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

Baccalauréat professionnel Maintenance des matériels, sous-épreuve E32

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-MM-E32** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et réglementaire de la chaîne de démarrage** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique et exploitation des mesures électriques** (3 questions) — **Page 5**
3. **Préparation du protocole opératoire et communication du diagnostic** (3 questions) — **Page 7**
4. **Prévention, sécurité et traçabilité de l'intervention** (3 questions) — **Page 10**
5. **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/Communication technique : diagnostic sur un matériel en dysfonctionnement/2026/Bac Pro MM - Communication technique : diagnostic sur un matériel en dysfonctionnement - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire de la chaîne de démarrage

Le candidat intervient sur un tracteur AgroNord TA 95 immobilisé après un défaut de démarrage, avec voyants présents, claquement au relais et rotation lente ou absente du démarreur. Il analyse la chaîne de démarrage, distingue les faits des causes possibles et formule des hypothèses à partir du schéma fonctionnel et des caractéristiques techniques.

Question 1.1. À l'aide du DT 1, énoncez la fonction de la chaîne de démarrage et nommez les principaux éléments qui y participent, dans l'ordre de circulation de l'énergie électrique vers le démarreur.

La chaîne de démarrage convertit l'énergie électrique en énergie mécanique pour entraîner le moteur. Le circuit de commande excite la bobine du relais lorsque les conditions de sécurité sont réunies. Dans le circuit de puissance, le courant circule de la batterie vers le relais, puis par le câble positif et ses connexions jusqu'au démarreur. Il revient ensuite à la batterie par le carter du démarreur et les liaisons de masse.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Batterie → relais de puissance → câble positif et connexions → démarreur ; retour par le carter et la masse. Fonction : entraîner le moteur.

Question 1.2. Reformulez le symptôme sous la forme d'un constat technique observable. Indiquez deux informations complémentaires à recueillir auprès du client ou à relever avant de poursuivre le diagnostic, en précisant l'intérêt de chacune.

Le démarreur tourne lentement ou ne tourne pas selon les essais, malgré les voyants allumés et le claquement du relais ; le moteur ne démarre pas. La tension de batterie mesurée sous charge est de 10,9 V, supérieure au minimum de 9,6 V du DT 2.

- Demander si le défaut survient à froid, après plusieurs essais ou de façon aléatoire : cela précise ses conditions d'apparition.
- Relever l'historique de la batterie et des câbles, puis contrôler visuellement les bornes et connexions : cela peut révéler une intervention récente, un desserrage ou de la corrosion.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Démarreur lent ou immobile malgré les voyants et le claquement ; batterie sous charge conforme à 10,9 V. Préciser les circonstances et vérifier l'état des connexions.

Question 1.3. **Proposez deux hypothèses de panne distinctes compatibles avec le symptôme. Pour chacune, indiquez un contrôle discriminant permettant de la confirmer ou de l'écarter, en vous appuyant sur le DT 2.**

Hypothèse	Contrôle discriminant en charge	Résultat et critère DT 2
Résistance excessive du câble positif ou de ses connexions hors relais	Mesurer la chute entre la borne positive de la batterie et l'alimentation du démarreur, puis isoler le câble hors relais	Chute totale : 2,4 V ; relais : 0,1 V, conforme à 0,2 V ; hors relais : 2,3 V, supérieure à 0,5 V
Résistance excessive du retour de masse	Mesurer entre le carter du démarreur et la borne négative de la batterie	0,4 V, supérieure à la limite de 0,3 V

Les deux circuits présentent une chute anormale. Ces contrôles pendant la commande de démarrage permettent de confirmer et de localiser les pertes avant toute intervention.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Contrôler en priorité le câble positif hors relais : chute de 2,3 V pour 0,5 V maximum. Vérifier aussi le retour de masse : 0,4 V pour 0,3 V maximum.

2. Étude technologique et exploitation des mesures électriques

Pendant une tentative de démarrage, la tension de batterie sous charge, les chutes de tension des circuits positif et de retour ainsi que le courant absorbé sont fournis. Le candidat calcule la tension disponible au démarreur et la résistance équivalente, puis compare les mesures aux valeurs de référence du DT 2.

Question 2.1. Calculez la tension disponible à la borne du démarreur pendant l'essai avec la relation U démarreur = U batterie - ΔU positif - ΔU retour. Détaillez le calcul et comparez le résultat au seuil minimal du DT 2.

