

AGRICULTURE SPECIALE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 75 HEURES

COURS = 54 heures,

TRAVAUX PRATIQUES = 21 heures.

1. OBJECTIFS DU MODULE : L'agriculture spéciale (= phytotechnie spéciale) comporte plusieurs modules : céréaliculture, fourrages, plantes sarclées. L'objectif de ces modules étant de permettre au futur ingénieur agronome de maîtriser de manière aussi rationnelle que possible la connaissance et la conduite des cultures de « base » qui occupent l'essentielle de la S.A.U. algérienne, il est donc indispensable de leur accorder un volume horaire conséquent.

Cette augmentation se justifie également par le fait que le futur ingénieur agronome ne doit pas être « condamné » par sa spécialité, vu les aléas du marché de l'emploi d'une part et la nécessaire reconversion de l'agriculture algérienne d'autre part.

Enfin, il y a lieu de signaler le niveau actuel de nos étudiants et leur faible capacité d'assimilation d'où une certaine lenteur imposée à l'enseignant lors de la dispense des ces modules.

2. CONTENU DU MODULE :

CEREALICULTURE.

VOLUME HORAIRE TOTAL = 27 HEURES

COURS = 18 heures.

TRAVAUX PRATIQUES = 9 heures.

La promotion des céréales d'hiver nécessite une approche nouvelle tant sur le plan technique que sur le plan génétique.

De la même manière, les nouveaux systèmes de culture céréaliers méritent d'être repensés avec le maximum d'objectivité, et les céréales secondaires d'intérêt mixte (orge, avoine) doivent reconquérir la place qui leur revient dans les systèmes de productions algériens.

Le futur ingénieur agronome ne pourra accomplir ces tâches que s'il maîtrise les aspects relatifs à la botanique, la physiologie, l'écologie, aux techniques culturales des céréales d'hiver cultivées en Algérie (blés dur et tendre, orge et avoine).

A. COURS (18 heures) :

I. GENERALITES.

- Données économiques, production, surfaces, rendements, besoins de la consommation.
- Définition et origine des céréales.
- Utilisation et composition du grain.

II. CARACTERES MORPHOLOGIQUES.

- Le grain.
- L'appareil végétatif.
- L'appareil reproducteur.

III. CARACTERES BIOLOGIQUES.

- Description du cycle de développement.
 - Période végétative.
 - Période reproductrice.
 - Période de maturation.
- Physiologie du développement.
 - Période végétative.
 - Période de reproduction.
 - Période de maturation.

IV. LA CULTURE..

- Choix du système de culture.
- Variétés cultivées en Algérie.
- Zones de culture.
- Nature des sols.
- Travail du sol.
- Semis.
- L'eau (irrigation).
- Les éléments fertilisants(fertilisation).
- Protection contre les maladies et les ravageurs et lutte contre les mauvaises herbes.
- La récolte.

V. AMELIORATION GENETIQUE..

- Régimes de reproduction.
- Programmes de sélection.
- Production de semences.

B. TRAVAUX PRATIQUES (9 heures) :

- TP 01 : Etude des semences et du stade végétatif des céréales d'hiver.
- TP 02 : Etude du stade reproducteur des céréales d'hiver.
- TP 03 : Estimation du rendement d'une céréale d'hiver *in situ*.

PLANTES SARCLEES.

VOLUME HORAIRE TOTAL = 24 HEURES

COURS = 18 heures.

TRAVAUX PRATIQUES = 6 heures.

Cette partie est destinée à donner les bases de la production des plantes sarclées. Son objectif vise à faire connaître à l'étudiant l'importance économique de ces spéculations et les aspects se rapportant à leur biologie, à leur itinéraire technique de production ainsi que leur intérêt.

A. COURS (18 heures) :

I. GENERALITES.

- Importance agro-économique.
- Historique.
- Classification technique.

II. CULTURES INDUSTRIELLES.

- Betterave sucrière.
 - Biologie.
 - Exigences écologiques.
 - Itinéraire technique de Production.
- Oléagineux.
 - Tournesol.
 - Colza oléagineux.
- Espèces aromatiques.
 - Tabac.

III. LEGUMINEUSES ALIMENTAIRES (LEGUMES SECS).

- Intérêt alimentaire et agro-économique.
- La lentille.
- Le pois chiche.

B. TRAVAUX PRATIQUES (6 heures) :

- TP 01 : Reconnaissance des semences et mise en place d'une collection didactique.
- TP 02 : Reconnaissance des principales espèces au stade adulte.

3. CULTURES FOURRAGERES ET PARCOURS.

VOLUME HORAIRE TOTAL = 24 HEURES

COURS = 18 heures.

TRAVAUX PRATIQUES = 6 heures.

Les cultures fourragères et les parcours constituent des éléments importants tant au niveau de la production végétale qu'au niveau de la production animale. En effet les cultures fourragères sont le maillon qui lie la production végétale à la production animale. Les ressources fourragères et pastorales sont l'élément de base de toute production animale.

Le cours sur les ressources fourragères et les parcours est réalisé afin d'atteindre les objectifs suivants :

- Sensibiliser les étudiants aux différents aspects de conduite et d'exploitation des cultures fourragères ;
- Sensibiliser les étudiants aux problèmes d'exploitation et d'utilisation des parcours steppiques et autres ;
- Apprendre aux étudiants à dresser un calendrier fourrager et/ou pastoral en fonction des conditions du milieu et de la vocation du cheptel.

A. COURS (18 heures) :

I. INTRODUCTION.

- Définition – but.
- Relations : homme – animal – plante.
- Les différentes zones de productions fourragères.
- Situation en Algérie.
- Conclusion.

II. QUELQUES DONNEES SUR L'EXPLOITATION ET LA CONSERVATION DES FOURRAGES.

- Exploitation.
- Conservation.

III. CULTURES FOURRAGERES.

- Les associations.
 - Définition.
 - Vesce-avoine.
 - Vesce-orge.
 - Pois-orge.
 - Pois-triticales.
 - Sulla-avoine.
 - Conclusion.
- Poacées fourragères.
 - Orge, avoine.
 - Ray gras
 - Fétuque élevée.
 - Maïs.
 - Sorgho.
- Fabacées fourragères.
 - Bersim.
 - Luzerne pérenne.
 - Luzernes annuelles.
- Autres familles
 - Betterave fourragère.

- Chou fourrager
- Colza fourrager
- Moutarde blanche.
- Topinambour.
- Autres espèces.
- Protéagineuses.
 - Soja.
 - Féverole.
 - Pois protéagineux.
 - Gesse.
 - Trigonelle.
 - Lupin.
 - Pois chiche.
- Autres plantes d'intérêt fourrager et/ou pastoral.
 - Fabacées.
 - Poacées.
 - Rosacées.
- Arbres et arbustes.
 - Intérêt des arbres et des arbustes.
 - Région humide et sub-humide
 - Région aride et semi-aride.
- Prairies permanentes.
 - Importance.
 - Situation.
 - Utilisation.
- Parcours.
 - Forestiers.
 - Steppiques.
 - Présahariens.
 - Sahariens.
- Sous produits.
 - Les pailles.
 - Autres sous produits agricoles
 - Sous produits agro-industriels.
- Calendrier fourrager.
 - Définition.
 - Plaines littorales et sub-littorales.
 - Hautes plaines céréalières.
 - Régions steppiques.
 - Régions sahariennes et oasis.

B. TRAVAUX PRATIQUES (6 heures) : Les travaux pratiques ont pour objectifs de faire connaître aux étudiants certaines espèces importantes.

Dans le cadre de cette partie du module et compte tenu du volume horaire réduit, dans le cas où d'autres sorties

pédagogiques sont programmées, il serait possible de sensibiliser les étudiants aux aspects fourragers et aux problèmes des parcours et des pâturages.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES :

1. CEREALICULTURE : Un (01) examen de moyenne durée à la fin du cours plus compte rendu des TP.

2. PLANTES SARCLEES : Un (01) examen de moyenne durée à la fin du cours plus compte rendu des TP.

3. CULTURES FOURRAGERES ET PARCOURS : Un (01) examen d'une durée d'une heure à la fin du cours plus compte rendu des TP.

AGRONOMIE GENERALE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 51 HEURES

COURS = 39 heures.

TRAVAUX PRATIQUES = 6 heures,

TRAVAUX DIRIGES = 6 heures.

1. OBJECTIFS DU MODULE : L'objectif de ce cours vise à analyser les principales investigations de l'homme en vue de favoriser la croissance des plantes cultivées et d'obtenir une amélioration des rendements des cultures. Le module comporte deux parties : travail du sol et fertilisation.

2. CONTENU DU MODULE :

1. TRAVAIL DU SOL.

VOLUME HORAIRE TOTAL = 28 HEURES 30

COURS = 22 heures 30.

TRAVAUX PRATIQUES = 6 heures.

A. COURS (22 heures 30 mn) :

I. BUTS.

II. INCONVENIENTS.

III. PROPRIETES FONDAMENTALES CONDITIONNANT LE TRAVAIL DU SOL.

- Définition des différents états du sol.
- Limites et indices d'Atterberg.
- Comportement du sol aux différents états.
- Choix des états favorables aux différents travaux du sol.
- Caractérisation des résultats d'un travail du sol.

