

**CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS  
DE LYCEE PROFESSIONNEL AGRICOLE - 2ème grade (PLPA2)**

**SESSION 2004**

**Concours** : INTERNE

**Section** : Sciences et technologies des agroéquipements et des équipements des aménagements hydrauliques

**Option A** : Agroéquipements

**EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE N°2**

**Etude d'un processus technique en liaison avec les technologies de  
production et applications pédagogiques**

*(Coefficient : 2 - Durée : 4 heures)*

**Matériel autorisé : calculatrice**

**Rappel** : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calculs, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet. Tout autre usage est interdit.

Le sujet comporte 2 parties

**SUJET :**

Vous êtes chargé des cours en Sciences et Techniques des Agroéquipements pour une classe de Baccalauréat Professionnel « Conduite et gestion de l'exploitation agricole » option « Productions végétales ». Il vous appartient, en particulier, de traiter le module MP 116 intitulé « Choix et utilisation des équipements » pour son contenu en sciences et techniques des équipements. Ces cours s'adressent à une classe dont l'effectif est de 20 élèves en formation initiale scolaire.

Le sujet de l'épreuve porte sur le paragraphe intitulé « équilibre statique du tracteur seul et de l'attelage tracteur outil » de l'objectif 3 (pages PV 36 et PV 37). La copie du module MP 116 est jointe en annexe.

**Il est demandé :**

1- De présenter et développer l'ensemble de vos connaissances relatives au thème de l'épreuve tel qu'il est décrit dans les contenus du module MP116.

2- De présenter une séquence pédagogique pour l'enseignement des contenus relatifs au thème de l'épreuve dans la situation pédagogique décrite ci-dessus, en réalisant un ensemble de fiches portant sur les points suivants :

- pré-requis
- objectifs pédagogiques
- progression
- déroulement des séances
- documents élèves
- aides pédagogiques
- liaisons interdisciplinaires
- évaluations

Partie 1 : sur 8 points

Partie 2 : sur 12 points

## Module MP.116 : Choix et utilisation des équipements

Disciplines	Horaire global	Cours	TP/ TD	Activités pluri- disciplinaires
Sciences et techniques des équipements	50 h	25 h	20 h	5 h (5)
Sciences physiques	25 h	15 h	5 h	5 h (5)
<b>Total</b>	<b>75 h</b>			<b>10 h</b>

( ) horaire-enseignant supplémentaire

### Présentation du module

Ce module vise à fournir aux élèves les connaissances et savoir-faire nécessaires afin de mettre en œuvre une démarche et alimenter un raisonnement permettant de prendre les décisions d'ordre technique en ce qui concerne les agroéquipements impliqués dans la conduite des cultures. Les objectifs de ce module s'appuient sur les connaissances technologiques et pratiques acquises dans ce domaine au cours de la formation BEPA.

**OBJECTIF GÉNÉRAL :** Être capable de raisonner le choix et la mise en œuvre des équipements afin d'optimiser leur rendement en prenant en compte les contraintes agro-environnementales et en recherchant les meilleures conditions de sécurité.

### Objectif 1 – Choisir un niveau d'automatisme et l'utiliser de façon rationnelle

- organisation d'un système automatisé
  - structure du système : partie opérative, partie commande, communication et énergie
  - les composants : capteurs, réactionneurs, actionneurs
  - les modes de fonctionnement : boucle ouverte et boucle fermée
- applications courantes
- mise en œuvre des automatismes embarqués.
- étude d'un actionneur :
  - le moteur électrique asynchrone
- principe de fonctionnement
- mise en œuvre

- dans une chaîne fonctionnelle, identifier :
  - les différentes fonctions
  - la grandeur physique, source d'information
  - l'action mécanique ou l'information attendue
  - les opérations techniques
- préciser le rôle de chaque opérateur dans la saisie de l'information et dans son traitement dans le circuit de commande
- être capable de situer un niveau d'automatisme
- être capable de choisir un système en fonction des besoins

Les exemples de systèmes automatisés seront pris dans le vaste domaine du machinisme agricole sans se limiter au tracteur agricole.

Se limiter au branchement  $Y\Delta$ , au bornier du moteur et à une commande par boîte à deux boutons comportant le dispositif de démarrage et de protection du moteur.

Sensibiliser les élèves au respect des normes en vigueur.

## Objectif 2 – Raisonner le choix du tracteur agricole et optimiser son utilisation en fonction de ses courbes de performance

<ul style="list-style-type: none"> <li>- le fonctionnement du moteur thermique (rappel)</li> <li>- mouvement de rotation : grandeurs caractéristiques, travail et puissance en rotation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- être capable d'identifier les organes essentiels d'un moteur</li> <li>- être capable d'expliquer le cycle de fonctionnement du moteur</li> <li>- définir les termes : vitesse angulaire, vitesse et fréquence de rotation, vitesse linéaire ou périphérique</li> <li>- exprimer ces grandeurs dans le système S.I. et avec les unités usuelles</li> <li>- calculer un travail, une puissance en rotation</li> </ul>	<p>Les lois de la thermodynamique ne sont pas abordées.</p> <p>Rappeler les notions de couple et de moment.</p> <p>Habituer les candidats à représenter le moment d'un couple par la notation <math>M_c</math> qui a l'avantage de suggérer qu'il s'agit d'un moment exprimé en N.m, tout en signalant qu'ils rencontreront, dans les revues techniques, la notation C.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- les courbes de couple de puissance, de consommation, réserve de couple</li> <li>- plage d'utilisation</li> <li>- consommation spécifique</li> <li>- conduite économique</li> <li>- coût d'utilisation des tracteurs</li> <li>- liaison tracteur-outil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- être capable d'analyser et d'interpréter les courbes caractéristiques d'un moteur</li> <li>- être capable d'évaluer le coût horaire</li> </ul>	<p>A partir d'exemples et de situations réelles, montrer que l'analyse de ces informations fournit les éléments indispensables pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• choisir un tracteur</li> <li>• utiliser un tracteur dans les meilleures conditions économiques.</li> </ul>