Pendant l'essai, la tension disponible au démarreur est la tension batterie sous charge diminuée des pertes du circuit positif et du retour de masse : $U_{démarreur} = 10,9 - 2,4 - 0,4 = 8,1\ \text{V}$. Le DT 2 impose un minimum de $9,0\ \text{V}$ à la borne du démarreur. La tension calculée est donc inférieure de $0,9\ \text{V}$ au seuil, ce qui est compatible avec une rotation lente ou absente.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $U_{démarreur} = 8,1\ \text{V}$, soit $0,9\ \text{V}$ sous le minimum de $9,0\ \text{V}$.

Question 2.2. Déterminez la chute de tension sur le câble et les connexions du circuit positif hors contacts du relais. Comparez les chutes positives et de retour aux limites du DT 2, puis identifiez le circuit qui présente l'écart le plus significatif.

Zone contrôlée	Chute mesurée	Limite DT 2	Conclusion
Câble positif et connexions hors relais	$2,4 - 0,1 = 2,3\ \text{V}$	$0,5\ \text{V}$	Dépassement de $1,8\ \text{V}$
Contacts du relais	$0,1\ \text{V}$	$0,2\ \text{V}$	Conforme
Retour de masse	$0,4\ \text{V}$	$0,3\ \text{V}$	Dépassement de $0,1\ \text{V}$

La chute hors relais s'obtient en retirant la perte aux contacts du relais de la chute positive totale. L'écart le plus important concerne le câble positif et ses connexions hors relais. Le retour de masse dépasse aussi sa limite, mais plus faiblement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Chute positive hors relais : $2,3\ \text{V}$, au-dessus de la limite de $0,5\ \text{V}$. L'écart principal est dans le circuit positif hors relais.

Question 2.3. À partir du courant mesuré et de la chute de tension positive totale, calculez la résistance équivalente de cette portion du circuit avec R = ΔU / I. Donnez le résultat en milliohms, arrondi au dixième, et précisez ce que ce résultat permet de caractériser.

La résistance équivalente de la portion positive mesurée se calcule avec la chute de tension positive totale et le courant relevé : $R = \frac{\Delta U}{I} = \frac{2,4}{180} = 0,0133\ \Omega$. En milliohms, cela donne $13,3\ \text{m}\Omega$, après arrondi au dixième. Cette valeur caractérise la résistance globale entre la borne positive de la batterie et la borne d'alimentation du

démarreur, relais compris. Elle indique une perte importante sous charge, sans localiser à elle seule le câble ou le raccord en cause.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Résistance équivalente du circuit positif mesuré, relais compris : $13,3\ \mathrm{m\Omega}$.

3. Préparation du protocole opératoire et communication du diagnostic

Les mesures orientent le diagnostic vers une résistance anormale dans le circuit positif, sans localiser le défaut. Le candidat prépare des contrôles de chute de tension, renseigne le document réponse DR 1 et rédige une conclusion provisoire destinée au responsable d'atelier.

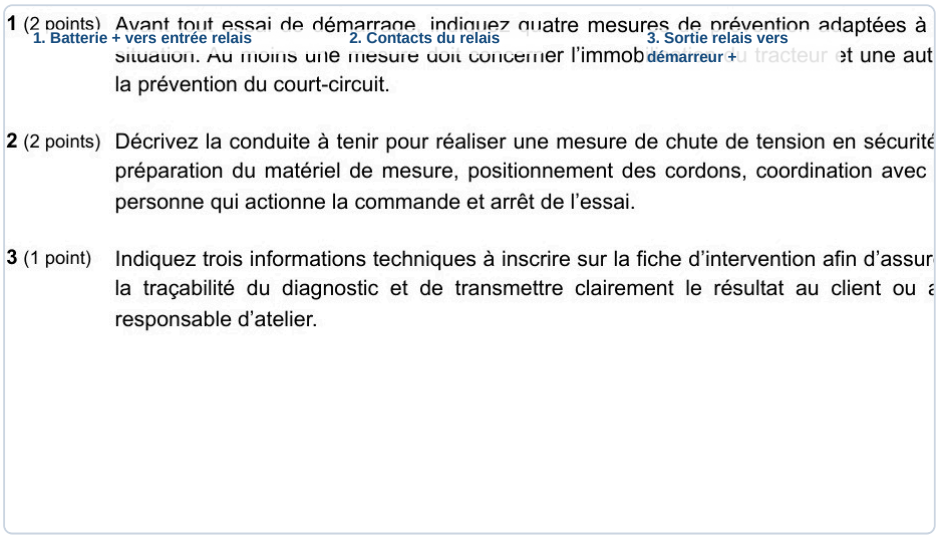
Question 3.1. Établissez un ordre logique de trois contrôles complémentaires pour localiser le défaut dans le circuit positif. Pour chaque contrôle, indiquez les deux points de raccordement des cordons de mesure et la condition dans laquelle la mesure doit être réalisée.

