

# Annexe A1

## RECRUTEMENT DES ASSISTANTS INGÉNIEURS

### A1.1 Assistant en techniques biologiques

Le programme du concours de technicien biologiste complété par les rubriques suivantes :

#### 1 - Mathématiques

- Rappel sur les fonctions. Notions de dérivées, dérivée différentielle, dérivée partielle.
- Fonctions logarithme et exponentielle, études de fonctions.
- Développements limités.
- Intégrales et méthodes d'intégration.
- Equations différentielles.
- Algèbre linéaire.

**Biostatistiques** : théorie des probabilités ; démarche statistique en biologie, modèles mathématiques en biologie.

#### 2 - Informatique

##### 2.1 Informatique générale

- Aspects matériels d'un ordinateur, principaux composants et leurs fonctions.
- Codage et organisation de l'information - structure de fichiers, de bases de données.
- Traitement de l'information : notion d'algorithme.
- Interfaces : connexion entre appareils de laboratoire et ordinateurs.

##### 2.2 Informatique appliquée

- Tableur : structure d'une feuille - fonctions et applications - création et utilisation d'une feuille de calcul.
- Grapheur : création et mise en forme d'un graphique - critères de choix d'un type de graphique.
- Traitement de texte : base de la dactylographie - études des fonctions élémentaires d'un traitement de texte - tableaux, formules mathématiques - insertion de graphiques et dessins.
- Recherche documentaire sur Internet.

#### 3 - Physique

##### 3.1. Optique

- Phénomènes fondamentaux :
  - . propagation, réflexion, réfraction, dispersion,

- . polarisation rectiligne, polarisation rotatoire, . élément de photométrie.
- Principes des méthodes physiques d'analyse :
  - . absorption et émission des rayonnements,
  - . loi de Beer Lambert : application à la spectrométrie (ultra-violet, visible, infra-rouge, absorption atomique),
  - . fluorescence atomique et moléculaire.

##### 3.2 Radioactivité

- Les différents types de radioactivité, les radioéléments.
- Mesure de la radioactivité dans des échantillons.

##### 3.3 Résonance magnétique nucléaire

- Principe et étude des spectres simples.

##### 3.4 Fluides

- Tension superficielle, viscosité.
- Les phénomènes de diffusion.
- Sédimentation.

##### 3.5 Électricité - électronique

- Étude des principes physiques mis en œuvre dans quelques transducteurs.
- Fonction de l'électronique : redressement, amplification, commutation.

#### 4 - Chimie

##### 4.1 Thermodynamique chimique

- Définition des fonctions d'état : énergie interne, enthalpie, entropie, enthalpie libre.
- Des principes de la thermodynamique aux équilibres chimiques.
- Variation de ces grandeurs au cours de la réaction chimique.
- Équilibre chimique : constante d'équilibre et déplacements d'équilibres.

- Les réactions chimiques en solution :

- . équilibres hétérogènes avec des solutions saturées d'électrolytes,
- . équilibres acido-basiques,
- . équilibres d'oxydoréduction.

##### 4.2 Éléments de cinétique chimique

- Vitesse et ordre d'une réaction.
- Mécanisme réactionnel.
- Notion de catalyse.

##### 4.3 Chimie organique

- Structure stérique des molécules.
- Stéréoisométrie.
- Principaux mécanismes réactionnels.
- Fonctions mono, bi et trivalentes.

## 5 - Biochimie

### 5.1 Structure des biomolécules

- Les glucides.
- Les lipides : définition des caractères communs aux lipides et classification chimique.
- Les protéines.
- Les acides nucléiques.

### 5.2 Conversion des biomolécules

#### 5.2.1 Enzymologie

- Catalyse enzymatique : définition, caractéristiques générales.
- Nature biochimique et structure des enzymes. Classification des principaux types d'enzymes.
- Applications de l'enzymologie : techniques immuno-enzymatiques (électrodes à enzymes, enzymes fixées), applications analytiques (dosages enzymatiques de métabolites, détermination d'activités enzymatiques), applications industrielles (agroalimentaires, chimiques et pharmaceutiques).

