

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

Enseignement agricole
Formations grandeur nature



Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme :

Baccalauréat professionnel Conduite et gestion de l'exploitation agricole - Option Élevage et valorisation du cheval

Module :

MP61 - Bases scientifiques et techniques de l'élevage et de la valorisation du cheval

Objectif général du module :

Mobiliser des connaissances scientifiques et techniques pour la conduite de l'élevage et la valorisation du cheval

**Indications de contenus, commentaires,
recommandations pédagogiques**

Ce module est centré sur l'acquisition de connaissances biologiques et zootechniques

On cherche ainsi à relier les caractéristiques biologiques de l'espèce étudiée avec les objectifs et les contraintes rencontrées dans les situations d'élevage et de valorisation pour faire apparaître la logique des conduites techniques et pratiques développées dans les modules MP 6.2 et MP 6.4.

Le chapitre sur l'alimentation fait l'objet d'une démarche comparative avec un autre herbivore. Pour les autres chapitres, des comparaisons avec une autre espèce animale pourront être effectuées lorsque cela paraît opportun.

L'enseignement a pour point de départ les connaissances biologiques et zootechniques acquises en classe de seconde professionnelle. Il comporte des séances pluridisciplinaires avec la biologie.

Les mots clés indiquent des notions essentielles et incontournables qui représentent des contenus spécifiques à l'objectif.

Objectif 1 - Acquérir des connaissances scientifiques et techniques relatives à l'alimentation du cheval pour comprendre les principes du rationnement

Objectif 1.1 - Présenter, classer et apprécier les aliments du bétail

Mots clés : constituants des aliments, analyse et classification des aliments, appréciation des aliments

Présenter et interpréter des bulletins d'analyse, des étiquettes d'aliment ; établir la relation entre les données de l'analyse et les principaux constituants chimiques des aliments ; classer les aliments selon leur composition et leur destination.

S'agissant de l'analyse fourragère, sensibiliser à l'importance des conditions de prise d'échantillons, à la fiabilité et à la représentativité des résultats. Faire un parallèle avec le module MP 6.2 en ce qui concerne la récolte et la conservation des fourrages.

A propos de la qualité des aliments destinés aux chevaux, introduire les notions de contaminant (dopage accidentel) de qualité sanitaire, de traçabilité..

Objectif 1.2 - Comparer les mécanismes de la digestion chez le cheval et un ruminant

Mots clés : anatomie et physiologie de la digestion, digestibilité

Comparer l'organisation anatomique et le rôle des différents compartiments ; mettre en évidence les phénomènes enzymatiques communs ; souligner les particularités de la digestion microbienne ; dresser un tableau comparatif des produits terminaux et de leurs lieux d'absorption.

À partir de l'étude de l'anatomie et de la physiologie de la digestion chez le cheval, s'attacher à montrer les liaisons entre les pratiques d'alimentation et les particularités digestives : types d'aliments, modes de distribution, risques pathologiques...

Se borner à la définition de la digestibilité et à l'intérêt de cette notion, à l'étude des facteurs de variation et de leurs conséquences (évolution de la composition des fourrages, traitements technologiques) .

Objectif 1.3 - Définir les notions de dépenses, besoins et apports alimentaires recommandés

Mots clés : dépense, besoin, apport alimentaire recommandé, cycle de production/reproduction, état corporel

Évoquer simplement la notion de dépense : quantité totale d'énergie ou d'un nutriment (constituant sanguin provenant de l'absorption) perdue, fixée ou exportée. Cette notion scientifique fait référence au fonctionnement cellulaire.