IV. LES LABOURS.

- Définition.
- Buts.
- Description.
- Dates des labours : intérêts en Algérie.
- Orientation des labours.
- Profondeur des labours.
- Charrues utilisées.
- Mode d'enfouissement de la matière organique.

V. LES PSEUDO-LABOURS ET LES FAÇONS SUPERFICIELLES.

- Buts.
- Instruments de pseudo-labours.
 - Les instruments à dents.
 - Les instruments à disques.
 - Les instruments entraînés par la prise de force.
 - Les rouleaux.

VI. LE TRAVAIL MINIMUM DU SOL OU « MINIMUM TILLAGE ».

- Définition.
- Intérêts.
 - Economiques.
 - Raisons agronomiques.
- Raisons qui ont permis un travail minimum.
- Quelques résultats du travail minimum.
 - Enfouissement de la matière organique et destruction des mauvaises herbes.
 - Enfouissement des engrais de fonds.
 - L'eau.

VII. LES TECHNIQUES CULTURALES VISANT A L'ECONOMIE DE L'EAU.

- Méthodes améliorant le report des excédents temporaires sur les périodes sèches.
- Adaptation de la culture aux réserves en eau.
- Réduction de la transpiration végétale et de l'évaporation du sol.
 - Réduction de la demande climatique.
 - Réduction de l'évaporation du sol.
- « Dry farming » (arido-culture).
 - Principe.
 - Conditions.
 - Inconvénients.
 - La jachère en Algérie.
 - Importance.
 - Différentes jachères.
 - Jachère travaillée.
 - Jachère cultivée (très réduite).
 - Jachère fauchée.
 - Jachère pâturée.
 - Amélioration du système.

VIII. LE SYSTEME DE CULTURE.

- Les éléments du système de culture.
 - L'assolement.
 - La rotation.
 - Les itinéraires techniques.
- L'organisation du système de culture.
 - Contraintes de l'exploitation.
 - L'établissement du calendrier cultural.
 - Le calendrier des travaux.
 - L'organisation des chantiers de travail.

- Exemples de systèmes culturaux.
 - Le système céréalier.
 - Le système fourrager.

IX. RAISONNER LE TRAVAIL DU SOL EN ALGERIE.

- Les principales plaines céréalières.
- Les grands périmètres de mise en valeur au Sahara.
- La jachère.

X. PROFIL CULTURAL..

- Définition.
- Méthodes d'étude.

B. TRAVAUX PRATIQUES (6 heures) :

- TP 01 : Labours.
- TP 02 : Pseudo-labours, façons superficielles et profil cultural.

2. FERTILISATION.

VOLUME HORAIRE TOTAL = 22 HEURES 30

COURS = 16 heures 30.

TRAVAUX DIRIGES = 6 heures.

A. COURS (16heures 30 mn) :

I. INTRODUCTION.

- La production végétale : problèmes et moyens d'amélioration.
- Rôle des engrais organiques et minéraux en agriculture.

II. LES AMENDEMENTS CALCAIRES.

- Acidité du sol et ses inconvénients.
 - Définition et rappels.
 - Les principaux facteurs de la modification du sol.
 - La réaction du sol et de la végétation à l'acidité.
 - Les effets des engrais sur l'acidité du sol.
- Correction de l'acidité du sol.
 - Choix d'une base et d'un sel.
 - Rôle du calcium sur la plante.
 - Principales causes de la perte du calcium dans le sol.
 - Evaluation des besoins en chaux des sols ;
- Les différents amendements calcaires et leur mode d'emploi.
 - Nature des amendements calcaires.
 - Conditions d'emploi des amendements calcaires.
 - Application des amendements calcaires.

III. LES AMENDEMENTS HUMIFERES.

- Définition et propriétés des amendements organiques.
 - Définition.
 - Propriétés de l'humus.
 - Action de la matière organique sur les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol.
 - Effet de la matière organique sur la croissance et le métabolisme des végétaux.
 - Effet de la matière organique sur la fatigue des sols.
- Bilan humique.
 - Cycles de l'azote et du carbone (étudiés en deuxième année).
 - Equilibre humique des sols.
 - Equation du bilan humique.
 - Pertes et gains annuels d'humus.
 - Exercices sur le bilan humique (ce point sera étudié en TD.)
- Les diverses sources d'humus.
 - Les pailles : leur composition chimique et les techniques de leur enfouissement.
 - Les fumiers de ferme : les différents fumiers, la composition chimique de chacun et leur utilisation.
 - Les résidus de récolte : importance et efficacité.
 - Les engrais verts : les techniques de culture et leurs effets sur le sol.
 - Autres sources d'humus : ordures ménagères, résidus industriels, algues marines ... etc.

IV. LA FUMURE MINERALE (LES ENGRAIS SIMPLES ET COMPOSES).

- Définition et classification des différents engrais.
 - Définition.
 - Classification.
- Les engrais simples.
 - L'azote et les engrais azotés.
 - L'azote dans la plante.
 - Rôle et importance.
 - L'azote et la qualité des récoltes.
 - Les différentes sources d'alimentation azotée du végétal.
 - Les différents engrais azotés.
 - Les engrais azotés organiques.
 - Les engrais azotés ammoniacaux.
 - Les engrais azotés nitriques.
 - Les engrais azotés ammoniacaux nitriques.
 - Le choix d'un engrais azoté.
 - Les conseils de l'emploi de fumure azotée.
 - Le phosphore – Les engrais phosphatés.
 - Le phosphore dans la plante.
 - Rôle et importance.
 - Effets des carences et des excès sur la récolte.
 - Les différentes sources d'alimentation phosphatée des végétaux.
 - Les différents engrais phosphatés.
 - Les critères de solubilité des engrais phosphatés.
 - Les différents groupes des engrais phosphatés.
 - Les engrais phosphatés solubles.
 - Les engrais phosphatés hydrosolubles.

- Les engrais phosphatés insolubles.
- La fumure phosphatée.
 - Choix d'un engrais phosphaté.
 - Mode d'emploi de la fumure phosphatée.
- Le potassium – Les engrais potassiques.
 - Le potassium dans la plante.
 - Importance et rôle.
 - Carences-Excès et consommation de luxe.
 - Les différentes sources d'alimentation potassique des végétaux.
 - Les différents engrais potassiques.
 - La pratique de la fumure potassique.
- Les engrais composés.
 - Définition.
 - Les différentes catégories d'engrais composés.
 - Caractéristiques et rôle des engrais composés.
 - Les principaux engrais composés existants en Algérie.
 - Appréciation et choix d'un engrais composé.

V. LES LOIS ET LA PRATIQUE DE LA FERTILISATION MINERALE.

- Les différentes lois de la fertilisation minérale.
- La fumure dans la pratique : règles générales.

B. TRAVAUX DIRIGES (6 heures) :

- TD 01 : Bilan humique.
- TD 02 : Fiche d'analyse et calcul de fumure.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES :

- Une épreuve de moyenne durée pour la partie I (= travail du sol).
- Une épreuve de moyenne durée pour la partie II (= fertilisation).
- Un compte rendu en TP.

AGROPEDOLOGIE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 60 HEURES

COURS = 30 heures, TRAVAUX PRATIQUES = 18 heures, TRAVAUX DIRIGES = 6 heures, ISORTIE = 6 heures

1. OBJECTIFS DU MODULE : Le cours d'agropédologie a pour objectifs de mettre à la disposition des étudiants de troisième année de l'Institut National Agronomique les connaissances nécessaires pour mieux comprendre les relations entre le sol et la plante. Ainsi, en dehors des aspects concernant la morphologie et la classification des sols, l'accent est particulièrement mis sur le fonctionnement hydrique des sols, les échanges ioniques et la nutrition minérale des plantes. Le module sera ponctué par une introduction à la cartographie et la mise en valeur des sols (exemples des sols d'Algérie).

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (30 heures) :

I. L'EAU DANS LE SOL.

- Rôle de l'eau du sol.
- Relations entre les trois phases du sol.
- Mesure des volumes occupés par les différentes phases du sol.
- Les formes de l'eau dans le sol.
- Les forces de rétention de l'eau par le sol.
- Les états de l'eau dans le sol.
- Le potentiel de l'eau dans le sol.
- Les mouvements de l'eau dans le sol.
- Bilan de l'eau dans le sol.
- Besoin en eau des plantes.

II. LES ECHANGES IONIQUES ET NUTRITION MINERALE DES PLANTES.

- Les propriétés physico-chimiques du sol.
- La capacité d'échange cationique.
- Les phénomènes d'absorption et d'échange.
- La capacité d'échange anionique.
- Les conséquences du phénomène d'échange.

III. LES ELEMENTS NUTRITIFS DANS LE SOL.

- Notions de fertilité d'un sol.
- Nutrition des plantes.
- Les éléments majeurs (N, P, K).
- Les oligo-éléments.

III. PEDOGENESE ET CLASSIFICATION (L'accent sera mis sur les sols d'Algérie).

- Pédogenèse (développer les facteurs de la pédogenèse).
- Classification des sols (CPCS, USDA, Référentiel pédologique).
- Introduction à la mise en valeur des sols (cas des sols d'Algérie).

IV. INTRODUCTION A LA CARTOGRAPHIE ET A LA MISE EN VALEUR DES SOLS

- Définition d'une carte pédologique.
- Lecture d'une carte pédologique.
- Introduction à la mise en valeur des sols (cas des sols d'Algérie).