#### 5.2.2 Bioénergétique

- Chaînes respiratoires, glycolyse, fermentations.
- Production d'énergie : l'ATP.

#### 5.2.3 Métabolisme

Études des grands ensembles métaboliques et notions de régulation.

#### 5.2.4 Interactions dans les systèmes biologiques

Les différents types de liaisons : hydrophobe, hydrophile, liaison peptidique, osidique, phosphodiester, protéine-ligand.

## 6 - Biologie et physiologie générales

- Les grandes fonctions organiques et leurs régulations.
- Embryogenèse et différenciation cellulaire.
- Les systèmes de régulation biologique : maintien de l'homéostasie.
- Le message nerveux - Le message hormonal.

## 7 - Biologie et physiologie cellulaires

- Le cycle cellulaire : la sénescence cellulaire et l'apoptose.
- Structures des membranes biologiques.
- Adhésion intercellulaire, matrice extracellulaire.
- Récepteurs membranaires et intracellulaires.
- Transport de macromolécules : endocytose, exocytose.
- Transduction du signal.
- Communications intercellulaires : le transport

de l'information électrique - communications par les jonctions cellulaires et par des molécules (neurotransmetteurs, hormones).

## 8 - Génétique formelle et moléculaire

- Le matériel génétique.
- Méiose et conséquences génétiques.
- Structure et fonctions des gènes.
- Génétique des procaryotes et des eucaryotes.
- Régulation de l'expression génique : replication, transcription, synthèse de protéines.
- Clonage et mutagenèse.
- Transfert de matériel génétique : conjugaison, transformation, transduction.

## 9 - Microbiologie

- Systématique des microorganismes.
- Croissance bactérienne.
- Aspects métaboliques génétiques et pathogènes.
- Agents antimicrobiens.
- Virologie : structure et principes de classification des virus, méthodes d'études- bactériophages - infection virale des cellules eucaryotes.
- Applications dans les domaines de la santé, de l'agro-alimentaire, de l'écologie.

## 10 - Immunologie

- Les mécanismes de la défense immunitaire.
- Les organes, tissus, cellules et molécules impliquées dans la réaction immunitaire.
- Immunité naturelle et acquise.
- Immunopathologie : hypersensibilité et autoimmunité.
- Applications : vaccinations, greffes et transplantations, anticorps monoclonaux.

## 11 - Techniques

### 11.1 Méthodes d'études et d'analyse des biomolécules

- Prélèvement, préparation et conservation d'échantillons.
- Méthodes d'extraction, de fractionnement et de purification (chromatographie, électrophorèse...).
- Méthodes de dosages : volumétrique - enzymatique - radioimmunologique.
- Optique : polarimétrie, réfractométrie, spectrométrie d'absorption, spectrofluorimétrie.

### 11.2 Biologie moléculaire et génie génétique

- Extraction et purification des acides nucléiques.
- Caractérisation de l'ADN : étude des sites de

restriction, analyse des fragments.

- Amplification des séquences d'ADN.
- Insertion de gènes dans un vecteur et sélection des vecteurs recombinants.
- Transfert de gènes dans un hôte, sélection des hôtes transformés.

### 11.3 Technique de microscopie

- Utilisation de microscopes photoniques et électroniques.
- Techniques de cytologie, d'histologie et d'immunohistochimie.

### 11.4 Techniques de cultures cellulaires et de microbiologie

- Cultures de différents types cellulaires.
- Milieux de culture et facteurs de croissance.
- Cultures en monocouches et en suspension.
- Manipulations aseptiques et techniques d'aseptisation.

### 11.5 Techniques immunologiques

- Préparation d'antisérum chez l'animal.
- Analyse et dosages immunologiques des protéines.
- Sérologie : agglutination, immunofluorescence, immunoenzymologie (ELISA)...