Pour couvrir la dépense, le besoin représente une notion technique qui fait référence à l'animal dans sa globalité et s'appuie sur un système d'expression qui peut être choisi à différents niveaux : niveau de la dépense cellulaire (par exemple énergie nette), niveau de l'absorption intestinale (par exemple MADC ou PDI)...Les apports alimentaires recommandés (par l'Inra) représentent la quantité d'éléments nutritifs que l'animal doit ingérer pour réaliser les performances souhaitées dans la limite de ses capacités de production. Cette notion technique permet d'assurer la couverture des besoins (sur un cycle de production ou de production/reproduction) en tenant compte des capacités physiologiques et des stratégies d'élevage. Mettre en évidence la liaison entre les apports recommandés et les stratégies d'élevage (cycle de production/reproduction, prise en compte de l'état corporel)

Objectif 1.4 - Exposer les caractéristiques d'une alimentation rationnelle

Mots clés : consommation d'aliments, alimentation énergétique, alimentation azotée, alimentation minérale, alimentation vitaminique, consommation d'eau

Consommation d'aliments : étudier simplement les paramètres physiologiques de la régulation de l'ingestion chez les équins et les ruminants. Les notions de capacité d'ingestion (CI) et d'ingestibilité sont présentées en prenant appui sur les acquis de la seconde professionnelle. Situer les quantités ingérées de différents types d'aliments chez le cheval.

Alimentation énergétique : définir les étapes de l'utilisation de l'énergie. Se limiter à présenter le système d'expression utilisé chez le cheval. Situer les principaux aliments selon la valeur énergétique.

Alimentation azotée : définir les besoins en soulignant l'aspect qualitatif au niveau cellulaire. Justifier le choix du système d'expression des besoins et de la valeur azotée des aliments en relation avec la physiologie de la digestion. Situer les principaux aliments selon la valeur azotée. .

Alimentation minérale : rappeler les notions de macro-élément, d'oligo-élément et leurs rôles principaux. Mettre en évidence les conséquences techniques de la régulation du métabolisme phosphocalcique.

Les principes de l'alimentation minérale sont situés dans le cadre général du cycle de production/reproduction. La couverture des besoins en d'autres éléments que le calcium et le phosphore est abordée succinctement à partir d'exemples de carences.

Alimentation vitaminique : rappeler la notion de vitamine et la classification. Présenter les rôles des vitamines et les principaux effets de carence. Aborder les principes de la couverture des besoins

Consommation d'eau : rappeler les rôles de l'eau dans l'organisme, les besoins, les apports et la gestion de l'abreuvement, notamment les problèmes liés à la qualité de l'eau (s'appuyer sur des analyses d'eau).

Clore cette partie en présentant les principaux additifs alimentaires et l'intérêt de leur incorporation dans les aliments complets ou complémentaires.

Objectif 1.5 - Mettre en évidence l'adaptation des régimes et des rations dans différentes situations

Mots clés : ration, rationnement, formulation, additif alimentaire, mode de distribution

Définir les notions de ration, de rationnement et de formulation. Présenter rapidement la démarche générale du rationnement du cheval. Les calculs de rations sont prévus dans le module de conduite d'élevage.

À partir d'exemples, faire apparaître l'adaptation des régimes et des rations aux caractéristiques physiologiques des animaux, jeunes et adultes, à la disponibilité des ressources alimentaires, aux contraintes économiques et aux exigences du respect de l'environnement.

Présenter rapidement les modes de distribution possibles, leurs avantages et inconvénients.

Objectif 2 - Acquérir des connaissances scientifiques et techniques relatives à la reproduction du cheval pour maîtriser la conduite de la reproduction

Objectif 2.1 - Décrire et comparer les appareils reproducteurs mâle et femelle

Mots clés : appareils génitaux mâle et femelle, mamelle

Cette étude porte sur le cheval en ajoutant quelques éléments de comparaison avec d'autres espèces ; mettre en évidence points communs et particularités en ce qui concerne : les appareils génitaux mâle et femelle, le rôle des différentes parties et la structure interne des gonades, l'anatomie et la structure interne de la mamelle.