B. TRAVAUX PRATIQUES, TRAVAUX DIRIGES + 1 SORTIE (30 heures) : deux TD + six TP + une sortie.

- TD 1 : Relations entre les unités de mesure utilisées en sciences des sols (Rappel et exercices sur les méthodes de préparation des solutions d'analyse ; exercice de conversion des unités).
- TP 1 : Densité apparente et réelle.
- TP 2 : Mesure de l'humidité du sol et pF.
- TP 3 : La capacité d'échange cationique.
- TP 4 : Analyse de l'azote dans le sol.
- TP 5 : Analyse du phosphore dans le sol.
- TP 6 : Analyse du potassium dans le sol.
- TD 2 : Séance de projection de diapositives (les différents sols des classifications CPCS et USDA).
- Sortie : Description, pédogenèse et mise en valeur de quelques sols de la région algéroise.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Un examen de moyenne durée, chaque TP donne lieu à un compte rendu corrigé. La moyenne générale du module sera calculée sur deux notes (EMD. + Moyenne des TP/2).

ANGLAIS

VOLUME HORAIRE TOTAL = 30 HEURES

COURS = 30 heures.

1. OBJECTIFS DU MODULE : Les objectifs de ce cours vise à :

- Développer une connaissance de base de l'usage de la langue anglaise en matière de communication relative aux sujets d'agronomie.
- Exercer les étudiants à fournir des informations et mener des discussions cohérentes.
- Rendre l'étudiant apte à lire des textes plus difficiles traitant d'agronomie et préparer à faire un usage plus efficace de la langue anglaise lors de ces rédactions.

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (30 heures) :

UNIT 1

- The parts of plants and their functions.
 - Compréhension.
 - Relationships between statements : consequences.
 - Langages in use..
 - Labelling a diagram.
 - The definition of parts of a plant.
 - Général statements of function.
 - Grammar.
 - The form of definition.
 - The impersonal passive.
 - Summary check.

UNIT 2

- The life cycle of plant.
 - Comprehension.
 - Relationships between statements : contrast.
 - Langages in use..
 - Definition of processes.
 - Général statements of process.
 - Définitions and description of processes.
 - Grammar.
 - Time expressions.
 - Expressions of degree.

- Summary check.

UNIT 3

- The origin and composition of soil.
 - Comprehension.
 - Relationships between statements : exemplification and explanation
- Languages in use..
 - Making tables from descriptions.
 - Writing descriptions from tables.
- Grammar.
 - Comparative sentences.
 - Contrasting sentences.
 - Making comparaisons by inférence.
- Summary check.

UNIT 4

- Drainage and irrigation.
 - Comprehension.
 - Relationships between statements : reinformation and similarity.
- Languages in use..
 - Definition, description and identification.
 - Classification in diagrams and paragraphs.
 - Classification according to defining characteristics.
- Grammar.
 - To – infinitive for the expression of purpose.
- Summary check.

UNIT 5

- Manures and fertilizers.
 - Comprehension.
 - Relationships between statements : review.
- Languages in use..
 - Conclusions based on observations.
 - Generalizations.
 - Recommendations.
 - Predictions.
- Grammar.
 - Defining and non-defining relative clauses.
 - Short form relative clauses.
- Summary check.

UNIT 6

- The control of weeds and plant diseases.
 - Comprehension.
 - Relationships between statements.
- Languages in use..

- The identification and description of diseases.
- Recommendations.
- Grammar.
 - Noun = noun constructions.
 - Participle = noun constructions.
 - Complexes noun phrases.
- Summary check.

UNIT 7

- Market and gardening.
 - Comprehension.
 - Re-ordering paragraphs.
 - Adding statements.
 - Contextual reference.
 - Languages in use..
 - Directions and descriptions.
 - Recommendations.
 - Drawing conclusion.
- Grammar.
 - Modal verbs.
- Summarizing.

UNIT 8

- Animal husbandry.
 - Passages for comprehension.
 - Passage 1 :
 - The digestive système of farm animals.
 - Questions.
 - Drawing diagrams.
 - Passage 2 :
 - Food requirements.
 - Questions.
 - Completing tables.
 - Passage 3 :
 - Feedingstuffs.
 - Questions.
 - Classification in the form of diagram.
 - Completing paragraphs.
 - Passage 4 :
 - Reproduction.
 - Rewriting statements.
 - Drawing diagrams.
 - Passage 5 :
 - Breeding.

- Drawing diagrams.
- Labelling diagrams.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES :

- Exposés exigeant la participation des étudiants.
- Examen en fin de module.

APPROCHE SYSTEMIQUE ET AGRICULTURE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 21 HEURES.

COURS = 12 heures.

TRAVAUX DIRIGES= 9 heures,

1. OBJECTIFS DU MODULE : Ce module a pour objectif l'initiation à l'analyse du milieu rural et à l'étude dynamique des systèmes.

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (12 heures) :

I. INTRODUCTION.

- Les limites de l'approche cartésienne.
- Les principes de l'approche systémique.

II. THEORIE DU SYSTEME.

- Le système, objet actif.
- Le système, objet structuré.
- Le système, objet en évolution.

III. LE SYSTEME DE CULTURE.

- Définition et historique.
- Principaux système de culture au Maghreb.

IV. LES SYTEMES DE PRODUCTION.

- Définition et relation avec le système de culture.
- Les systèmes fourragers.
- Systèmes oasiens et cultures associées.
- Les systèmes maraîchers.
- L'agriculture durable et l'écosystème.

B. TRAVAUX DIRIGES (9 heures) :

- TD 01 : Les systèmes de culture. (3 heures).
- TD 02 : Les systèmes fourragers. (1 heure 30 mn).
- TD 03 : Les systèmes maraîchers. (1 heure 30 mn).
- TD 04 : Le système de production. (3 heures).

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Un examen de moyenne durée d'une heure et demi.

ARBORICULTURE ET VITICULTURE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 48HEURES

COURS = 36 heures.

TRAVAUX PRATIQUES = 12 heures.

OBJECTIFS DU MODULE : L'arboriculture fruitière et la viticulture sont deux grandes spéculations qui figurent à juste titre dans les préoccupations de l'agriculture algérienne. De nombreux facteurs justifient l'importance qu'il faut accorder à ces deux disciplines. Il y a lieu de citer l'accroissement de la consommation locale des fruits, la sénescence de nombreux vergers qu'il faut prévoir de renouveler et l'insuffisance voire le manque de vergers modernes susceptibles de donner des rendements élevés. Par conséquent, il est impératif d'accorder une attention particulière à l'enseignement de l'arboriculture fruitière et de la viticulture qui doivent occuper une place importante dans la formation de l'ingénieur agronome tant sur le plan théorique que pratique.

L'objectif de ces deux disciplines dispensées en troisième année vise à faire connaître à l'étudiant la place des arbres fruitiers et de la vigne au niveau national ainsi que les aspects se rapportant à leur botanique, leur biologie et leur physiologie ainsi que leurs modes de multiplication.

2. CONTENU DU MODULE :

1. BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE DES ARBRES FRUITIERS.

VOLUME HORAIRE TOTAL = 24 HEURES

COURS = 18 heures.

TRAVAUX PRATIQUES = 6 heures.

A. COURS (18 heures) :

- I. INTRODUCTION A L'ARBORICULTURE FRUITIERE..
- II. CLASSIFICATION BOTANIQUE DES ARBRES FRUITIERS.
- III. GENERALITES SUR L'IMPORTANCE DES ARBRES FRUITIERS.
 - Dans le monde.
 - En Algérie.
- IV. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DES ARBRES FRUITIERS.
 - Partie souterraine
 - le système racinaire.
 - Partie aérienne.
 - La tige et ses ramifications.

- Les bourgeons.
- Les feuilles.
- Les fleurs et les inflorescences.
- Les fruits.

V. LES ORGANES DE REPRODUCTION DES ARBRES FRUITIERS.

- Chez les rosacées à pépins.
- Chez les rosacées à noyaux.

VI. CYCLE BIOLOGIQUE DES ARBRES FRUITIERS SOUS CLIMAT MEDITERRANEEN.

- Période juvénile.
- Période d'âge adulte.
- Période de sénescence

VII. CYCLE EVOLUTIF DE L'ARBRE FRUITIER.

- Période de repos hivernal.
- Période de végétation active (Croissance végétative et fructification).

VIII. LA MULTIPLICATION DES ARBRES FRUITIERS.

- Multiplication sexuée.
 - Le semis.
- Multiplication asexuée.
 - Bouturage.
 - Marcottage.
 - Greffage.

B. TRAVAUX PRATIQUES (6 heures) :

- TP 01 : Reconnaissance des espèces et des organes fruitiers.
- TP 02 : Visite d'une pépinière fruitière.

2. BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE DE LA VIGNE.

VOLUME HORAIRE TOTAL = 24 HEURES

COURS = 18 heures.

TRAVAUX PRATIQUES = 6 heures.

A. COURS (18 heures) :

- I. INTRODUCTION.
- II. CLASSIFICATION BOTANIQUE DE LA VIGNE.
 - Selon l'aire d'origine géographique.
 - Selon la destination du produit.
- III. IMPORTANCE DE LA VITICULTURE.
 - Dans le monde.
 - En Algérie.
- IV. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE LA VIGNE..