### 11.6 Techniques de mise en forme, de traitement et d'analyse des résultats

## 12 - Hygiène et sécurité

- Risque biologique.
- Risque chimique.
- Risques liés aux radiations ionisantes.
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur.

## A1.2 Assistant en gestion d'élevage expérimental/expérimentation

Le programme des concours de technicien en gestion d'élevage expérimental et de technicien en expérimentation animale **complété** par les rubriques suivantes :

### 1 - Mathématiques

- Rappel sur les fonctions. Notion de dérivées, dérivée différentielle, dérivée partielle.
- Fonctions logarithme et exponentielle, études de fonctions.
- Développements limités.
- Intégrales et méthodes d'intégration.
- Equations différentielles.

- Algèbre linéaire.

**Biostatistiques** : théorie des probabilités - démarche statistique en biologie, modèles mathématiques en biologie.

## 2 - Informatique

### 2.1 Informatique générale

- Aspects matériels d'un ordinateur, principaux composants et leurs fonctions.
- Codage et organisation de l'information - structure de fichiers, de bases de données.
- Traitement de l'information : notion d'algorithme.
- Interfaces : connexion entre appareils de laboratoire et ordinateurs.

### 2.2 Informatique appliquée

- Tableau : Structure d'une feuille - fonctions et applications - création et utilisation d'une feuille de calcul.
- Grapheur : création et mise en forme d'un graphique - critères de choix d'un type de graphique
- Traitement de texte : base de la dactylographie - études des fonctions élémentaires d'un traitement de texte - tableaux, formules mathématiques - insertion de graphiques et dessins
- Recherche documentaire sur internet.

## 3 - Physique

### 3.1 Optique

- Phénomènes fondamentaux :
  - . propagation, réflexion, réfraction, dispersion,
  - . polarisation rectiligne, polarisation rotatoire,
  - . élément de photométrie.
- Principes des méthodes physiques d'analyse :
  - . absorption et émission des rayonnements,
  - . loi de Beer Lambert : application à la spectrométrie (ultra-violet, visible, infra-rouge, absorption atomique).
  - . fluorescence atomique et moléculaire.

### 3.2 Radioactivité

- Les différents types de radioactivité, les radioéléments.
- Mesure de la radioactivité dans des échantillons.

### 3.3 Résonance magnétique nucléaire

- Principe et étude des spectres simples.

### 3.4 Fluides

- Tension superficielle, viscosité.
- Les phénomènes de diffusion.
- Sédimentation.

### 3.5 Électricité - Électronique

- Étude des principes physiques mis en œuvre dans quelques transducteurs.
- Fonction de l'électronique : redressement, amplification, commutation.

## 4 - Chimie

### 4.1 Thermodynamique chimique

- Définition des fonctions d'état : énergie interne, enthalpie, entropie, enthalpie libre.
- Des principes de la thermodynamique aux équilibres chimiques :
  - . variation de ces grandeurs au cours de la réaction chimique,
  - . équilibre chimique : constante d'équilibre et déplacements d'équilibres.
- Les réactions chimiques en solution :
  - . équilibres hétérogènes avec des solutions saturées d'électrolytes,
  - . équilibres acido-basiques,
  - . équilibres d'oxydoréduction.

### 4.2 Éléments de cinétique chimique

- Vitesse et ordre d'une réaction.
- Mécanisme réactionnel.
- Notion de catalyse.

### 4.3 Chimie organique

- Structure stérique des molécules
- Stéréoisomérisie
- Principaux mécanismes réactionnels
- Fonctions mono, bi et trivalentes

## 5 - Biochimie

### 5.1 Structure des biomolécules

- Les glucides.
- Les lipides : définition des caractères communs aux lipides et classification chimique.
- Les protéines.
- Les acides nucléiques.