Brancher le multimètre en volts continus, pointes de part et d'autre de chaque portion. Effectuer les mesures pendant une tentative de démarrage, courant passant.

1. Batterie + vers entrée du relais.
2. Entrée vers sortie des contacts de puissance du relais.
3. Sortie du relais vers borne + du démarreur.

Relever chaque chute séparément, puis comparer la somme des deux tronçons de câble à la limite de 0,5 V. La chute déjà relevée aux contacts est de 0,1 V, pour une limite de 0,2 V.

Repérage des contrôles du circuit positif



✓ RÉPONSE À RETENIR

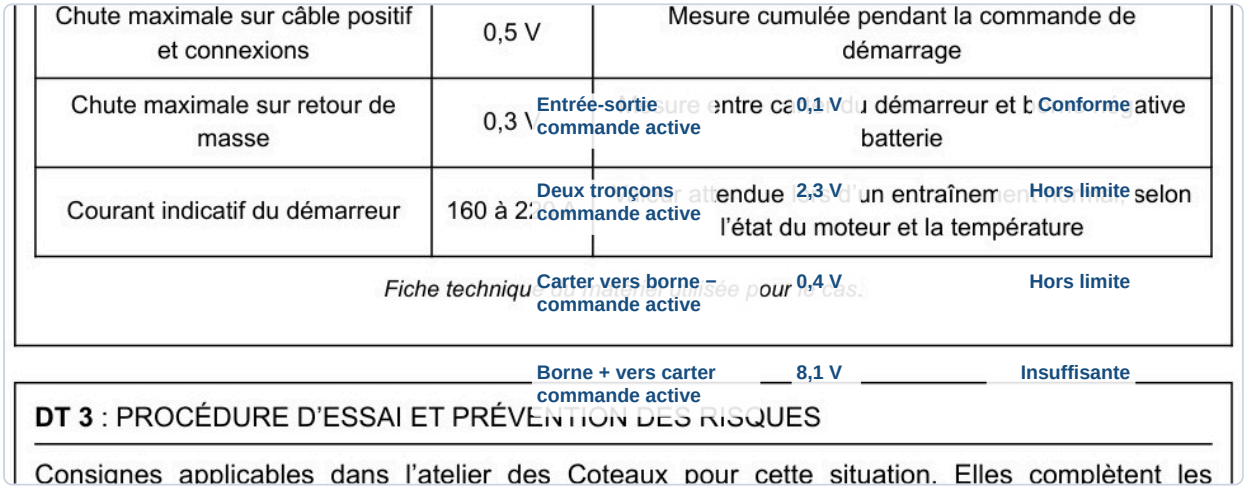
Mesurer les trois portions en charge : batterie-relais, contacts du relais, puis relais-démarreur.

Question 3.2. Complétez le tableau du DR 1 : reportez les résultats connus, comparez-les aux limites et indiquez la conclusion associée à chaque zone. Signalez explicitement les données qui restent à mesurer.

Zone contrôlée	Points et condition	Mesure	Limite	Conclusion
Contacts du relais	Entrée-sortie, pendant la commande	0,1 V	0,2 V	Conforme
Câble positif hors relais	Deux tronçons mesurés séparément pendant la commande	2,3 V, valeur déduite	0,5 V	Non conforme
Retour de masse	Carter vers borne négative, pendant la commande	0,4 V	0,3 V	Non conforme
Tension au démarreur	Borne + vers carter, pendant la commande	8,1 V	9,0 V minimum	Insuffisante

La chute hors relais est déduite de la chute positive totale moins celle des contacts : 2,4 − 0,1 = 2,3 V. La tension au démarreur vaut 10,9 − 2,4 − 0,4 = 8,1 V. Le positif présente l'écart le plus marqué, mais le retour de masse dépasse également sa limite. Les valeurs de chaque tronçon positif restent à mesurer pour localiser précisément le défaut.

DR 1 complété : mesures et conclusions



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Relais conforme; positif hors relais et retour de masse hors limites. Tension au démarreur : 8,1 V, sous le minimum de 9,0 V.

