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

SESSION 2026
Métropole - Antilles - Guyane - Réunion

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE - GÉNIE DES ÉQUIPEMENTS AGRICOLES

ÉPREUVE E4 : ÉVALUATION PROFESSIONNELLE EN CONTRÔLE EN COURS DE FORMATION

Coefficient : 1 **Durée : 120 minutes**

Matériel autorisé : **L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.**

Le sujet comporte **10 pages** numérotées de 1/10 à 10/10. Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Documents techniques et documents réponse fournis avec le sujet. Matériel d'écriture et calculatrice autorisés.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : AGRIMECA OUEST, ATELIER DE MAINTENANCE AGRICOLE, 12 RUE DES ARTISANS, 35500 VITRÉ

Vous intervenez à l'atelier AgriMeca Ouest à la demande de l'EARL des Trois Chênes, située à Argentré-du-Plessis. L'exploitation signale un repliement lent et irrégulier d'un semoir porté de 4,00 m équipé d'un vérin hydraulique double effet. Une intervention doit être préparée avant la reprise des semis.

Le cahier des charges impose de caractériser le fonctionnement, d'identifier la cause probable du dysfonctionnement, de proposer une remise en état et de vérifier le réglage après intervention. La pression maximale de service indiquée par le constructeur est de 180 bar. La vitesse de repliement attendue est comprise entre 7 et 10 secondes. Les éléments techniques et les relevés nécessaires figurent dans les documents DT 1 à DT 3.

Le barème est établi sur 20 points. Le travail est réalisé dans le cadre des modalités d'évaluation applicables à la session et à l'établissement.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Compréhension du système, de la demande et des exigences de sécurité

À partir de la mise en situation et des documents DT 1 et DT 2, caractérisez la fonction du circuit de repliement et les conditions d'intervention. Les éléments de sécurité doivent être pris en compte avant toute recherche de panne.

Conditions d'utilisation et exigences du constructeur

Paramètre	Valeur ou exigence
Largeur de travail	4,00 m
Pression maximale de service	180 bar
Temps de repliement attendu	7 à 10 s
Température d'huile avant mesure	45 à 55 °C
Intervention sur circuit hydraulique	Moteur arrêté, pression résiduelle supprimée, équipement immobilisé

Données extraites du dossier de maintenance de l'équipement.

1.1 (1,5 point) Formulez la fonction principale du circuit de repliement et indiquez les deux mouvements obtenus par l'actionnement du distributeur.

1.2 (1,5 point) À partir du DT 1, identifiez les composants nécessaires à la commande du vérin et précisez le rôle de chacun dans le circuit.

1.3 (2 points) Énoncez quatre mesures de sécurité à appliquer avant de débrancher une conduite hydraulique. Justifiez brièvement chacune d'elles à partir des risques associés à une énergie hydraulique sous pression.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de diagnostic (5 points)

Analyse des mesures, calcul de débit et interprétation du fonctionnement

Les mesures réalisées à l'atelier sont consignées dans le DT 2. Le vérin a un alésage de 50 mm, une tige de 28 mm et une course de 420 mm. Pour les calculs, utilisez les relations suivantes : aire du piston plein côté fond, $A_f = \frac{\pi D^2}{4}$; aire annulaire côté tige, $A_a = \frac{\pi (D^2 - d^2)}{4}$; débit, $Q = \frac{V}{t}$. Utilisez $\pi = 3,14$ et exprimez les débits en L/min.

Relevés de fonctionnement

Essai	Pression mesurée	Temps de sortie	Temps de rentrée	Observation
A	145 bar	6,8 s	13,6 s	À-coups pendant la rentrée
B	145 bar	6,9 s	13,8 s	Fuite externe observée au joint de tige
C	145 bar	6,7 s	13,5 s	Aucune fuite visible sur les raccords

Mesures effectuées avec huile à 50 °C et tracteur au régime spécifié par l'atelier.

2.1 (1,5 point) Calculez l'aire du piston côté fond et l'aire annulaire côté tige en mm^2, puis convertissez ces deux aires en m^2.

2.2 (2 points) À partir du temps de sortie de l'essai A, calculez le débit moyen alimentant le côté fond du vérin en L/min. La course est de 420 mm. Donnez le résultat arrondi au dixième.

2.3 (1,5 point) Comparez le temps de rentrée mesuré à l'exigence constructeur. Expliquez pourquoi la fuite externe au joint de tige observée à l'essai B constitue un indice de diagnostic, sans conclure que cette observation est à elle seule la preuve de toutes les causes possibles.

PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et protocole opératoire (5 points)

Choix des pièces, préparation de la remise en état et contrôle final

Le constructeur autorise le remplacement du kit de joints du vérin, sous réserve de contrôle de l'état de la tige et de l'alésage. Le kit comprend un joint de piston, un joint de tige et deux racleurs. Le prix du kit est de 68,00 € HT. Le coût horaire atelier est de 54,00 € HT. La durée de main-d'œuvre prévue est de 1,25 h. Le taux de TVA applicable est de 20 %. Aucun autre consommable n'est à chiffrer.