- Constitution d'un cep de vigne.
 - Le système racinaire.
 - La tige et ses ramifications.
 - Le tronc.
 - Les bras.
 - Les rameaux (sarments).
 - Les feuilles.
 - Les vrilles.
 - Les fleurs et inflorescences.
 - Les bourgeons.
 - La fertilité des bourgeons.

V. CYCLE BIOLOGIQUE DE LA VIGNE.

- Cycle végétatif annuel.
 - Les pleurs
 - Débourrement.
 - Croissance.
 - Aoûtement.
- Cycle reproducteur.
 - Initiation florale.
 - Floraison.
 - Nouaison.
 - Véraison.
 - Maturation.

B. TRAVAUX PRATIQUES (6 heures) :

- TP 01 : Reconnaissance des cépages et des organes.
- TP 02 : Visite d'une pépinière viticole.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Deux épreuves de moyenne durée comprenant chacune des questions de cours et TP.

- Une épreuve de moyenne durée pour la biologie et la physiologie des arbres fruitiers.
- Une épreuve de moyenne durée pour la biologie et la physiologie de la vigne.

BIOTECHNOLOGIES ALIMENTAIRES

VOLUME HORAIRE TOTAL = 15 HEURES

COURS = 15 heures.

1. OBJECTIFS DU MODULE : L'objectif visé par ce module est de fournir les notions sur les biotechnologies uniquement alimentaires. Les notions de biotechnologie végétale et animale sont du ressort d'autres disciplines comme par exemple l'agronomie et la zootechnie. Ce programme tient compte des acquis de microbiologie, de biochimie et de génétique (surtout les aspects de génétique des micro-organismes).

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (15 heures) :

I. INTRODUCTION GENERALE.

- Définitions.
- Les composantes de la biotechnologie.

II. NOTIONS DE GENIE MICROBIOLOGIQUE.

- Cinétique des micro-organismes.
- Conduite d'une fermentation.
- Etudes d'exemples de production de biomasse et de métabolites.

III. NOTIONS DE GENIE ENZYMATIQUE.

- Rappels de biocatalyse.
- Intérêt des biocatalyseurs dans les industries agricoles alimentaires (IAA).
- Mise en œuvre des enzymes.

IV. NOTIONS DE BIOREACTEURS.

- Bioréacteurs à enzymes immobilisées (exemples).
- Bioréacteurs à cellules immobilisées (exemples).

V. CONCLUSION.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Un examen de moyenne durée.

CULTURES MARAICHERES

VOLUME HORAIRE TOTAL = 24 HEURES

COURS = 18 heures.

TRAVAUX PRATIQUES = 6 heures.

1. OBJECTIFS DU MODULE : Ce module, relativement court, est destiné à donner les bases communes à la production légumière en Algérie. Il reprend les principales techniques du maraîchage et les moyens à mettre en œuvre pour produire des légumes en différentes saisons.

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (18 heures) :

- INTRODUCTION.
 - Place des légumes dans l'alimentation humaine.
- I. LES CULTURES MARAICHERES EN ALGERIE..
 - Zones de production et type de cultures.
 - Production et rendement des principales espèces.
 - Besoins nationaux.
 - Importance des légumes dans l'économie nationale.
 - Importation.
 - Exportation.
 - Emploi.
 - Les cultures maraîchères au Sahara
- II. CONDITIONS NATURELLES ET AMENAGEMENTS EN CULTURES MARAICHERES
 - Climat.
 - Température de l'air (chaleur, gel.....).
 - Température du sol (texture, primeurs).
 - Les vents dominants.
 - Topographie.
 - Pente.
 - Exposition.
 - Sols.
 - Différents types de sol.
 - pH.
 - Aspect sanitaire (désinfection ...).
 - Fertilisation organique en cultures maraîchères.
 - Notion de matière organique.
 - Avantage de la matière organique.
 - Bilan humique.
 - Sources de matières organique.

- Fumier naturel.
- Fumier artificiel.
- Engrais verts.
- Compost.
- Gadoues urbaines.
- Terreau.
- Autres sources (Poudrette - déchets divers...).
- Les cultures sous abris.
 - Définition d'un abri.
 - Effet serre.
 - Transfert de chaleur.
 - Conduction.
 - Convection.
 - Rayonnement.
 - Effet abri.
 - Notion de climat spontané.
 - Echange de chaleur.
 - Lumière.
 - Humidité.
 - Phénomène d'inversion.
 - Propriétés des matériaux de couverture.
 - Optiques.
 - Thermiques.
 - Mécaniques, longévité et coût.
 - Procédés de fabrication des plastics.
 - Principaux matériaux de construction.
 - Avantages et inconvénients (P.E - P.V.C - Verre - E.V.A. polypropylène - Polyextrudés)
 - Types de serre les plus usuels
 - Exposition et orientations (lumière, vent, ... etc.).
 - Les petits tunnels.
 - Le paillage.
 - Biodégradable.
 - La culture sous bâche.

III. MULTIPLICATION DES ESPECES MARAICHERES.

- Qualité des semences.
 - Faculté germinative.
 - Etat sanitaire.
 - Pureté variétale.
- La pépinière.
 - Définition.
 - Aménagement d'une pépinière (création).
 - Conditions de germination.
 - Humidité.
 - Chaleur.
 - Profondeur du semis.

- Technique des pépinières.
 - Couche chaude.
 - Couche froide.
 - Semis sur couche.
 - Plante à racines nues.
 - Plants en mottes.
 - Pots - alvéole - motte – galette.
 - Le repiquage en pépinière.
- Les autres modes de multiplication.
 - Le marcottage.
 - Eclatage
 - Le bouturage, ... etc.

IV. LA PLANTATION.

- Introduction (définition).
- Stade de plantation.
- Epoque et moment de plantation.
- Précautions à prendre.
 - Lors de l'arrachage.
 - Avant plantation.
 - Lors de la plantation.
- Profondeur de plantation.
- Distances de plantation (densité).
- Pratique de la plantation.
 - Préparation du sol.
 - Plantation manuelle.
 - au plantoir.
 - à la houlette.
 - au transplant.
 - Plantation mécanique : Présentation des machines automatiques, semi-automatiques, à distribution continue et distribution directe

V. LA RECOLTE.

- Stade de récolte des principaux légumes.
- Maturités physiologique et commerciale.
- La récolte manuelle.
- La récolte à la machine.
- Récolteuse de racines et bulbe.
- Récolteuse de feuilles.
- Récolteuse par arrachage et dépouillement.
- Arracheuse de pomme de terre.
- Ramasseuse batteuse.

VI. CONDITIONNEMENT, EMBALLAGE, NORMALISATION, STOCKAGE ET COMMERCIALISATION

- Triage calibrage – normalisation.
 - Etiquetage.
 - Classes, normes de qualité (législation).
- Conditionnement et emballage.

- Précautions.
- Les emballages : normalisation.
- Le stockage.
- La transformation.
- La commercialisation.
 - Circuit de commercialisation.
 - Marketing.

B. TRAVAUX PRATIQUES (6 heures) :

- TP 01 : Reconnaissance des espèces et des semences
- TP 02 : Semis et plantation.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Un (01) examen de moyenne durée à la fin du cours. Le calcul de la moyenne du module se fera ainsi :

Note EMD + Moyenne TP/ 2.

ECONOMIE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 30 HEURES

COURS = 24 heures.

TRAVAUX DIRIGES = 6 heures.

1. OBJECTIFS DU MODULE : L'objectif visé par ce module est d'apporter aux étudiants des outils pour l'analyse macro-économique et d'introduire des notions sur les problèmes de croissance et de développement.

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (24 heures) :

INTRODUCTION GENERALE (notion de base : besoins et biens, population et bien être).

I. CIRCUIT ECONOMIQUE ET AGENTS ECONOMIQUES.

II. LES MECANISMES DU MARCHÉ.

- Mécanisme théorique de l'équilibre général.
- Fonctionnement réelle.

III. LA MONNAIE ET LE CREDIT.

- Définition, formes et fonctions de la monnaie.
- Mouvements monétaires (inflation, dévaluation, stagnation et inflation).
- Le crédit : marché monétaire et marché financier.

IV. LES COMPTES NATIONAUX.

- Les opérations sur les biens et services.
- Les opérations de répartition.
- Les opérations financières.
- Les grands tableaux (TEE, TES).

V. LA CROISSANCE ECONOMIQUE.

- Définitions.
- Croissance et crise en économie du marché.
 - Conditions de la croissance.
 - Modèle de croissance (exemple).
 - Nature réelle de la crise.

VI. LE SOUS-DEVELOPPEMENT.

- Le sous développement : quelle définition ?
- Causes structurelles du sous développement.
- Les agricultures sous-développées.
- Relations pays sous-développés/pays industrialisés.

B. TRAVAUX DIRIGES (6 heures) : Les thèmes des TD sont les suivants :

- Monnaie et mouvements monétaires.
- T.E.E. et T.E.I.

- Agricultures sous-développées.
- Relations pays sous-développés/pays industrialisés.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Un examen de moyenne durée et une note de TD.

FORESTERIE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 21 HEURES

COURS = 21 heures .

