

**Document  
d'accompagnement  
du référentiel  
de formation**



**Inspection de l'Enseignement Agricole**

**Diplôme :**

Baccalauréat professionnel Agroéquipement

**Module : MP 9**

Réalisation des opérations de maintenance

**Préambule**

Les documents d'accompagnement ont pour vocation d'aider les enseignants à mettre en œuvre l'enseignement décrit dans le référentiel de diplôme en leur proposant des exemples de situations d'apprentissage permettant de développer les capacités visées. Ils ne sont pas prescriptifs et ne constituent pas un plan de cours. Ils sont structurés en items recensant les savoirs mobilisés assortis de recommandations pédagogiques.

L'enseignant a toute liberté de construire son enseignement et sa stratégie pédagogique à partir de situations d'apprentissage différentes de celles présentées dans les documents d'accompagnement. Il a aussi la liberté de combiner au sein d'une même situation d'apprentissage la préparation à l'acquisition d'une ou de plusieurs capacités.

Quels que soient les scénarios pédagogiques élaborés, l'objectif est l'acquisition des capacités présentées dans le référentiel de diplôme, qui nécessite de ne jamais perdre de vue l'esprit et les principes de l'évaluation capacitaire.

## Rappel des capacités visées

### Capacité 9 correspondant au bloc de compétences B 9 : Réaliser des opérations de maintenance

C9.1. Réaliser un diagnostic

C9.2. Réaliser des opérations de maintenance courante

## Finalités de l'enseignement

Cet enseignement répond au champ de compétences « maintenance des matériels et équipements » dont la finalité est d'assurer un fonctionnement optimal des matériels et des équipements. Ce module majoritairement pratique mobilise des références scientifiques et technologiques en lien avec les modules MP7 et MP8. Il vise à l'autonomie de l'apprenant en fin de formation en lui donnant des outils d'analyse et des techniques liées à des savoir-faire pratiques afin d'assurer la pérennité des matériels en réalisant un diagnostic fiable et une maintenance adaptée. Cet enseignement doit s'inscrire dans une démarche liée à la sécurité, à la préservation de l'environnement et à la durabilité.

## Précisions sur les activités supports potentielles

En plus des séances de cours qui apportent les connaissances scientifiques et technologiques nécessaires, les apprenants doivent être mis en situations concrètes lors de séances de TP pour réaliser des opérations de maintenance. Ces séances sont mises en place dans l'atelier pédagogique de l'établissement ou sur une exploitation ou structure partenaire de l'établissement. Il est également utile de valoriser les expériences vécues par les apprenants lors des stages, des visites, salons professionnels... Des relations avec les professionnels (constructeurs, concessionnaires, CUMA...) permettent de pouvoir disposer d'équipements récents et de documentations techniques afin de former les apprenants aux technologies récentes et innovantes.

Cet enseignement gagnera à prendre appui sur le stage collectif « Préparation et Valorisation du Vécu en Milieu Professionnel » (PVVMP)

Il est important que l'apprenant dans ce module ait le plus souvent recours aux ressources constructeurs notamment les notices d'utilisation.

**Il convient que les travaux pratiques ne se limitent pas à l'automoteur mais aussi à tous les équipements susceptibles d'y être associés....**

Les supports des travaux pratiques sont les automoteurs, les outils et équipements associés. Pour exemple : tracteur, chargeur télescopique, matériels de récolte, de travail du sol, de distribution de l'alimentation, équipements des bâtiments...

## Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

- Fiche INRS ED 6127 : Habilitation électrique
- Fiche Sécurité INRS ED 123 : Maintenances des activités à risques
- Fiche INRS ED 819 : Travailler en sécurité avec l'eau à haute pression
- Fiche INRS ED 83 : Le soudage manuel à l'arc avec électrodes enrobées

## Précisions sur les attendus de formation pour chacune des capacités visées

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines
<b>C9.1 Réaliser un diagnostic</b>	Identification d'un dysfonctionnement Utilisation d'outils simples de diagnostic Qualité du diagnostic et proposition de solutions	Technologies des équipements Appareils de mesure Outils de diagnostic Métrologie Documentation technique	Sciences et Techniques des Equipements

### Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant est à même de formuler un diagnostic fiable permettant d'induire la maintenance appropriée. Pour cela, il déploie une démarche logique de diagnostic mobilisant les outils et matériels appropriés afin d'émettre des préconisations d'interventions.