Données de préparation de l'intervention

Élément	Donnée
Kit de joints	68,00 € HT
Temps de main-d'œuvre	1,25 h
Taux horaire	54,00 € HT/h
TVA	20 %
Critère de réception	Absence de fuite et repliement en 7 à 10 s

Données tarifaires communiquées par l'atelier.

3.1 (1,5 point) Complétez la nomenclature du DR 1 en indiquant la quantité nécessaire pour chaque élément du kit et les contrôles à effectuer avant remontage.

3.2 (2 points) Établissez le montant HT de la pièce, le montant HT de la main-d'œuvre, le total HT et le total TTC. Utilisez $\text{Total TTC} = \text{Total HT} \times (1 + \text{taux de TVA})$. Arrondissez au centime.

3.3 (1,5 point) Rédigez un protocole opératoire synthétique de remise en état et de contrôle final comportant au moins cinq étapes, depuis la préparation de l'équipement jusqu'à la validation du repliement.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité de l'intervention (5 points)

Prévention des risques liés aux énergies, à la manutention et aux fluides

La remise en état nécessite la dépose du vérin, le démontage de ses composants et la remise en pression pour les essais. Le DT 3 rappelle les principes de prévention applicables à l'intervention. Toute opération d'essai doit être effectuée avec les personnes hors de la zone de mouvement de l'outil.

Risques et moyens de prévention à considérer

Situation dangereuse	Risque principal	Mesure de prévention attendue
Équipement relevé	Écrasement ou descente intempestive	Immobiliser mécaniquement l'équipement
Circuit hydraulique sous pression	Injection de fluide ou projection	Arrêter le moteur et supprimer la pression résiduelle avant ouverture
Dépose et manutention du vérin	Chute de charge ou effort excessif	Utiliser un moyen de levage adapté et maintenir la charge
Huile hydraulique répandue	Glissade et pollution du sol	Récupérer immédiatement le fluide et utiliser un bac de rétention

Principes de prévention à appliquer en atelier.

4.1 (2 points) Complétez le tableau du DR 2 en associant chaque étape de l'intervention au danger principal et à une mesure de prévention pertinente.

4.2 (1,5 point) Expliquez pourquoi la recherche d'une fuite hydraulique ne doit pas être effectuée avec la main et proposez une méthode de contrôle adaptée.

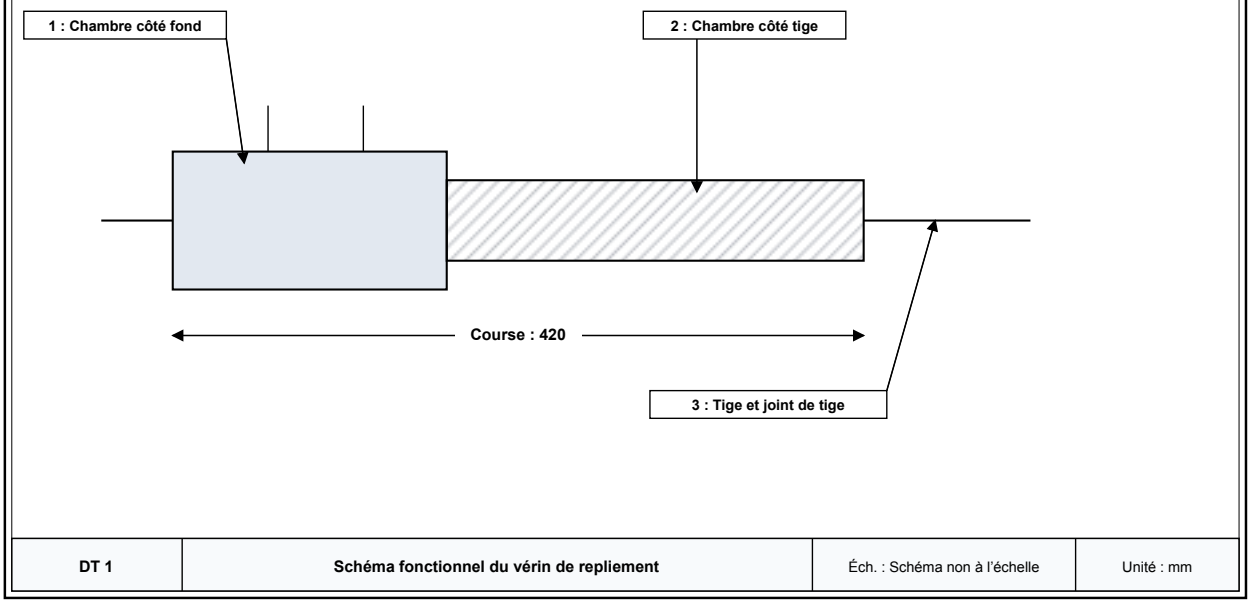
4.3 (1,5 point) Indiquez les dispositions à prendre pour collecter l'huile usagée et les matériaux souillés, puis précisez les vérifications de sécurité à effectuer avant l'essai fonctionnel.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : CIRCUIT HYDRAULIQUE DE REPLIEMENT ET DONNÉES DU VÉRIN

Le semoir est replié par un vérin double effet commandé depuis le tracteur. Le distributeur dirige le débit vers l'une ou l'autre chambre du vérin. Un clapet de maintien de charge empêche un mouvement non commandé lorsque la fonction n'est pas actionnée. Les dimensions nominales du vérin sont données dans le tableau ci-dessous. Le schéma est fonctionnel et ne remplace pas le schéma constructeur de l'équipement.