1. OBJECTIFS DU MODULE : L'objectif visé par ce module est de fixer un certain nombre de repères par rapport à des éléments fondamentaux permettant de saisir la forêt dans le sens de sa gestion rationnelle et d'élucider les bases de la sylviculture qui constituent un ensemble d'opérations souvent complexes pratiquées par les spécialistes en matière de traitements, d'exploitation et de régénération des peuplements.

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (21 heures) :

I. INTRODUCTION

- Généralités.
- L'écosystème forestier.
- La stratification en forêt.
- Facteurs limitants de la vie forestière (croissance, développement, reproduction).
- Importance et répartition de la forêt en Algérie.

II. ECOLOGIE FORESTIERE.

- Buts de l'écologie forestière.
- Principaux facteurs du milieu influant sur la vie de l'arbre.
 - Les facteurs climatiques.
 - Températures.
 - Précipitations.
 - Lumière.
 - Vent.
 - Les facteurs topographiques.
 - L'altitude.
 - La pente.
 - L'exposition.
 - Les facteurs pédologiques.
 - Les propriétés physiques du sol.
 - Les propriétés chimiques du sol.
 - Les propriétés biologiques du sol.
 - Les facteurs biotiques.

III. DENDROLOGIE..

- Notions générales sur la systématique forestière.
- Quelques définitions (essence, essence autochtone, essence exotique, essence disséminée, ... etc.)
- Différences entre les feuillus et les résineux.
- Etude des principales essences d'Algérie.

- Les feuillus.
 - Les chênes (Fagaceae).
 - Les pistachiers (Anacardiaceae)
 - Les eucalyptus (Myrtaceae).
- Les résineux.
 - Les Pinaceae
 - Les Cupressaceae.

IV. SYLVICULTURE.

- Principales caractéristiques d'un peuplement.
 - Définition d'un peuplement.
 - Composition d'un peuplement.
 - L'origine d'un peuplement.
 - L'âge d'un peuplement.
 - Notions de couvert et de densité.
- Le régime ou mode de régénération.
 - La futaie.
 - La futaie régulière.
 - La futaie jardinée.
 - Le taillis.
 - Le taillis sous futaie.
 - La futaie sur souche.
- Les opérations d'amélioration de la futaie.
 - Introduction, - Définitions, - Objet.
 - Nomenclature des diverses opérations d'amélioration.
 - Dégagements de semis.
 - Dépressages.
 - Nettoiement.
 - Les éclaircies.
 - L'élagage.
 - Les opérations de régénération
 - Introduction, - Objectifs.
 - La méthode de la coupe unique.
 - La méthode de la coupe par bandes successives.
 - La méthode par bandes alternées.
 - La régénération par trouées.

V. QUELQUES NOTES SUR LA SYLVICULTURE ET L'AMENAGEMENT FORESTIER EN ALGERIE.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Un examen de moyenne durée.

HYDRAULIQUE AGRICOLE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 67 HEURES 30

COURS=40 heures 30-TRAVAUX PRATIQUES=7 heures30-TRAVAUX DIRIGES=13 heures30-SORTIE (6 heures).

1. OBJECTIFS DU MODULE : Le module d'hydraulique agricole regroupe deux parties : l'Hydraulique (Hydrostatique et Hydrodynamique des fluides) et Irrigation et Drainage. Les objectifs de ces deux parties sont donnés ci-dessous.

PREMIERE PARTIE : HYDRAULIQUE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 36 HEURES

COURS = 19 heures 30. TRAVAUX PRATIQUES = 7 heures 30. TRAVAUX DIRIGES = 9 heures.

1. OBJECTIFS : Cette partie qui regroupe l'Hydrostatique et l'Hydrodynamique des fluides a pour objectif majeur d'initier d'une façon durable et efficace les étudiants du tronc commun à comprendre et à apprendre l'eau en tant que potentiel, énergie et force de vie. L'hydrostatique et l'hydrodynamique des fluides montrent respectivement aux étudiants les différentes forces en présence lorsque le liquide (l'eau) est au repos et les différentes forces en présence lorsque le fluide est en mouvement.

2. CONTENU :

A. COURS (19 heures 30 mn) :

I. HYDROSTATIQUE.

- Equation fondamentale de la statique des fluides.
 - La pression hydrostatique et les forces agissant sur les liquides.
 - Loi fondamentale de la statique des liquides.
 - Hauteur piézométrique, hauteur de vide, mesure de la pression.
- Forces de pression s'exerçant sur les parois.
 - Principales propriétés de la force de pression.
 - Forces agissant sur les parois planes.
 - Forces agissant sur les parois courbes.

II. HYDRODYNAMIQUE DES FLUIDES.

- Equation fondamentale du fluide parfait en mouvement.
 - Equation de continuité.
 - Mouvement permanent.
 - Equation de Bernoulli pour un fluide parfait.
- Equation fondamentale du fluide réel en mouvement. Le vent.

- Le courant liquide.
- Equation de Bernoulli pour un fluide réel.
- Les régimes d'écoulement.
 - Les différents régimes d'écoulement.
 - Le Reynolds.
- Les pertes de charge.
- Ecoulements par les orifices et ajutages.
- Calculs des conduites.
- Pompes hydrauliques.

B. TRAVAUX PRATIQUES (7 heures 30mn) : Cinq (05) TP d'une heure et demi chacun.

- TP 01 : Les forces de pression.
- TP 02 : Le centre de pression.
- TP 03 : Le Reynolds : les régimes d'écoulement.
- TP 04 : Le densimètre de Venturi, mesure des débits et des pertes de charge.
- TP 05 : Le orifices et les ajutages.

C. TRAVAUX DIRIGES (9 heures) : Six (06) TD d'une heure et demi chacun.

- TD 01 : Unités de pression et calcul.
- TD 02 : Force de pression.
- TD 03 : Bernoulli : fluide parfait et réel.
- TD 04 : Les pertes de charge.
- TD 05 : Le calcul des conduites courtes.
- TD 06 : Le calcul des conduites longues.

DEUXIEME PARTIE : IRRIGATION ET DRAINAGE.

VOLUME HORAIRE TOTAL = 31 HEURES 30

COURS = 21 heures.

TRAVAUX DIRIGES = 4 heures 30.

SORTIE = 6 heures.

1. OBJECTIFS : Cette partie vise à fournir les connaissances élémentaires sur la maîtrise de l'eau à la parcelle soit par défaut ou par excès et pose le problème de la salinité.

2. CONTENU :

A. COURS (21 heures) :

- I. IRRIGATION (15 heures).
- Les données de base de l'irrigation.
 - Les superficies mises en jeu (cas de l'Algérie).
 - Superficies irrigables.

- Surfaces équipées.
- Surfaces irriguées.
- Structure d'un réseau d'irrigation de l'amont vers l'aval.
 - Les ouvrages de mobilisation.
 - Les ouvrages de transport.
 - Les ouvrages de distribution.
- Les besoins en eau d'irrigation.
 - Le déficit pédoclimatique.
 - Notion de débit fictif continu et de débit caractéristique.
 - Le module d'arrosage.
 - Notion d'îlot d'irrigation ou quartier d'arrosage.
 - Principes directeurs de calcul des doses et des fréquences d'arrosage.
 - Concepts d'avertissement et de pilotage des irrigations.
- Les différents modes d'irrigation.
 - Classification.
 - Irrigation de surface.
 - Irrigation sous pression.

I. DRAINAGE (6 heures).

- Bases fondamentales du drainage.
 - Définition et terminologie.
 - Assainissement.
 - Drainage.
 - Bassin et talweg.
 - Collecteur, exutoire et émissaire.
 - Effets nuisibles d'un excès d'eau.
 - Problèmes de la salinité.
 - Salinisation et alcalinisation.
 - Tolérance des cultures aux sels.
 - Bilan de salinité et besoins de lessivage.
- Critères de dimensionnement en matière de drainage.
 - Profondeur du substratum imperméable.
 - Hauteur optimale de la nappe.
 - Durée de submersion admissible.
 - Régime d'évacuation des eaux.

C. TRAVAUX DIRIGES (4 heures 30mn) et SORTIE (6 heures) : Trois (03) TD d'une heure et demi chacun.

- TD 01 : Les besoins en eau d'irrigation (le déficit pédoclimatique)..
- TD 02 : Déficit fictif continu et module d'arrosage.
- TD 03 : Calculs des doses et fréquences d'arrosages.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Trois examens de moyenne durée d'une heure et demi chacun (EMD 1 et EMD 2 pour la partie hydraulique et EMD 1 pour la partie Irrigation et drainage). Le calcul de la moyenne du module se fera ainsi :

$$\text{EMD 1} + \text{EMD 2} + \text{EMD 3} / 3.$$

INDUSTRIES AGRO-ALIMENTAIRES ET NUTRITION

VOLUME HORAIRE TOTAL = 45 HEURES

COURS = 45 heures.

1. OBJECTIFS DU MODULE : Ce module vise à :

- étudier les relations entre les procédés d'élaboration des produits d'origine végétale et animale et les mécanismes physico-chimiques responsables de leurs propriétés techno-fonctionnelles et de leurs altérations.

- fournir aux étudiants les notions de base de l'alimentation humaine ainsi que les considérations générales sur les fonctions de la nutrition et de la physiologie cellulaire afin de permettre de faire la relation entre la production de la matière première, sa transformation et sa destinée.