### 5.2 Conversion des biomolécules

#### 5.2.1 Enzymologie

- Catalyse enzymatique : définition, caractéristiques générales .
- Nature biochimique et structure des enzymes
- . Classification des principaux types d'enzymes.
- Applications de l'enzymologie : techniques immuno-enzymatiques (électrodes à enzymes, enzymes fixées), applications analytiques (dosages enzymatiques de métabolites, détermination d'activités enzymatiques), applications

industrielles (agro-alimentaires, chimiques et pharmaceutiques).

#### 5.2.2 Bioénergétique

- Chaînes respiratoires, glycolyse, fermentations.
- Production d'énergie : l'ATP.

#### 5.2.3 Métabolisme

Études des grands ensembles métaboliques et notions de régulation.

#### 5.2.4 Interactions dans les systèmes biologiques

- Les différents types de liaisons : hydrophobe, hydrophile, liaison peptidique, osidique, phosphodiester, protéine-ligand.

## 6 - Biologie et physiologie générales

- Les grandes fonctions organiques et leurs régulations.
- Embryogenèse et différenciation cellulaire.
- Les systèmes de régulation biologique : maintien de l'homéostasie .
- Le message nerveux - Le message hormonal.

## 7 - Biologie et physiologie cellulaires

- Le cycle cellulaire : la sénescence cellulaire et l'apoptose.
- Structures des membranes biologiques.
- Adhésion intercellulaire, matrice extracellulaire.
- Récepteurs membranaires et intracellulaires.
- Transport de macromolécules : endocytose, exocytose.
- Transduction du signal.
- Communications intercellulaires : le transport de l'information électrique - communications par les jonctions cellulaires et par des molécules (neurotransmetteurs, hormones).

## 8 - Génétique formelle et moléculaire

- Le matériel génétique.
- Méiose et conséquences génétiques.
- Structure et fonction des gènes.
- Génétique des procaryotes et des eucaryotes.
- Régulation de l'expression génique : replication, transcription, synthèse de protéines.
- Clonage et mutagenèse.
- Transfert de matériel génétique : conjugaison, transformation, transduction.
- Génétique des populations.

## 9 - Microbiologie

- Systématique des microorganismes.
- Croissance bactérienne.

- Aspects métaboliques génétiques et pathogènes.
- Agents antimicrobiens.
- Virologie : structure et principes de classification des virus, méthodes d'études.
- Bactériophages - infection virale des cellules eucaryotes.
- Applications dans les domaines de la santé, de l'agro-alimentaire, de l'écologie.

### **10 - Immunologie**

- Les mécanismes de la défense immunitaire.
- Les organes, tissus, cellules et molécules impliquées dans la réaction immunitaire.
- Immunité naturelle et acquise.
- Immunopathologie : hypersensibilité et autoimmunité.
- Applications : vaccinations, greffes et transplantations, anticorps monoclonaux .

### **11 - Zootechnie**

- Reproduction des animaux de référence.
- Amélioration génétique : conservation du pool génétique.
- Notions de pathologie, d'épidémiologie, zoonoses.
- Prévention et thérapeutique, statuts sanitaires des animaux .
- Gestion technico-économique d'une unité d'élevage de production, d'expérimentation conventionnelle et/ou transgénique.
- Exploration fonctionnelle et techniques opératoires particulières.

### **12 - Agronomie générale**

- Écosystèmes naturels et transformés.
- Notion d'écosystème.
- Chaînes alimentaires.
- Interactions microorganisme-sol-plante-animal.

### **13 - Techniques**

#### **13.1 Méthodes d'études et d'analyse**

- Prélèvement, préparation et conservation d'échantillons.
- Méthodes d'extraction, de fractionnement et de purification (chromatographie, électrophorèse...).
- Méthodes de dosages : volumétrie - enzymatique - radioimmunologique.
- Optique : polarimétrie, réfractométrie, spectrométrie d'absorption, spectrofluorimétrie.