Caractéristiques nominales du vérin

Caractéristique	Valeur
Type	Double effet
Alésage D	50 mm
Diamètre de tige d	28 mm
Course	420 mm
Pression maximale de service	180 bar
Kit de joints	1 joint de piston, 1 joint de tige, 2 racleurs

Données communiquées par le constructeur du semoir.

DT 2 : RELEVÉS DE DIAGNOSTIC ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

Les relevés ont été réalisés avec le semoir immobilisé, l'huile stabilisée à 50 °C et le tracteur au régime de contrôle prescrit par l'atelier. Les temps sont mesurés entre les positions de début et de fin de course. La valeur de pression relevée est inférieure à la pression maximale autorisée. Les observations ne permettent pas, à elles seules, de conclure à une défaillance interne sans contrôle complémentaire.

Résultats des essais avant intervention

Essai	Pression	Temps de sortie	Temps de rentrée	Observation complémentaire
A	145 bar	6,8 s	13,6 s	À-coups pendant la rentrée
B	145 bar	6,9 s	13,8 s	Fuite externe au joint de tige
C	145 bar	6,7 s	13,5 s	Pas de fuite visible sur les raccords

Relevés consignés par le technicien de l'atelier.

Critères de réception après intervention

Contrôle	Critère d'acceptation
Pression d'essai	Ne pas dépasser 180 bar
Temps de repliement	7 à 10 s
Étanchéité	Absence de fuite externe
Fonctionnement	Mouvement régulier, sans à-coups

Critères indiqués par le cahier des charges de l'atelier.

DT 3 : REPÈRES RÉGLEMENTAIRES ET PRÉVENTION DES RISQUES

Les références ci-dessous servent de repères pour préparer l'intervention : NF EN ISO 12100 pour les principes généraux de conception et d'appréciation du risque des machines, NF EN ISO 4413 pour les règles de sécurité applicables aux systèmes hydrauliques, et dispositions générales du Code du travail relatives à la prévention des risques professionnels, à l'utilisation des équipements de travail et à la maîtrise des énergies dangereuses. La notice du constructeur et les procédures de consignation de l'établissement restent à appliquer. Ces références ne dispensent pas d'une analyse des risques propre à l'intervention.

Analyse simplifiée des risques de l’intervention

Phase	Danger	Mesure de prévention
Immobilisation	Descente ou déplacement de l’outil	Stationner sur sol stable, abaisser ou soutenir mécaniquement l’équipement et interdire la zone de mouvement
Débranchement hydraulique	Pression résiduelle et injection de fluide	Arrêter le moteur, actionner les commandes pour décharger les lignes selon la procédure, vérifier l’absence de pression et porter les équipements de protection adaptés
Dépose du vérin	Chute de pièce et pincement	Soutenir le vérin, employer un moyen de manutention adapté et maintenir les mains hors des zones de pincement
Essai après remontage	Mouvement inattendu de l’outil	Écarter toute personne de la zone, vérifier les raccordements et réaliser une montée en pression progressive
Nettoyage	Glissade et pollution par l’huile	Utiliser un bac de rétention, absorber immédiatement les déversements et orienter les déchets vers la filière prévue

Repères de préparation à adapter aux procédures de l’atelier.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 3.1 et 3.2 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les cases indiquées par « ... ». Pour la question 3.1, indiquez les quantités et les contrôles à effectuer. Pour la question 3.2, présentez les calculs et inscrivez les montants arrondis au centime.

Nomenclature et contrôles avant remontage

Élément	Quantité	Contrôle à effectuer
Joint de piston	.....	.....
Joint de tige	.....	.....
Racleur	.....	.....

Calcul du coût de l'intervention

Poste	Calcul	Montant
Pièce HT	.....	... €
Main-d'œuvre HT	.....	... €
Total HT	.....	... €
Total TTC	.....	... €

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 4.1 et 4.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez le tableau en indiquant le danger principal et une mesure de prévention adaptée à chaque étape. Les réponses doivent être cohérentes avec la situation décrite et les repères du DT 3.

Prévention des risques pendant l'intervention

Étape	Danger principal	Mesure de prévention
Immobilisation du semoir	.....	.....
Ouverture d'une conduite hydraulique	.....	.....
Dépose du vérin	.....	.....
Essai fonctionnel	.....	.....
Collecte de l'huile et des absorbants souillés	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.