### Attendus de la formation

L'enseignement de cette capacité est mis en lien avec les technologies et les outils abordés au travers du module M7. Il est contextualisé dans le cadre du fonctionnement des matériels. Les enseignements interdisciplinaires sont favorisés afin que les apports scientifiques soient perçus par les apprenants comme des outils au service de la compréhension des phénomènes physiques. L'enseignement peut s'appuyer sur les pré acquis de la classe de seconde.

#### Les outils de diagnostic utilisés en agroéquipement

L'enseignement vise à outiller les apprenants pour leur permettre d'effectuer un diagnostic suite à un dysfonctionnement et plus généralement à évaluer le niveau de fonctionnalité d'un équipement. L'enseignement s'attache mettre en évidence l'importance du raisonnement dans l'action et pas seulement du résultat du diagnostic.

#### Les appareils de mesure utilisés dans le domaine des agroéquipements

L'apprentissage de l'utilisation des appareils de mesure électriques, hydrauliques/ pneumatiques, (de pression, de débit), de température de vitesse (linéaire et de rotation) est abordé. Les mesures sont interprétées dans leur contexte. Les valeurs mesurées sont comparées avec les valeurs de référence fournies par le constructeur Les appareils relevant du secteur de la métrologie couramment rencontrés dans les ateliers de maintenance sont utilisés.

#### Les outils de diagnostic embarqués et interfaçables

Compte tenu de l'évolution des technologies, le diagnostic est réalisé directement sur les matériels via les codes pannes, ou par l'intermédiaire de valises diagnostic interfacées en utilisant une fiche « On Board Diagnostics ». L'utilisation de ces matériels participe à l'élaboration d'un diagnostic et contribue à l'atteinte de la capacité « Réaliser un diagnostic ».

#### Ressources documentaires

Outre les supports constructeurs papiers permettant d'effectuer des comparaisons entre l'état réel et la norme constructeur, les applications au service de l'agriculture et de la maintenance sont à utiliser au travers de cas concrets vus en atelier.

## Plans et schématisation

Cet enseignement permet aux élèves de s'approprier les bases du dessin industriel normalisé et de schématisation. In fine, les productions doivent permettre aux apprenant de communiquer en utilisant le langage du technicien.

### Lecture et interprétation d'un dessin technique en mécanique et schématisation

L'apprenant doit s'approprier les codes de lecture relatifs à la schématisation en mécanique. Au-delà, il doit être capable de comprendre le fonctionnement des mécanismes à partir de la lecture et de l'analyse du plan ou du schéma. La schématisation normalisée est abordée afin de transcrire un plan en schéma cinématique.

### Lecture, interprétation et réalisation d'un schéma électrique

Il convient d'aborder cette partie en utilisant des schémas électriques simples issus du domaine des agroéquipements (matériels et bâtiments). Des notions de logique et d'automatisme peuvent être abordées.

### Lecture, interprétation et réalisation d'un schéma hydraulique et pneumatique

Il convient d'aborder cette partie en utilisant des schémas hydrauliques et pneumatiques simples issus du domaine des agroéquipements. Des notions de logique et d'automatisme peuvent être abordées.

## Interprétation des résultats et pose d'un diagnostic

Cet enseignement vise à donner aux apprenants les méthodes lui permettant d'effectuer des préconisations de maintenance corrective et préventive.

### Logigramme et diagramme

Il convient de donner aux apprenants une logique de réflexion permettant d'isoler les sources de dysfonctionnement, de construire un arbre de décision de façon à structurer les mesures effectuées permettant in fine de poser un diagnostic fiable.

L'utilisation d'un logigramme permet d'améliorer l'efficacité du diagnostic et de limiter les risques liés à l'approche empirique. Le choix du logigramme utilisé est laissé à l'appréciation de l'équipe pédagogique mais il est exigible dans l'évaluation de la capacité.