Question 3.3. Rédigez une conclusion provisoire de deux à quatre phrases pour le responsable d'atelier. Distinguez le constat, la cause la plus probable et le contrôle qui reste nécessaire avant toute intervention corrective.

Le démarreur tourne lentement et sa tension disponible est de 8,1 V, sous le minimum de 9,0 V. La chute de 2,3 V sur le circuit positif hors relais dépasse la limite de 0,5 V : une résistance anormale sur cette portion est la cause la plus probable. Le retour de masse dépasse aussi sa limite, avec 0,4 V pour 0,3 V. Avant toute intervention

corrective, mesurer les chutes sur chaque tronçon positif afin de localiser précisément le défaut; aucune pièce ne doit être remplacée avant ce contrôle.

DR 2 complété : transmission du diagnostic

fournie.

Tableau de localisation des chutes de tension

Zone contrôlée	Points de mesure et condition	Valeur mesurée	Limi… …ion
Contacts du relais de puissance	.....	0,1 V	0 .....
Câble positif et connexions hors relais	.....	.....	0 .....
Retour de masse	.....	0,4 V	0 .....
Tension à la borne du démarreur	.....	.....	9 mir.....

Rotation lente; 8,1 V au démarreur

Positif : 2,3 V limite : 0,5 V

Masse : 0,4 V limite : 0,3 V

Résistance positive probable

Mesurer les chutes par tronçons

Ne pas remplacer; localiser d'abord

✓ RÉPONSE À RETENIR

Résistance excessive probable sur le positif; localiser le défaut par mesures de chute de tension sur chaque tronçon avant correction.

4. Prévention, sécurité et traçabilité de l’intervention

Les essais de démarrage exposent notamment aux risques de déplacement du tracteur, de court-circuit, d’échauffement et de contact avec des pièces mobiles. Le candidat applique la procédure de prévention du DT 3 et précise les informations techniques à consigner pour assurer la traçabilité du diagnostic.

Question 4.1. Avant tout essai de démarrage, indiquez quatre mesures de prévention adaptées à la situation. Au moins une mesure doit concerner l’immobilisation du tracteur et une autre la prévention du court-circuit.

Avant l’essai, sécuriser le tracteur, le circuit électrique et la zone de travail.

- Stationner sur un sol stable, serrer le frein de stationnement et placer la transmission au point mort.
- Vérifier que la zone est dégagée et garder mains et vêtements éloignés des organes mobiles.
- Contrôler l’état des cordons, utiliser des outils isolés et éviter tout contact entre une borne positive et la masse.
- Faire actionner la commande uniquement après accord, pour un essai court et sous surveillance.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tracteur immobilisé, zone dégagée, cordons et outils vérifiés, commande sur accord pour un essai bref.

Question 4.2. Décrivez la conduite à tenir pour réaliser une mesure de chute de tension en sécurité : préparation du matériel de mesure, positionnement des cordons, coordination avec la personne qui actionne la commande et arrêt de l’essai.

1. Régler le multimètre en tension continue et vérifier l’état des cordons et de leurs isolants.
2. Placer les pointes de touche de part et d’autre de la portion contrôlée, en évitant tout contact accidentel avec la masse. Éloigner cordons, mains et vêtements des organes mobiles.
3. Demander à l’opérateur d’actionner le démarreur seulement après accord. Relever la chute pendant le passage du courant, lors d’un essai court.
4. Interrompre immédiatement en cas d’échauffement anormal, de fumée, d’odeur ou de déplacement du tracteur. Couper le contact et rendre compte au responsable.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Mesurer aux deux extrémités pendant un essai bref coordonné; arrêter immédiatement à la moindre anomalie.

Question 4.3. Indiquez trois informations techniques à inscrire sur la fiche d’intervention afin d’assurer la traçabilité du diagnostic et de transmettre clairement le résultat au client ou au responsable d’atelier. Complétez le DR 2.

La fiche doit séparer constat, mesures, interprétation et suite à donner. Reporter le symptôme et chaque mesure avec son point de contrôle, en précisant qu’elle est relevée pendant l’essai. Comparer aux limites : batterie 10,9 V (minimum 9,6 V), relais 0,1 V (maximum 0,2 V), retour 0,4 V (maximum 0,3 V). La chute positive totale est de 2,4

V, dont 0,1 V au relais : le câble et ses connexions hors relais perdent 2,3 V, au-delà de 0,5 V. La tension au démarreur est de 8,1 V, sous le minimum de 9,0 V. La cause reste à localiser avant toute correction.