2. CONTENU DU MODULE :

PREMIERE PARTIE : INDUSTRIES AGRO-ALIMENTAIRES.

COURS (30 heures) :

I. ETUDE DES MATIERES PREMIERES AGRICOLES.

- Propriétés fonctionnelles et technologiques des constituants alimentaires.
 - Lipides.
 - Protéines.
 - Polysaccharides.

II. ALTERATIONS DES PRODUITS AGRICOLES ALIMENTAIRES.

- Différentes formes d'altérations.
 - Altérations physico-chimiques.
 - Altérations physiques.
 - Mécaniques.
 - Radiations.
 - Altérations chimiques.
 - Brunissement non enzymatique.
 - Oxydations.
 - Altérations biologiques.
 - D'origine microbienne.
 - D'origine enzymatique.
 - Différents facteurs intervenant.
 - Activités de l'eau.
 - Potentiel rédox.
 - Durée.
 - pH.
 - Température.

- Catalyseurs (activateurs).
- Moyens de prévention.
 - Maîtrise des facteurs intervenant dans les différentes altérations.

III. TRANSFORMATION DES MATIERES AGRICOLES.

- Transformations technologiques.
 - Produits d'origine végétale.
 - Etude de quelques procédés.
 - Produits d'origine animale.
 - Etude de quelques procédés.

IV. CONSERVATION DES ALIMENTS.

- Traitement de préservation.
 - Traitement physiques.
 - Par le froid.
 - Réfrigération
 - Congélation.
 - Cryodessiccation.
 - Par la chaleur.
 - Pasteurisation.
 - Stérilisation.
 - Appertisation.
 - Déshydratation.
 - Traitements chimiques
 - Addition de sucre, de sel, d'antioxydant.
 - Avantages et inconvénients des principaux traitements.

V. NOTIONS DE CONTROLE DE QUALITE.

- Qualités physico-chimiques.
- Qualités hygiéniques.
- Qualités nutritionnelles.
- Qualités organoleptiques.

DEUXIEME PARTIE : NUTRITION

A. COURS (15 heures) :

I. NOTIONS DE NUTRITION

II. LES GRANDS GROUPES D'ALIMENTS ET LEURS CONSTITUANTS.

- Les aliments énergétiques.
- Les aliments protidiques.
- Les constituants hydrominéreaux et vitaminiques.

III. BESOINS NUTRITIONNELS.

- Les besoins spécifiques : équilibre nutritionnel.
- Les besoins énergétiques.
 - Etablissement des besoins énergétiques.
 - Evaluation des besoins énergétiques.
- Les besoins protéiques.
 - Evaluation des besoins qualitatifs.
 - Evaluation des besoins quantitatifs.
- Les besoins vitaminiques.

- Caractères généraux des vitamines.
- Vitamines hydrosolubles.
- Vitamines liposolubles.
- Les besoins hydrominéraux.
 - Evaluation des besoins hydrominéraux.
 - Eau, sodium, magnésium.
 - Phosphore, calcium, magnésium.
 - Fer, cuivre, cobalt.

IV. EVALUATION DES BESOINS NUTRITIONNELS.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Deux examens de moyenne durée, l'un pour les industries agro-alimentaires (EMD 1) et l'autre pour la nutrition (EMD 2). Le calcul de la moyenne du module se fera ainsi :

$$\text{EMD 1} \times 2 + \text{EMD 2} \times 1 / 3.$$

INTRODUCTION A L'AMELIORATION DES PLANTES

VOLUME HORAIRE TOTAL = 33 HEURES

COURS = 25 heures 30 mn.

TRAVAUX DIRIGES = 7 heures 30 mn.

1. OBJECTIFS DU MODULE : Ce module vise à l'apprentissage des bases et des schémas de l'amélioration génétique des plantes. L'utilisation des Biotechnologies appliquées aux végétaux fait l'objet d'un chapitre dans ce module.

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (25 heures 30 mn) :

I. RESSOURCES GENETIQUES.

- Définition, importance et enjeux.
- Inventaires et collectes.
- Banques de gènes et conservation.
- Brevétabilité et propriété intellectuelle du vivant.
- Aspects juridiques réglementaires.

II. VARIABILITE GENETIQUE.

- Variabilité génétique naturelle (existante).
- Variabilité génétique induite.
 - Hybridation.
 - Espèces autogames.
 - Espèces allogames.
 - Polyploïdie.
 - Autoploïdie.
 - Allopoloïdie.

III. ELEMENTS DE GENETIQUE QUANTITATIVE.

- Déterminisme génétique des caractères quantitatifs.
- Hérité des caractères quantitatifs.
- Variances.

IV. NOTIONS D'AMELIORATION DES PLANTES.

- Amélioration des espèces annuelles.
 - Autogames.
 - Allogames.
- Amélioration des espèces fruitières.
- Amélioration des espèces forestières.

V. ELEMENTS DE BIOTECHNOLOGIE APPLIQUEE AUX VEGETAUX.

- Définition, historique et essor des biotechnologies.
- Branches d'activité des biotechnologies.
- Biotechnologies appliquées aux végétaux.

- Vitro méthodes.
- Clonage.
- Assainissement.
- Hybridations somatiques
- Embryogenèse somatique.
- Variation somaclonale
- Mutagenèse.
- Génie génétique.
 - Principe.
 - Enzymes de restriction.
 - Vecteurs et systèmes de clonage.
 - Exemples d'application.
- Conclusion.

B. TRAVAUX DIRIGES (7heures 30mn) : Quatre (04) TD.

- TD 01 : Ressources génétiques (1 heure 30 mn.).
- TD 02 : Ressources génétiques (1 heure 30 mn.).
- TD 03 : Eléments de génétique quantitative (3 heures).
- TD 04 : Eléments de Biotechnologies appliquées aux végétaux (1 heure 30 mn.).

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Un examen de moyenne durée.

LOGICIELS ET RESEAUX

VOLUME HORAIRE TOTAL = 30HEURES.

COURS = 9 heures.

TRAVAUX PRATIQUES = 21heures.

1. OBJECTIFS DU MODULE : L'outil informatique est devenu un moyen incontournable permettant d'ouvrir de larges possibilités aux utilisateurs dans la réalisation de leurs travaux pour autant qu'il soit utilisé de façon beaucoup plus rationnelle. Les objectifs de cet enseignement de troisième année visent la démystification de l'informatique et l'initiation à la logique informatique.

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (9 heures) :

I. L'OUTIL TABLEUR.

- Introduction.
- Présentation générale.
 - Définitions.
 - Ecran.
 - Menus.
- Manipulation des données sous tableur.
 - Introduction de données et création de fichiers.
 - Traitement de données.
- Le graphisme.
 - Création d'un graphique.
 - Mise en forme du graphique.
- Les fonctions spéciales.
 - Qu'est ce qu'une Fonction ?
 - Différents types de Fonctions.

II. L'OUTIL STATISTIQUE

- Présentation générale.
- Présentation de l'organigramme du programme.
- Utilisation du logiciel.

III. RESEAUX ET RESSOURCES PARTAGEES.

- Notions sur les réseaux.
 - Eléments composant un réseau.
 - Différents types de réseaux.
 - Fonctionnement d'un réseau.
- Ressources partagées.
 - Différents types de ressources partageables.
 - Utilisation d'Internet et partage des ressources.

B. TRAVAUX PRATIQUES (21 heures) : Sept (07) TP d'une durée de trois heures chacun.

I. L'OUTIL TABLEUR.

- TP 01 : Manipulation et gestion de données.
- TP 02 : Création d'un graphique.

II. L'OUTIL STATISTIQUE

- TP 03 : Création et manipulation de fichier.
- TP 04 : Réalisation de l'analyse de la variance.
- TP 05 : Réalisation de la régression linéaire.

III. RESEAUX ET RESSOURCES PARTAGEES.

- TP 06 : Accès à INTRANET.
- TP 07 : Accès à INTERNET.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Un examen pratique d'une durée d'une heure et demi.

MACHINISME AGRICOLE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 57 HEURES

COURS = 33 heures.
DIRIGES = 03 heures.

TRAVAUX PRATIQUES = 21 heures.

TRAVAUX

1. OBJECTIFS DU MODULE : Les objectifs visés seront :

- L'initiation des futurs ingénieurs à la connaissance et l'utilisation des outils agricoles.
- De pouvoir faire un choix raisonné de machines intervenant dans un itinéraire technique.
- De faire une utilisation optimale des attelages agricoles.
- D'avoir une connaissance suffisante pour procéder à l'entretien et au dépannage.

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (30 heures de cours + 3 heures d'examen) :

I. MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

- Introduction .
- Cycles.
 - Cycles théoriques : Carnot, Diesel, Essence.
 - Cycles réels.
- Caractéristiques de charge.
- Constitution du moteur.
 - Organes fixes.
 - Organes mobiles.
- Autres fonctions.
 - Distribution.
 - Injection.
 - Carburateur.
 - Allumage.
 - Lubrification.
 - Refroidissement.

II. TRACTEURS AGRICOLES.

- Introduction .
- Chaîne cinématique de la transmission.
 - Embrayage.
 - Boîtes à vitesse.
 - Transmission centrale.
 - Différentiel.
 - Réducteurs finaux.
 - Prises de mouvement.
- Relevage hydraulique et système d'attelage.