#### **13.2 Techniques de microscopie**

- Utilisation de microscopes photoniques et

électroniques.

- Techniques de cytologie, d'histologie et d'immunohistochimie.

#### **13.3 Biotechnologies et génétique appliquée**

##### **13.3.1 Techniques de biologie moléculaire**

- Extraction et purification des acides nucléiques.
- Caractérisation de l'ADN : étude des sites de restriction, analyse des fragments amplification de séquences d'ADN.
- Insertion de gènes dans un vecteur et sélection des vecteurs recombinants.
- Transfert de gènes dans un hôte, sélection des hôtes transformés.

##### **13.3.2 Méthodes de culture et méthodes de sélection**

- Milieux de culture et facteurs de croissance.
- Cultures en monocouches et en suspension.
- Manipulations aseptiques et techniques d'aseptisation.
- Hybridation somatique, transformation moléculaire.
- Techniques d'investigation et diagnostic.

#### **13.4 Techniques de mise en forme, de traitement et d'analyse des résultats**

#### **14 - Hygiène et sécurité**

- Risque biologique.
- Risque chimique.
- Risques liés aux radiations ionisantes.
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur.

### **A1.3 Assistant en techniques d'expérimentation animale**

Le programme du concours d'assistant en techniques d'expérimentation animale est **identique** à celui du concours d'assistant en gestion d'élevage expérimental/expérimentation défini à la rubrique A1.2 ci-dessus.

### **A1.4 Assistant en techniques d'expérimentation végétale**

Le programme du concours de technicien en expérimentation végétale **complété** par les rubriques suivantes :

#### **1 - Mathématiques**

- Rappel sur les fonctions. Notion de dérivées,

dérivée différentielle, dérivée partielle.

- Fonctions logarithme et exponentielle, études de fonctions.

- Développements limités.

- Intégrales et méthodes d'intégration.

- Équations différentielles.

- Algèbre linéaire.

**Biostatistiques** : théorie des probabilités ; démarche statistique en biologie, modèles mathématiques en biologie

## 2 - Informatique

### 2.1 Informatique générale

- Aspects matériels d'un ordinateur, principaux composants et leurs fonctions.

- Codage et organisation de l'information - structure de fichiers, de bases de données.

- Traitement de l'information : notion d'algorithme.

- Interfaces : connexion entre appareils de laboratoire et ordinateurs

### 2.2 Informatique appliquée

- Tableur : structure d'une feuille - fonctions et applications - création et utilisation d'une feuille de calcul.

- Graphueur : création et mise en forme d'un graphique - critères de choix d'un type de graphique.

- Traitement de texte : base de la dactylographie

- études des fonctions élémentaires d'un traitement de texte, tableaux, formules mathématiques - insertion de graphiques et de dessins.

- Recherche documentaire sur Internet.

## 3 - Physique

### 3.1 Optique

- Phénomènes fondamentaux :

. propagation, réflexion, réfraction, dispersion,

. polarisation rectiligne, polarisation rotatoire,

. élément de photométrie.

- Principes des méthodes physiques d'analyse :

. absorption et émission des rayonnements,

. loi de Beer Lambert : application à la spectrométrie (ultra-violet, visible, infra-rouge, absorption atomique),

. fluorescence atomique et moléculaire.

### 3.2 Radioactivité

- Les différents types de radioactivité, les radioéléments.

- Mesure de la radioactivité dans des échantillons.

### 3.3 Résonance magnétique nucléaire

Principe et étude des spectres simples.

### 3.4 Fluides

- Tension superficielle, viscosité,

- Les phénomènes de diffusion,

- Sédimentation.

### 3.5 Électricité - Électronique

- Étude des principes physiques mis en œuvre dans quelques transducteurs.

- Fonction de l'électronique : redressement, amplification, commutation.