Rubrique du DR 2	Compte rendu à inscrire
Constat technique	Démarreur lent ou sans rotation; moteur non démarré.
Mesures significatives et comparaison	Batterie 10,9 V, conforme; relais 0,1 V, conforme; positif total 2,4 V, dont 2,3 V hors relais, non conforme; masse 0,4 V, non conforme; démarreur 8,1 V, non conforme.
Cause la plus probable	Résistance excessive dans le circuit positif, localisation à confirmer.
Contrôle complémentaire	Mesurer la chute sur le câble positif et ses connexions par tronçons, pendant la commande.
Information à transmettre	Localiser le défaut avant toute intervention corrective ou tout remplacement.

DR 2 complété : compte rendu de diagnostic

Rubrique	Compte rendu
Constat technique	Démarreur lent; moteur arrêté
Mesures significatives et comparaison aux limites	10,9 OK; + 2,4 NOK; masse 0,4 NOK; U démarreur
Cause la plus probable	Résistance positive probable
Contrôle complémentaire nécessaire avant intervention	Mesure du + par tronçons en charge
Information à transmettre au client ou au responsable d'atelier	Localiser avant réparation

✓ RÉPONSE À RETENIR

Tracer le symptôme, les mesures et leurs limites; localiser la chute anormale du circuit positif par tronçons avant toute intervention.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC PRO MM

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

Bilan de l'épreuve : Cette sous-épreuve E32 du baccalauréat professionnel Maintenance des matériels, session 2026, porte le code 26-BCP-MM-E32 et annonce 3 heures, coefficient 3. Le cas porte sur le démarrage d'un tracteur AgroNord TA 95. Il évalue l'analyse fonctionnelle, l'exploitation des mesures, la préparation des contrôles, la prévention et la communication du diagnostic. Le dossier mentionne aussi une organisation locale de 2 heures.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Tension calculée au démarreur : 10,9 - 2,4 - 0,4 = 8,1 V, à comparer au minimum de 9,0 V.
- Chute positive hors relais : 2,4 - 0,1 = 2,3 V, à comparer à la limite cumulée de 0,5 V.
- Résistance équivalente de la portion positive mesurée : R = ΔU / I ; convertir les ohms en milliohms en multipliant par 1 000.
- La chute de retour de masse mesurée vaut 0,4 V, au-dessus de la limite de 0,3 V ; la batterie sous charge reste au-dessus de 9,6 V.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les faits observés des hypothèses et associer chaque hypothèse à un contrôle pertinent.
- Comparer chaque résultat aux limites du DT 2 et noter « à mesurer » lorsqu'aucune valeur n'est fournie.
- Mesurer les chutes de tension pendant le passage du courant, avec les pointes de touche de part et d'autre de la portion contrôlée.
- Ne proposer aucun remplacement de pièce sans justification par les contrôles et consigner les mesures, leur interprétation et la suite à donner.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la tension réellement disponible à la borne du démarreur ?

Soustrayez de la tension de batterie sous charge les chutes des circuits positif et de retour. Ici, 10,9 - 2,4 - 0,4 donne 8,1 V, valeur à comparer au minimum de 9,0 V du DT 2.

Q : Pourquoi mesurer une chute de tension pendant la tentative de démarrage ?

La chute de tension d'une liaison se contrôle lorsqu'un courant la traverse. Placez le multimètre de part et d'autre de la portion à vérifier et réalisez la mesure pendant la commande de démarrage.

Q : Quelle durée est indiquée et comment interpréter la mention d'une organisation sur 2 heures ?

La page de garde annonce 3 heures et un coefficient 3. Le dossier décrit aussi une situation d'évaluation organisée localement sur 2 heures, en précisant que cette durée n'est pas une prescription nationale propre à U32.

Q : Les limites électriques de ce sujet sont-elles des normes générales applicables à tous les tracteurs ?

Non. Le DT 2 présente les caractéristiques et limites applicables au tracteur AgroNord TA 95 étudié dans cette situation. Il faut donc comparer les mesures aux références fournies, sans les généraliser à d'autres matériels.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromm.fr/assets/annales/bac-pro-mm/Communication technique : diagnostic sur un matériel en dysfonctionnement/2026/Bac Pro MM - Communication technique : diagnostic sur un matériel en dysfonctionnement - Session 2026 - 1-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.