- Différents types de tracteurs.

III. PRINCIPALES MACHINES AGRICOLES.

- Introduction.
- Matériels de labour.
- Matériels de reprise de labour.
- Matériels de façons superficielles.
- Matériels de semis, plantations repiquages.
- Matériels de fertilisation.
- Matériels de traitements et d'entretien.
- Matériels de récolte (Grains, fourrages, tubercules).

B. TRAVAUX PRATIQUES ET TRAVAUX DIRIGES (24 heures) :

1. TRAVAUX PRATIQUES (21 heures).

- TP 01 : Technologie du moteur.
- TP 02 : Eléments fonctionnels du tracteur.
- TP 03 : Matériels de travail du sol.
- TP 04 : Semoirs et planteuses.
- TP 05 : Pulvérisateurs.
- TP 06 : Moissonneuse batteuse, récolte de fourrages.
- TP 07 : Conduite d'un attelage.

2. TRAVAUX DIRIGES (3 heures).

- TD 01 : Calcul de rapport de transmission, de couple, d'effort de traction ... etc.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES :

- Une épreuve de moyenne durée pour les parties I et II .
- Une épreuve de moyenne durée pour la partie III.
- Les TP seront notés et la moyenne comptera pour la note finale.

PATHOLOGIE VEGETALE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 60 HEURES

COURS = 42 heures.

TRAVAUX PRATIQUES = 18 heures.

1. OBJECTIFS DU MODULE : Ce module vise à donner les notions de base spécifiques aux maladies des plantes causées par les champignons, les bactéries et les virus à leurs diagnostics et les stratégies de lutte utilisées à leur égard.

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (42 heures) :

- MALADIES CAUSEES PAR LES CHAMPIGNONS (24 heures).

I. LES MALADIES ET ACCIDENTS CHEZ LES PLANTES.

- Les objectifs de la pathologie végétale.
- Bref historique de la pathologie végétale
- Signification d'une maladie chez une plante.
- Classification des maladies et des accidents chez les plantes.
- Les conséquences des maladies sur les cultures.
- Maladies des plantes et accroissement de production agricole.

II. LES PRINCIPES DE PHYTOPATHOLOGIE.

- Principes propres à une maladie.
- Principes d'étiologie.
 - Pathogène et parasite.
 - Les degrés du parasitisme.
- Principes de diagnostic.
 - Diagnostic des maladies des plantes.
 - Les événements cycliques qui conduisent à une maladie.
 - Cycle biologique d'un pathogène.
 - Cycle d'une maladie.

- Principes d'épidémiologie.

- Principes de lutte contre les maladies.

III. LES ASPECTS MORPHOLOGIQUES SYMPTOMES DES MALADIES

- Les symptômes généralisés.
- Les symptômes localisés.
 - Les symptômes nécrotiques.
 - Les symptômes hyperplastiques.
 - Les symptômes métaplastiques..

IV. LES MALADIES DES PLANTES CAUSEES PAR LES CHAMPIGNONS.

- Caractères généraux des champignons
- Les principaux groupes de champignons phytopathogènes.

- Règne Protozoa.
 - Myxomycota.
 - Plasmodiophoramycota.
- Règne Chromista.
 - Omycètes
- Règne Eumycota
 - Chytridiomycota
 - Zygomycota.
 - Ascomycota.
 - Les champignons imparfaits (= Deutéromycètes).

V. ETUDE DES MALADIES SPECIFIQUES CAUSEES PAR LES CHAMPIGNONS.

- Les pourritures des fruits et légumes
- Les fontes des semis
- Les pourritures racinaires des plantes en plein champ.
- Les galles fongiques.
- Les caries et les charbons.
- Les flétrissements vasculaires.
- Les maladies foliaires.
- **Les mildious**
- **Les oidiums.**
- **Les rouilles.**

- **VIROLOGIE GENERALE (9 heures).**

I INTRODUCTION

II. LES CARACTERISTIQUES DES VIRUS DES VEGETAUX.

III. LES SYMPTOMES ENGENDRES PAR LES VIRUS CHEZ LES VEGETAUX.

- Les différents types de symptômes.
- Variations des symptômes.

IV. LES METHODES DE DIAGNOSTIC DES MALADIES VIRALES.

- Diagnostic biologique.
- Diagnostic sérologique.
- Diagnostic moléculaire.
- Diagnostic par microscopie électronique.

V. LA LUTTE CONTRE LES VIRUS PHYTOPATHOGENES.

- Lutte préventive.
- Lutte curative.
- Les contrôles phytosanitaires.
- La sélection sanitaire des plants et des semences.

- **PHYTOBACTERIOLOGIE GENERALE (9 heures).**

I INTRODUCTION

II. LES CARACTERISTIQUES DES BACTERIES PARASITES DES PLANTES.

III. SYMPTOMATOLOGIE DES AFFECTIONS BACTERIENNES.

- Mode d'action des bactéries phytopathogènes.
- Les principaux types de symptômes.
- Etude de cas.

IV. DIAGNOSTIC DES MALADIES BACTERIENNES.

- Méthodes classiques.
- Méthodes moléculaires.
- Etude de cas.

V. CONSERVATION ET METHODES DEES BACTERIES PHYTOPATHOGENES.

VI. MOYENS DE LUTTE CONTRE LES BACTERIOSES.

- Notions sur la réglementation phytosanitaire (quarantaines) .
- Méthodes préventives.
 - Sélection sanitaire des plants et des semences.
 - Utilisation des variétés résistantes.
- Lutte chimique.
- Méthodes culturales.

B. TRAVAUX PRATIQUES (18 heures) : Six (06) TP de trois heures chacun.

- TP 01 : Myxomycota et Plamodiophoromycota.
- TP 02 : Oomycètes (les Mildious et les rouilles blanches).
- TP 03 : Les Chytridiomycota, -les Zygomycota,
- TP 04 : Les Ascomycota (les oïdiums).
- TP 05 : Les Basidiomycota (les charbons, les caries et les rouilles).
- TP 06 : Les Champignons imparfaits (les Deutéromycètes).

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : L'évaluation portera sur deux examens d'une durée de deux heures chacune. Le calcul de la moyenne du module se fera ainsi :

$$\text{EMD 1} + \text{EMD 2} + \text{Moyenne TP} / 3.$$

STATISTIQUES

VOLUME HORAIRE TOTAL = 45HEURES.

COURS = 27 heures.

TRAVAUX DIRIGES=18 heures.

1. OBJECTIFS DU MODULE : L'objectif du cours de statistiques de troisième année sera de développer des outils statistiques simples mais surtout indispensables au futur ingénieur agronome. A ce titre, seront abordés les problèmes d'estimation et de comparaison très courants en agronomie, mais avant cela des notions élémentaires de calcul des probabilités sont prérequis.

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (27 heures) :

I. NOTIONS ELEMENTAIRES DE CALCUL DES PROBABILITES.

- Variables aléatoires et lois de la probabilité.
 - Définition d'une variable aléatoire.
 - Les différents types de variables aléatoires.
 - Variable de type discret.
 - Variable de type absolument continu.
- Loi de probabilité et caractéristiques d'une variable discrète.
 - Loi de probabilité.
 - Moments.
 - Inégalité de Tchebichev.
 - Loi de probabilité discrète usuelle : .
 - Loi de Bernoulli, loi binomiale, loi de Poisson.
- Loi de probabilité et caractéristiques d'une variable absolument continue.
 - Fonction densité.
 - Moments.
 - Inégalité de Tchebichev.
 - Loi de probabilité absolument continue usuelle :
 - Loi normale, loi du Khi deux, loi de Fischer.
- Quelques notions sur les convergences stochastiques.
 - Convergences en probabilité ou convergence faible : définition, loi faible de grands nombres de Bernoulli, loi faible des grands nombres de Khintchine.
 - Convergence presque sûre ou presque certaine.
 - Définition, loi forte des grands nombres de Bernoulli, loi forte des grands nombres de Kolmogorov.
 - Convergence en loi ou en distribution :
 - Définition, théorème de la limite en centrale, problèmes d'approximation des lois.

I. INTRODUCTION A LA STATISTIQUE INDUCTIVE.

- Distribution d'échantillonnage.
 - Echantillon aléatoire et statistique.

- Distribution d'échantillonnage de quelques statistiques courantes.
- Distribution de la fréquence empirique.
- Distribution de la moyenne empirique.
- Distribution de la statistique.
- Estimation.
 - Estimation ponctuelle.
 - Estimation non biaisée.
 - Estimation convergente.
 - Estimation efficace.
- Tests de comparaison.
 - Test de comparaison de deux moyennes.
 - Test de comparaison de deux proportions.
 - Test de comparaison de deux variances.
- La régression linéaire simple.
 - Présentation et estimation du modèle.
 - Propriétés des estimations.
 - Les variances des estimations et leurs estimations.
 - Tests d'hypothèses dans un modèle linéaire.

B. TRAVAUX DIRIGES (18heures) : Six (06) TD d'une durée de trois heures chacun.

- TD 01 : Variables aléatoires et lois de probabilité.
- TD 02 : Convergences stochastiques
- TD 03 : Estimation ponctuelle.
- TD 04 : Estimation par intervalle et tests de comparaison de deux moyennes.
- TD 05 : Test de comparaison de deux fréquences et test de comparaison de deux variances.
- TD 06 : Le modèle linéaire de régression simple.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Deux examens de moyenne durée.