## Objectif 3 – Être capable d'optimiser le rendement du tracteur-outil

<ul style="list-style-type: none"> <li>- équilibre statique du tracteur seul et de l'attelage tracteur-outil (traîné, porté, semi-porté)</li> <li>- notion de report de charge</li> <li>• de résistance au roulement</li> <li>• d'adhérence et de glissement</li> <li>• d'effort traction</li> <li>• de rendement de l'ensemble tracteur-outil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inventorer les forces extérieures appliquées au tracteur seul, au tracteur + outil</li> <li>- écrire les conditions d'équilibre de translation et de rotation. Appliquer ces conditions au système étudié</li> <li>- appliquer le principe fondamental de la dynamique au tracteur en translation rectiligne uniforme</li> </ul>	
---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- définir et représenter les actions de contact roue-sol (adhérence, glissement)</li> <li>- utiliser les formules de calcul de la résistance au roulement et du glissement en employant les unités cohérentes.</li> <li>- déterminer graphiquement le point d'application de la résultante des forces exercées sur l'attelage (centre de réaction)</li> <li>- être capable de raisonner l'attelage des outils</li> <li>- être capable de raisonner l'alourdissement du tracteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- définir et représenter les actions de contact roue-sol (adhérence, glissement)</li> <li>- utiliser les formules de calcul de la résistance au roulement et du glissement en employant les unités cohérentes.</li> <li>- déterminer graphiquement le point d'application de la résultante des forces exercées sur l'attelage (centre de réaction)</li> <li>- être capable de raisonner l'attelage des outils</li> <li>- être capable de raisonner l'alourdissement du tracteur</li> </ul>	<p>Réf. : les tracteurs agricoles (vol. 2) CEMAGREF</p> <p>Utiliser les documentations fournies par les constructeurs.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- équipements pneumatiques</li> <li>- aide à la conduite</li> <li>- hydraulique : <ul style="list-style-type: none"> <li>· notion de débit, de travail, de puissance hydraulique</li> </ul> </li> <li>- perte de charge-viscosité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- être capable de faire le choix des équipements pneumatiques et d'en optimiser l'utilisation</li> <li>- être capable de mettre en oeuvre et de valoriser l'aide à la conduite.</li> <li>- définir et calculer: débit, travail et puissance hydraulique</li> <li>- définir la perte de charge</li> <li>- utiliser des abaques pour justifier un choix de matériel d'irrigation</li> <li>- être capable d'adapter les besoins de l'outil aux possibilités fournies par le tracteur</li> </ul>	<p>Les séances de TP sont indispensables pour mettre en évidence les effets des modifications apportées au niveau de l'attelage, de l'alourdissement et des pneumatiques.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- symbolisation et lecture de schémas simples</li> <li>- les composants (générateur, récepteur, régulateur, distributeur)</li> <li>- asservissements</li> <li>- étude de quelques circuits simples pris sur les matériels courants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- être capable d'interpréter le schéma simple d'un circuit hydraulique.</li> <li>- être capable d'identifier les principaux composants</li> <li>- être capable d'expliquer le fonctionnement des asservissements</li> </ul>	<p>Utiliser une maquette pour mettre en évidence le phénomène de perte de charge et l'influence des différents paramètres.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- asservissements</li> <li>- étude de quelques circuits simples pris sur les matériels courants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- être capable d'expliquer le fonctionnement des asservissements</li> </ul>	<p>Il est conseillé de sortir du cadre étroit du tracteur agricole au profit des machines agricoles pré-équipées hydrauliquement.</p>

### Objectif 4 – Être capable de contrôler et/ou d'apprécier la validité d'un réglage donné et d'apporter les corrections nécessaires

<p>- lecture, analyse et interprétation d'une notice de réglage ou de mise en service</p>	<p>- être capable de mettre en œuvre une machine agricole à partir du contenu de la notice</p>	<p>Il est essentiel de privilégier la lecture et l'analyse d'une notice de réglage et du livret de mise en service d'une machine agricole.</p>
<p>- rappel des principaux réglages pour un matériel donné</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• réglage de la machine</li> <li>• contrôle du réglage</li> <li>• analyse et validité du résultat</li> <li>• correction du réglage</li> </ul>	<p>- être capable de contrôler et de corriger les réglages</p>	<p>Travailler à partir de deux ou trois machines et de leurs notices et d'en affiner les réglages.</p>

### Objectif 5 – Prendre en compte les effets de nuisance imputables aux équipements et à leurs mises en œuvre

<p>- inventaire des nuisances imputables aux équipements</p>	<p>- être capable d'identifier les nuisances dans une situation donnée</p>	<p>A traiter en étroite liaison avec le contenu 1.2 (l'eau), 1.3 (l'atmosphère), du module « éléments de chimie du vivant, du sol, de l'environnement ».</p> <p>Privilégier l'approche pluridisciplinaire et le raisonnement à partir de plusieurs visites.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nuisances chimiques (huile, électrolyte, pneumatiques, fumées, produits de traitement, eaux de rinçage).</li> <li>• visuelles (stockage de vieux matériels et d'emballages)</li> <li>• auditives (bruits de fonctionnement des matériels).</li> <li>• mécaniques (tassement des sols)</li> </ul>	<p>- être capable de rechercher et de proposer des solutions visant à réduire les nuisances</p>	
<p>- solutions proposées</p>		