## 4 - Chimie

### 4.1 Thermodynamique chimique

- Définition des fonctions d'état : énergie interne, enthalpie, entropie, enthalpie libre.

- Des principes de la thermodynamique aux équilibres chimiques :

. variation de ces grandeurs au cours de la réaction chimique.

- Équilibre chimique : constante d'équilibre et déplacements d'équilibres.

- Les réactions chimiques en solution :

. équilibres hétérogènes avec des solutions saturées d'électrolytes,

. équilibres acido-basiques,

. équilibres d'oxydoréduction.

### 4.2 Éléments de cinétique chimique

- Vitesse et ordre d'une réaction.

- Mécanisme réactionnel.

- Notion de catalyse.

### 4.3 Chimie organique

- Structure stérique des molécules.

- Stéréoisomérie.

- Principaux mécanismes réactionnels.

- Fonctions mono, bi et trivalentes.

## 5 - Biochimie

### 5.1 Structure des biomolécules

- Les glucides.

- Les lipides : définition des caractères communs aux lipides et classification chimique.

- Les protéines.

- Les acides nucléiques.

### 5.2 Conversion des biomolécules

#### 5.2.1 Enzymologie

- Catalyse enzymatique : définition, caractéristiques générales.

- Nature biochimique et structure des enzymes.  
Classification des principaux types d'enzymes.  
- Applications de l'enzymologie : techniques immuno-enzymatiques (électrodes à enzymes, enzymes fixées), applications analytiques (dosages enzymatiques de métabolites, détermination d'activités enzymatiques), applications industrielles (agro-alimentaires, chimiques et pharmaceutiques).

#### 5.2.2 Bioénergétique

- Chaînes respiratoires, glycolyse, fermentations.  
- Production d'énergie : l'ATP.

#### 5.2.3 Métabolisme

Grands ensembles métaboliques et notions de régulation.

#### 5.2.4 Interactions dans les systèmes biologiques

- Les différents types de liaisons : hydrophobie, hydrophilie, liaison peptidique, osidique, phosphodiester, protéine-ligand.

#### 6 - Biologie et physiologie générales

- Les grandes fonctions organiques et leurs régulations.

- Embryogenèse et différenciation cellulaire.

- Les systèmes de régulation biologique : maintien de l'homéostasie.

- Le message nerveux - Le message hormonal.

#### 7 - Biologie et physiologie cellulaires

- Le cycle cellulaire : la sénescence cellulaire et l'apoptose.

- Structures des membranes biologiques.

- Adhésion intercellulaire, matrice extracellulaire.

- Récepteurs membranaires et intracellulaires.

- Transport de macromolécules : endocytose, exocytose.

- Transduction du signal.

- Communications intercellulaires : le transport de l'information électrique - communications par les jonctions cellulaires et par des molécules (neurotransmetteurs, hormones).

#### 8 - Génétique formelle et moléculaire

- Le matériel génétique.

- Méiose et conséquences génétiques.

- Structure et fonction des gènes.

- Génétique des procaryotes et des eucaryotes.

- Régulation de l'expression génique : replication, transcription, synthèse de protéines.

- Clonage et mutagenèse.

- Transfert de matériel génétique : conjugaison, transformation, transduction.

- Génétique des populations.

#### 9 - Microbiologie

- Systématique des microorganismes.

- Croissance bactérienne.

- Aspects métaboliques génétiques et pathogènes.

- Agents antimicrobiens.

- Virologie : Structure et principes de classification des virus, méthodes d'études.

- Bactériophages - Infection virale des cellules eucaryotes.

- Applications dans les domaines de la santé, de l'agro-alimentaire, de l'écologie.

#### 10 - Immunologie

- Les mécanismes de la défense immunitaire.

- Les organes, tissus et cellules et molécules impliquées dans la réaction immunitaire.

- Immunité naturelle et acquise.

- Immunopathologie : hypersensibilité et auto-immunité.

- Applications : vaccinations, greffes et transplantations, anticorps monoclonaux.