ZOOLOGIE AGRICOLE : ARTHROPODOLOGIE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 60 HEURES

COURS = 30 heures.

TRAVAUX PRATIQUES = 30 heures.

1. OBJECTIFS DU MODULE : Le programme proposé est surtout axé sur l'arthropodologie et a pour objectif principal la reconnaissance des différentes espèces nuisibles ou utiles en agriculture (en séances de travaux pratiques), leur systématique et leur bio-écologie en fonction des différents facteurs du milieu où elles se trouvent (cours). En effet, cet enseignement permettra à l'ingénieur agronome sortant de pouvoir donner quelques conseils aux agriculteurs ayant des problèmes de ravageurs arthropodes sur leurs parcelles.

2. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (30heures) :

I. GENERALITES.

II. CLASSIFICATION DES ARTHROPODES.

- Classe des Arachnides.
 - Caractéristiques principales.
 - Ordre des Scorpionides.
 - Ordre des Pseudoscorpionides.
 - Ordre des Solifuges.
 - Ordre des Araneides.
 - Ordre des Opilions.
 - Ordre des Acariens.
- Classe des Crustacés.
- Classe des Myriapodes.
- Classe des Insectes.
 - Caractéristiques principales.
 - Les différents types d'appareils buccaux et leur rôle
 - Les différentes métamorphoses.
 - Sous classe des Aptérygotes.
 - Les collemboles.
 - Les Thysanoures.
 - Sous classe des Ptérygotes.
 - Ordre des Blattoptères (Blattes).
 - Ordre des Mantoptères.
 - Ordre des Isoptères (Termites).
 - Ordre des Phasmoptères.
 - Ordre des Orthoptères (Sauterelles – Criquets).
 - Phénomène de phase, notion de grégarisation, invasion.

- Ordre des Dermaptères
- Ordre des Thysanoptères (Thrips).
- Ordre des Hémiptères (Punaises, Pucerons, Aleurodes, Cochenilles).
- Ordre des Coléoptères (Hannetons, Altises, Charançons, Bruches, ... etc.).
- Ordre des Hyménoptères : insectes utiles (Abeilles et parasitoses) et nuisibles.
- Ordre des Lépidoptères (Teignes, Pyrales, Trodeuses, Noctuelles, Piérides, ... etc.).
- Ordre des Diptères (Moustiques, Mouches domestiques, des fruits, ... etc.).

B. TRAVAUX PRATIQUES (30 heures) : 10 TP au moins sont nécessaires pour permettre à l'étudiant de reconnaître les espèces traitées en cours.

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : Deux EMD sont retenus pour l'évaluation des étudiants. La première allant des « généralités des Arthropodes » jusqu'à « l'ordre des Dermaptères » et la deuxième de « l'ordre des Thysanoptères » jusqu'à « l'ordre des Diptères ».

ZOOTECHNIE

VOLUME HORAIRE TOTAL = 75 HEURES

COURS = 45 heures. TRAVAUX PRATIQUES ET TRAVAUX DIRIGES = 24 heures.
SORTIE = 6 heures

1

1. OBJECTIFS DU MODULE : L'enseignement de base de la production animale comporte une somme de disciplines dont la majorité est abordée pour la première fois par l'étudiant entrant en troisième année.

L'objectif de cet enseignement est de concourir à la formation de l'agronome à travers l'analyse et l'approche méthodologique des processus et mécanismes intervenant dans :

- Le fonctionnement normal de la machine animale.
- Son amélioration,
- Son utilisation au sein d'une unité de production pour transformer des produits végétaux en produits animaux dans les conditions d'efficacité maximale.

L'enseignement des bases de la production animale en troisième année privilégie certaines disciplines ou parties de disciplines suivantes :

1. Alimentation et nutrition des animaux domestiques,
2. Reproduction
3. Connaissance et amélioration génétique des animaux domestiques.

Ce choix découle du souci de fournir au futur ingénieur agronome la maximum de connaissances relatives aux bases de la production animale d'autant plus que la grande majorité des étudiants de troisième année seront appelés à rejoindre d'autres départements.

1. CONTENU DU MODULE :

A. COURS (45 heures) :

PREMIERE PARTIE : ALIMENTATION ET NUTRITION DES ANIMAUX DOMESTIQUES.

I. BASES DE L'ALIMENTATION, DONNEES PHYSIOLOGIQUES ET BIOCHIMIQUES.

- Origine des besoins nutritifs des animaux.
- Répartition pratique des besoins nutritifs des animaux.
- Les principaux composés organiques des aliments du bétail.
- Analyse des aliments du bétail.
- Physiologie digestive.
- La digestibilité des aliments.

II. BESOINS ET APPORTS D'ENERGIE.

- Principes généraux.

- La dépense d'énergie.
- L'apport d'énergie des aliments.
- Expression pratique des besoins des animaux.

III. BESOINS ET APPORTS D'AZOTE.

- Place de l'azote dans l'alimentation animale.
- Les dépenses azotées des animaux.
- Les apports alimentaires d'azote.
- Besoins des différentes espèces.

IV. BESOINS ET APPORTS DE MINERAUX.

- Problèmes généraux.
 - L'importance relative des problèmes de l'alimentation minérale dans le développement des productions animales.
 - Place des minéraux dans la composition des organismes animaux et de leur production.
 - Les éléments minéraux : identification et typologie.
 - Rôle des éléments minéraux.
 - Les effets de carence des éléments minéraux.
 - Hiérarchie des besoins en éléments minéraux.
- Phosphore et calcium.
 - Rôles et effets de carence.
 - Les besoins en calcium et en phosphore.
 - Les apports alimentaires.
 - Quelques aspects pratiques de l'alimentation phosphocalciques.
- Chlorure de sodium.
 - Rôles et effets de carence.
 - Les besoins en chlore et en calcium.
 - Les apports alimentaires.
 - Toxicité.
- Autres macro-éléments
 - Le magnésium.
 - Le potassium.
 - Le soufre.
- Les oligo-éléments ou éléments traces.
 - Le fer.
 - Le cuivre.
 - Le cobalt.
 - Le manganèse.
 - L'iode.
 - Le zinc.
 - Le sélénium.
 - Les oligo-éléments toxiques.

V. BESOINS ET APPORTS DE VITAMINES.

- Importance des vitamines.
 - Définition et place des vitamines.
 - Classification des vitamines.
 - Effets de carence.

- Les vitamines liposolubles.
 - La vitamine A ou vitamine de croissance.
 - La vitamine D ou vitamine anti-rachitique.
 - La vitamine E.
 - La vitamine K.
- Les vitamines hydrosolubles.

VI. AUTRES CONDITIONS D'UNE BONNE ALIMENTATION.

- Les additifs alimentaires.
 - Généralités.
 - Les antibiotiques.
- L'apport d'eau.
- Appétit et lest digestif.
- L'absence de toxicité.

CONCLUSION GENERALE..

DEUXIEME PARTIE : REPRODUCTION ET LACTATION.

I. ENDOCRINOLOGIE.

- Données anatomiques sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.
- Classification des hormones.
- Mécanismes d'action des hormones.

II. LA GAMETOGENESE FEMELLE.

- Anatomie de l'appareil génital femelle.
- Ovogenèse et folliculogenèse.
- Mécanisme de l'ovulation et formation des corps jaunes.
- Régulation du cycle sexuel.

III. LA GAMETOGENESE MALE.

- Anatomie de l'appareil génital mâle.
- La spermatogenèse.
- Mécanisme de régulation.

IV. LA FECONDATION.

V. LA PARTURITION.

VI. LA MAITRISE DE LA REPRODUCTION.

- L'insémination artificielle.
- La synchronisation des chaleurs.
- Paramètres de fécondité et de fertilité.

VII. LA LACTATION.

- Anatomie et développement de la mamelle.
- Le cycle sécrétoire des acini.
- Le lait : qualité physique, chimique, bactériologique et conservation.

TROISIEME PARTIE : AMELIORATION GENETIQUE DES ANIMAUX DOMESTIQUES.

I. IMPORTANCE DES CARACTERES A DETERMINISME SIMPLE EN ELEVAGE.

II. NOTIONS D'HEREDITE DES CARACTERES QUANTITATIFS.

III. NOTIONS SUR LES METHODES DE SELECTION.

IV. NOTIONS SUR LES METHODES DE CROISEMENT.

V. ASPECTS TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES EN AMELIORATION GENETIQUE DES ANIMAUX DOMESTIQUES.

B. TRAVAUX PRATIQUES ET TRAVAUX DIRIGES (24 heures) :

- I. Anatomie comparée.
- II. Typologie, mode de conservation et évaluation de la valeur nutritive des aliments.
- III, IV, V, VI. Principes et techniques de rationnement.
- VII. Programmes de prévention sanitaire dans les élevages.
- VIII. Gestion technico-économique des troupeaux.

C. SORTIE (06 heures).

3. MODE DE CONTROLE DES CONNAISSANCES : L'évaluation portera sur deux examens d'une durée de trois heures chacun (un pour le cours et un pour les TP et TD.).