Objectif 2.2 - Exposer la physiologie de la reproduction et de la lactation

Mots clés : hormones de la reproduction, puberté, régulation neuro-hormonale de l'activité sexuelle, cycle sexuel (cycle ovarien et cycle œstrien), fécondation, gestation, mise bas, post partum, soins au(x) jeune(s) et à la mère, contrôle neuro-endocrinien de la sécrétion lactée et de l'éjection du lait

Mettre en évidence les différents types d'hormones intervenant dans la reproduction mâle et femelle, leur lieu de production, leurs rôles.

Présenter succinctement les phases de la spermatogenèse et de l'ovogenèse ; mettre en évidence les analogies et les différences.

Présenter la composition du sperme et la structure simple du spermatozoïde.

Dans un objectif de compréhension des techniques de conduite de la reproduction :

présenter les phases de la folliculogenèse et exposer la régulation hormonale du cycle ovarien ;

mettre en évidence l'influence du photopériodisme ;

indiquer les modifications comportementales de la femelle au cours du cycle œstrien ;

exposer les paramètres de réussite de la fécondation ;

présenter brièvement les étapes de la gestation et son contrôle neuro-hormonal, décrire les annexes fœtales en précisant leurs rôles ;

présenter les phases de la mise bas et son contrôle neuro-hormonal, les anomalies éventuelles, les soins à apporter au(x) jeune(s) et à la mère dans la période périnatale.

Exposer simplement le contrôle neuro-endocrinien de déclenchement et du maintien de la sécrétion lactée, de l'éjection du lait. Faire le lien avec la structure alvéolaire de la glande mammaire.

Faire la comparaison de la production laitière de la jument, avec celle d'une vache laitière, d'une vache allaitante.

Relier les caractéristiques de la composition du lait de jument avec ses possibilités de valorisation.

Objectif 2.3 - Présenter et justifier les techniques de conduite de la reproduction

Mots clés : mise à la reproduction, maîtrise des cycles, mise en place de la semence, diagnostic de gestation, transfert d'embryons et sexage, déclenchement de la mise bas

S'appuyer sur les notions de physiologie vues auparavant pour justifier les techniques de conduite de la reproduction sans entrer dans la description approfondie des modalités pratiques de mise en œuvre. S'efforcer de souligner les incidences, les intérêts et les limites des techniques sur les plans génétique, économique, sanitaire et d'organisation du travail.

Transfert d'embryons et sexage sont abordés succinctement ; ces techniques sont éventuellement approfondies dans le module de conduite d'élevage. Pour le sexage des embryons, une situation pluridisciplinaire avec les sciences biologiques permet une approche simple des mécanismes fondamentaux.

Objectif 3 - Étudier les notions essentielles de l'amélioration génétique pour en comprendre les démarches

Objectif 3.1 - Décrire l'hérédité des caractères non quantitatifs

Mots clés : locus, gène, allèle, caractère, interactions entre gènes, génotype, phénotype, marqueur génétique, intérêt zootechnique des caractères non quantitatifs.

A l'aide d'exemples et d'exercices du domaine zootechnique, s'assurer de la maîtrise des notions fondamentales relatives à la transmission et au mode d'expression des gènes.

Exemples possibles : coloration des robes, épidermolyse bulbeuse jonctionnelle (EBI), hyperkaliémie périodique paralysante (HYPP)...

Une situation pluridisciplinaire avec les sciences biologiques permet d'aborder de façon simple les progrès de la génomique et leurs impacts en élevage, notamment la notion de marqueur génétique moléculaire et ses applications.

Objectif 3.2 - Décrire l'hérédité des caractères quantitatifs

Mots clés : distribution d'un caractère quantitatif dans une population animale, comparaison entre caractères non quantitatifs et caractères quantitatifs, QTL, valeur phénotypique/valeur génétique additive/effets de milieu : $P = A + I + M$, héritabilité, corrélation génétique.

À partir d'exemples de variations de performances, faire construire une courbe de Gauss, commenter ses paramètres.

Faire élaborer par les élèves un tableau comparatif entre caractères non quantitatifs et caractères quantitatifs. Montrer qu'il existe un effet intermédiaire, entre polygènes et gènes majeurs, dû aux gènes de QTL..