Il comprend les étapes suivantes :

- Identification des hypothèses sur les causes du dysfonctionnement ;
- Hiérarchisation des hypothèses ;
- Vérification des hypothèses retenues.

### Préconisations de travaux

Les apprenants doivent être en mesure de rechercher des références techniques et économiques afin de proposer un remplacement ou une réparation. La notion de temps de travaux peut être abordée permettant ainsi d'effectuer une préconisation exhaustive. La formation aborde les points suivants :

- Méthodologie d'intervention de maintenance ;
- Constat et appréciation de la gravité du dysfonctionnement et de l'urgence de l'intervention ;
- Recherche de la solution technique provisoire ad hoc, (le cas échéant) ;
- Préconisation des travaux visant à un traitement définitif et durable du dysfonctionnement.

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines
<b>C9.2 Réaliser des opérations de maintenance courante</b>	Prise en compte de la commande et des contraintes Qualité de la réalisation et maîtrise technique Gestion des déchets et préservation de l'environnement	Travail des métaux Utilisation des outils Techniques de maintenance Savoir-faire pratique Gestion de la sécurité Gestion des déchets	Sciences et Techniques des Equipements

### Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant, à la suite d'une commande ou d'un diagnostic, est en mesure de réaliser en autonomie une maintenance courante permettant d'assurer la durabilité des matériels concernés. Pour cela, il utilise les outils adaptés et prend en compte la dimension environnementale dans la réalisation des tâches et la gestion des consommables.

### Précisions sur les attendus de la formation

L'enseignement de cette capacité doit se faire en lien avec des technologies rencontrées sur des matériels et autant que faire se peut être contextualisé dans le cadre du fonctionnement et de leur utilisation. La démarche pédagogique prend en compte les attentes du terrain, les attentes sociétales et s'insère dans la transition agro-écologique.

#### Réalisation de réparations et/ou de modifications sur des structures métalliques

Cet enseignement doit faire sens par rapport aux attendus du diplôme. Il est essentiel de s'appuyer sur des situations et supports en cohérence avec les besoins du territoire et de la formation mise en œuvre dans les modules professionnels du diplôme. Exemples : réparation des barrières d'un couloir de contention d'animaux ; réparation du châssis d'un outil de travail du sol ; etc. Les supports de formation à vocation exclusivement pédagogique ne peuvent être les seules réalisations pratiques de ce module.

#### Réalisation des opérations de préparation

L'apprenant doit être en mesure de préparer son travail à partir d'un schéma ou d'une commande, de choisir les matériaux, d'établir l'ordre logique des opérations, de choisir et préparer ses outils, de préparer ses supports...

#### Assemblage mécanique démontable et/ou permanent

L'apprenant doit être en mesure de réaliser des opérations de maintenance visant à rétablir ou améliorer la fonctionnalité d'un matériel en effectuant notamment des assemblages directs par soudage. Possibilité de s'appuyer sur les procédés de soudage suivants: MMA, MIG, MAG, TIG, Oxyacétylénique...) ou par réalisation de pièces soudées ou démontables après ajustage et réalisation d'opérations de perçage, taraudage, filetage et assemblage boulonné.

#### Opération de maintenance

Les supports des travaux pratiques de maintenance portent sur les automoteurs et les outils et équipements associés. L'automoteur ne peut pas faire l'objet à lui seul de l'ensemble des travaux pratiques.

## Réalisation d'une intervention suite à un diagnostic

A partir du diagnostic et à l'aide d'éventuels documents constructeur, l'apprenant doit être en mesure d'effectuer les opérations de maintenance afin de rétablir la fonctionnalité du matériel. Il doit être en mesure d'effectuer les essais afin de s'assurer de la pérennité de l'intervention. Les tâches demandées doivent relever d'opérations de maintenance courante qu'elles soient préventives, correctives ou amélioratives.

