vérifier son absence au point de contrôle prévu.
- Pour chaque contrôle final, indiquer un résultat et un critère d'acceptation explicite, puis assurer la traçabilité.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la surface utile côté fond du vérin ?

Côté fond, la surface utile correspond à la section complète de l'alésage : $A = \pi D^2/4$. Convertissez le diamètre en mètres pour obtenir une surface en m^2, puis utilisez $F = pA$ avec la pression en pascals.

Q : Comment interpréter un débit faible alors que la pression de limitation est conforme ?

Comparez chaque mesure à sa tolérance constructeur. Ici, le débit est inférieur à la plage et la fuite au carter dépasse le maximum admissible, ce qui caractérise une défaillance de la pompe. La pression de limitation et la dépression d'aspiration sont conformes.

Q : Comment organiser les quatre heures de l'épreuve ?

Les quatre heures comprennent les réponses écrites et les opérations pratiques supervisées. Répartissez le temps entre analyse et diagnostic, préparation et calculs, intervention, puis prévention et contrôles finaux. Réservez du temps pour compléter et rendre les documents réponses.

Q : Quels critères faut-il indiquer pour valider les contrôles après réparation ?

Appliquez les références du dossier : débit de 68 à 74 L/min, pression de limitation de 20,5 à 21,5 MPa et fuite au carter au plus égale à 4,0 L/min. Pour les autres contrôles, indiquez le critère constructeur, le résultat observé et la traçabilité exigée.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsmmcm.fr/assets/annales/bts-mmcm/E5 - Intervention/2026/BTS MMCM - E5 - Intervention - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Maintenance des Matériels de Construction et de Manutention : 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.