À partir de rappels sur la méiose et ses conséquences génétiques, montrer que la reproduction est une procréation.

Les notions essentielles, comme l'action des effets additifs, l'effet du milieu, sont illustrées par un exemple simplifié relatif à un caractère quantitatif. L'objectif est de faire percevoir l'intérêt qu'il y a à chiffrer la part de la variabilité de A comparée à celle de P afin d'introduire la notion d'héritabilité.

La notion d'héritabilité peut être exposée à partir de l'approche de l'efficacité du choix des reproducteurs en utilisant une illustration simplifiée mettant en évidence le rapport : réponse à la sélection (R)/différentielle de sélection (S), ou le rapport : supériorité génétique/supériorité phénotypique.

Classer les caractères en fonction de leur héritabilité ; exposer l'intérêt de la connaissance de l'héritabilité dans l'amélioration génétique.

Citer quelques exemples de caractères génétiquement corrélés. Illustrer par des exemples des corrélations favorables ou défavorables sur le plan zootechnique.

Objectif 3.3 - Exposer les principes et les démarches de la sélection

Mots clés : étapes de la démarche de sélection, objectifs et critères de sélection, valeur phénotypique et indices de performances, estimation de la valeur génétique additive et index génétique, progrès génétique et ses paramètres, , méthodes de sélection.

En introduction, montrer les deux possibilités offertes pour l'amélioration génétique : sélection et croisement.

Cet objectif doit permettre d'expliquer les principes, les modalités de mise en œuvre de la sélection et d'exploiter les documents professionnels.

Les notions de démarche générale de la sélection, de progrès génétique, d'index sont abordées à partir d'exemples chiffrés simples, sans faire l'objet de développement mathématique. S'attacher à bien différencier les notions d'indice de performances et indice génétique.

Les méthodes et les programmes de sélection sont abordés à partir de cas concrets sans entrer dans les modalités pratiques de mise en œuvre.

Objectif 3.4 - Définir les notions de race pure et de croisements ; identifier les principaux types de croisements et justifier leur utilisation

Mots clés : race pure, consanguinité, croisement

Rappeler les définitions de race pure et croisements puis introduire et justifier l'intérêt des croisements par les limites de l'élevage en race pure.

Évoquer la situation des races équinées en France et la conservation des races d'élevage « menacées ».

Définir la consanguinité dans une approche élémentaire sans développement mathématique, en lien avec la variabilité génétique.

Identifier les différents types de croisements, leurs intérêts et leurs limites en s'appuyant sur des exemples.

Objectif 3.5 - Définir transgénèse et clonage ; citer différentes applications

Mots clés : transgénèse, clonage

Une situation pluridisciplinaire avec les sciences biologiques permet une approche simple des mécanismes fondamentaux.

Objectif 3.6 - Exposer l'organisation générale de l'amélioration génétique des équidés en France

Mots clés : Haras nationaux, SIRE, INRA, enregistrement et circulation de l'information

A l'aide d'un schéma, présenter la circulation et le traitement de l'information nécessaire à l'amélioration génétique ; Mettre en évidence le rôle respectifs des différents opérateurs.

Tenir compte des évolutions récentes en s'appuyant sur des exemples concrets.

Objectif 4 - Acquérir les connaissances scientifiques et techniques permettant de comprendre l'importance des problèmes sanitaires en élevage et les moyens permettant de maintenir le cheptel en bonne santé

Objectif 4.1 - Situer l'importance des problèmes sanitaires et leurs conséquences

Mots clés : dominantes de pathologie, répercussions de la pathologie, maladies à déclaration obligatoire, zoonose, santé publique, notion de maladie émergente.

Présenter différents types de pathologie dominante et leurs relations avec le mode de valorisation du cheval

Expliquer à l'aide d'exemples les répercussions des problèmes sanitaires sur l'entreprise et la filière : conséquences économiques directes (coût des traitements et des pertes...) et manques à gagner (baisse de performances, travail supplémentaire...).