## Compte rendu d'intervention

L'apprenant, après avoir effectué son intervention, doit être en capacité de rendre compte de son travail, que ce soit à l'oral, par écrit à partir d'une fiche d'intervention, ou de manière libre de façon à assurer la traçabilité de l'activité réalisée sur le matériel.

## Sécurité et déchets

L'apprenant doit de manière autonome gérer totalement son poste de travail en terme de sécurité, de balisage, de consignation, de gestion des EPI. Il doit en outre assurer la gestion raisonnée des déchets en vue de leur recyclage. Une attention particulière est portée à la prise de poste et à la fin de poste. La gestion des déchets issus des opérations de maintenance comprend la production, le stockage, le recyclage et l'évacuation. Les choix opérés sont contextualisés.

### Liste indicative travaux pratiques

Les analyses de dysfonctionnement sont réalisées en utilisant les outils de diagnostic (valise de diagnostic) et les outils de mesure usuels (multimètre, manomètre...). La référence au manuel d'atelier ou à la notice du constructeur doit être privilégiée.

#### Moteur thermique :

Circuit air :

- Filtre (nettoyage, remplacement)
- Echangeur (nettoyage)
- Contrôle du circuit d'indication de colmatage
- Analyse d'un dysfonctionnement et/ou analyse associée à partir de la documentation technique

Circuit carburant :

- Filtre (remplacement) et nettoyage bol décanteur
- Purge
- Injecteur (dépose, tarage le cas échéant contrôle et pose)
- Pompe d'alimentation (dépose, nettoyage et repose)

Circuit refroidissement :

- Radiateur (nettoyage)
- Calorstat (contrôle, remplacement)
- Liquide de refroidissement (contrôle, vidange, purge)

Circuit de lubrification :

- Huile (contrôle, vidange)
- Filtre (remplacement)
- Mesure des pressions de compression
- Mesure et relevé de performances

#### Transmission :

- Arbre de transmission à joints de Cardan (montage, adaptation, lubrification et réfection)
- Limiteur de couple (contrôle, réglage, remisage)
- Courroie (contrôle, remplacement, réglage de tension)
- Roulements, joints et bagues (contrôle, remplacement)
- Eléments de friction (contrôle, réglage et remplacement)
- Boîtier de transmission (contrôle, vidange et filtre)

#### Liaison au sol :

- Pneumatiques (pression, montage, réparation)
- Roues (contrôle, réglage du parallélisme, de l'angle de braquage, de la voie)
- Rotule de direction (contrôle et remplacement)

**Électricité embarquée :**

- Batterie (contrôle, remplacement, recharge, branchement, renforcement)
- Circuit de charge (contrôle, remplacement)
- Circuit de démarrage (contrôle, remplacement)
- Circuit de préchauffage (contrôle, remplacement)
- Circuit de signalisation et d'éclairage (contrôle et remplacement)
- Circuit spécialisé (contrôle et remplacement) *ex : ventilation, commande électrovanne, ...*
- Circuit simple (montage)

**Electricité industrielle :**

- Câblage départ moteur triphasé asynchrone (commande et puissance)
- Circuits simples (montage, contrôle) *ex : Eclairage, télé-rupteur, prise de courant, va et vient*

**Hydraulique :**

- Circuit hydraulique (contrôle, vidange, purge)
- Mesure de pression, de débit et estimation de pertes de charge
- Joints et bagues sur vérins (contrôle, remplacement)
- Composants (contrôle et remplacement) *ex : prise, flexible, vérins, ...*
- Montages de circuits simples

**Cabine :**

- Circuit de climatisation (nettoyage des échangeurs)
- Filtre d'habitacle (contrôle et remplacement)
- Analyse d'un dysfonctionnement et/ou analyse associée à partir de la documentation technique

**Automatisme :**

- Asservissement pneumatique ou/et électrique ou/et hydraulique (Contrôle et essais)
- Analyse d'un dysfonctionnement et/ou analyse associée à partir de la documentation technique

**Travail des matériaux :**

- Soudure SOA, SEA, MIG/MAG (Réglage et utilisation)
- Usinage manuel (Traçage, perçage, taraudage, sciage, limage,...)
- Réalisation d'ensemble mécano soudé

...