À partir d'exemples :

- citer les principaux problèmes de santé publique liés à l'élevage ; souligner l'action des pouvoirs publics en cas de crise sanitaire.

- définir la notion de maladie émergente, montrer qu'en relation avec la globalisation, le changement climatique, le panorama sanitaire n'est pas figé et évolue. Ceci permet de souligner l'importance à accorder à la vigilance.

Objectif 4.2 - Établir les notions de maladie, de trouble sanitaire et de facteur de risque

Mots clés : agent pathogène, maladies monofactorielle et plurifactorielle, facteur de risque, périodes critiques dans la carrière d'un animal

Une situation pluridisciplinaire avec les sciences biologiques permet de caractériser les agents pathogènes et de traiter les mécanismes de protection sur des exemples (cf. aussi objectif 4.3).

Expliquer que les troubles sanitaires en élevage résultent de l'action combinée d'agents pathogènes et de facteurs de risque. Outre les principales maladies monofactorielles, présenter quelques maladies plurifactorielles et leurs facteurs de risque.

Évoquer les différents stades physiologiques (naissance, sevrage, croissance, reproduction, entraînement...) et leur incidence sur la sensibilité des animaux aux facteurs de risque en relation avec le mode d'élevage ou de valorisation.

Objectif 4.3 - Présenter les modes d'expression de la maladie et les moyens de défense de l'animal

Mots clés : symptôme, diagnostic, pronostic, maladie aiguë, maladie chronique, prévalence, incidence, défenses de l'animal

Les différents termes spécifiques sont définis à partir d'exemples. Expliquer simplement les mécanismes de défense de l'organisme et les moyens pour les stimuler.

Mettre en évidence la chronologie de mise en œuvre des moyens de défense et les conséquences en matière de prévention : barrières naturelles, réaction inflammatoire, réaction antigène/anticorps, réponse immunitaire (cellulaire et humorale), immunité passive (colostrum, sérum), immunité acquise (primo-infection, vaccination)

Objectif 4.4 - Présenter et justifier la gestion de la santé en élevage

Mots clés : prophylaxie, action préventive, action curative, moyens de diagnostic, prescription et délivrance des médicaments vétérinaires, suivi sanitaire d'élevage, responsabilité respective du vétérinaire et de l'éleveur, cahier des charges.

À partir d'exemples, définir : infection, infestation, contamination, épidémie, contagion. Montrer l'intérêt et la complémentarité des différentes mesures de prophylaxie sanitaire et médicale. Commenter des protocoles de vaccination, des programmes de vermifugation.

Présenter les principaux moyens de diagnostic ; aborder les limites et les avantages des différentes méthodes et leur complémentarité. Insister l'importance de l'observation et la détection des signes précoces de maladie. Introduire la notion de dopage.

Expliquer les moyens d'agir sur la maladie selon sa nature et les règles à respecter lors de l'emploi des médicaments.

Aborder simplement les grandes lignes des réglementations relatives à :

- la prescription et la délivrance des médicaments vétérinaires ; expliquer les rôles respectifs du bilan sanitaire d'élevage et du protocole de soins,
- l'élimination des cadavres et à l'équarrissage.

Objectif 4.5 - Présenter la notion de protection animale, les grands traits de la réglementation européenne et leurs conséquences

Mots clés : protection animale, bien-être animal et ses composantes, réglementation française et européenne

Définir la notion de protection animale en élevage pour en déduire les responsabilités de tout éleveur ou utilisateur.

Partir de la définition juridique de l'animal comme être sensible (article 9 de la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature) et mettre en évidence que les conditions d'élevage ou d'entraînement exercent, à des degrés divers selon les cas, un effet contraignant sur les animaux. Ceci permet d'expliquer que les directives portent plus particulièrement sur le transport, le logement et certaines techniques.

Exposer et commenter les cinq composantes du bien-être animal.

Montrer que les pratiques d'élevage et d'entraînement doivent prendre en compte le bien-être animal afin de réduire les perturbations qui ont des conséquences sur la santé, les performances et la sécurité du travail.

Commenter une réglementation relative aux équidés et mettre en évidence ses conséquences : en particulier prendre pour exemple le cas du transport et celui du logement. Faire le lien avec le module MP 6.3 et l'étude de la fonctionnalité d'un bâtiment d'élevage.

Objectif 5 - Acquérir les connaissances scientifiques et techniques relatives à la croissance, au développement et à leurs conséquences

Objectif 5.1 - Exposer les notions de croissance, de développement et leurs facteurs de variation

Mots clés : croissance, développement, précocité

Se fonder sur des exemples concrets ; aborder simplement la notion de précocité dans une perspective zootechnique.

Objectif 5.2 - Présenter des conséquences zootechniques

Mots clés : croissance et première mise à la reproduction, croissance et utilisation sportive

Commenter des courbes de croissance selon les objectifs attendus. Énoncer des références pour différentes situations (GMQ, poids à âge type,). Présenter quelques pratiques ayant une incidence sur la croissance : castration, modulation du rythme de croissance...

Objectif 6 - Acquérir les connaissances scientifiques et techniques relatives à la physiologie de l'effort pour savoir les utiliser comme indicateurs de forme

Objectif 6.1 - Présenter les principales caractéristiques de l'anatomie, la physiologie et la pathologie de l'appareil locomoteur

Mots clés : squelette, articulations, muscles, pied

Décrire la structure, la physiologie et la pathologie inhérentes aux os, articulations et tendons.
Décrire la structure du pied et présenter son rôle.
Faire le lien avec la conduite des jeunes poulains dans le module MP62.

Objectif 6.2 - Présenter les notions essentielles de la physiologie de l'effort et mettre en évidence la place respective des différentes voies métaboliques selon le travail du cheval

Mots clés : fibres musculaires, filières métaboliques, capacité respiratoire, récupération active, alimentation énergétique

Après avoir exposé les caractéristiques des fibres musculaires, présenter les différentes filières métaboliques et leur contribution en fonction du type de travail effectué ; en déduire le principe et l'intérêt de la récupération active.
En relation avec le rationnement, présenter le mode de raisonnement de l'alimentation énergétique en fonction du type d'effort musculaire à fournir.

Objectif 6.3 - Interpréter les différents indicateurs de l'état de forme d'un cheval et en déduire des applications dans la conduite de l'entraînement

Mots clés : état général, test d'effort, vitesse, fréquence cardiaque, analyse sanguine, maladies musculaires liées au travail

Cet objectif doit permettre d'expliquer l'intérêt, le mode d'utilisation et d'interprétation des différents indicateurs de forme dans la conduite d'un entraînement. Il s'agit en particulier de combiner :
Détermination de l'état général d'un cheval par observation,
Utilisation d'instruments permettant de suivre l'entraînement et de réaliser un test d'effort,
Interprétation de résultats de tests d'effort et d'analyses sanguines par comparaison aux normes physiologiques,
L'interprétation d'indicateurs de forme donne lieu à une activité pluridisciplinaire avec la biologie.

La conduite rationnelle de l'entraînement doit permettre de limiter l'incidence des maladies musculaires liées au travail dans la carrière du cheval ; présenter les principales pathologies rencontrées, les traiter en lien avec l'objectif 4 de ce module.

Activités pluridisciplinaires

Dix heures d'activités pluridisciplinaires (zootechnie, 10h ; biologie-écologie, 10h) permettent, en s'appuyant sur des exemples concrets, de placer dans une perspective zootechnique des notions biologiques fondamentales :

Génétique fondamentale et applications en élevage : sexage des embryons, génomique, transgénèse et clonage (objectifs 2.3, 3.1, 3.5)

Santé : exemple de protection vis-à-vis d'un agent pathogène -bactérie, virus, prion- (objectifs 4.2 et 4.3)

Physiologie de l'effort : Interprétation d'indicateurs de forme (objectif 6.3).