#### 11 - Agronomie générale

- Écosystèmes naturels et transformés :

. notion d'écosystème,

. productions primaires et secondaires,

. chaînes alimentaires, dépendances trophiques, . cycles biogéochimiques.

- Systèmes sol-plante-climat :

. agrométéorologie,

. bioclimatologie,

. pédobiologie,

. interactions microorganisme-sol-plante-animal.

#### 12 - Agrophysiologie

- Nutrition hydrique et minérale, photosynthèse.

- Multiplication végétative.

- Reproduction sexuée.

- Phénomènes de dormance, germination, floraison, vernalisation.

- Phytopathologie : ennemis des cultures, relations plante-hôte ; parasites, résistances aux pesticides.

#### 13 - Techniques

##### 13.1 Méthodes d'études et d'analyse

- Prélèvement, préparation et conservation des

échantillons.

- Méthodes d'extraction, de fractionnement et de purification (chromatographie, électrophorèse...).
- Méthodes de dosages : volumétrie - enzymatique - radioimmunologique.
- Optiques : polarimétrie, réfractométrie, spectrométrie d'absorption, spectrofluorimétrie.

### 13.2 Techniques de microscopie

- Utilisation de microscopes photoniques et électroniques.
- Techniques de cytologie, d'histologie et d'immunohistochimie.

### 13.3 Biotechnologies et génétique appliquée

#### 13.3.1 Techniques de biologie moléculaire

- Extraction et purification des acides nucléiques.
- Caractérisation de l'ADN : étude des sites de restriction, analyse des fragments, amplification de séquences d'ADN.
- Insertion de gènes dans un vecteur et sélection des vecteurs recombinants.
- Transfert de gènes dans un hôte, sélection des hôtes transformés.

#### 13.3.2 Méthodes de sélection

- Sélection des espèces autogames : sélection massale, sélection de lignées pures.
- Sélection des espèces allogames pression de consanguinité, expression de l'hétérosis.
- Sélection des variétés hybrides : nomenclature, méthodes de production, notion de clones.

#### 13.3.3 Production végétale in vitro

- Milieux de culture et facteurs de croissance.
- Cultures en monocouche et en suspension.
- Manipulations aseptiques et techniques d'aseptisation.

- Méthodes de production : vitroplant, embryogénèse somatique, haploïdisation, hybridation somatique, transformation moléculaire.

### 13.4 Analyse et diagnostic des systèmes de cultures

Les effets cumulatifs d'un système de culture sur les propriétés physico-chimiques et biologiques du milieu :

- bilan minéral et dynamique de l'azote et de l'eau,
- profil cultural, flore adventice et potentiel semencier,
- population de ravageurs et de pathogènes,
- accumulation de pesticides et de métaux lourds.

13.5 Techniques de mise en forme, de traitement et d'analyse des résultats

### 14 - Hygiène et sécurité

- Risque biologique.
- Risque chimique.
- Risques liés aux radiations ionisantes.
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur.

## A1.5 Assistant en techniques d'étude des systèmes naturels

Le programme du concours de technicien des systèmes naturels **complété** par les rubriques suivantes :

### 1 - Mathématiques

- Bases fondamentales des statistiques descriptives-études des interprétations en biologie.
- Notions fondamentales sur les fonctions, les intégrales, le calcul différentiel.
- Étude des probabilités appliquées à des problèmes de biologie expérimentale.

#### 1.1 Géométrie

- Droites - plans - surfaces.
- Orientation de l'espace - vecteurs axiaux.

#### 1.2 Algèbre linéaire

- Structure d'espace vectoriel.
- Calcul matriciel.
- Exponentielle d'une matrice.
- Applications linéaires.

#### 1.3 Équations différentielles

- Équations différentielles de premier ordre.
- Équations différentielles linéaires de deuxième ordre.

### 2 - Informatique

#### 2.1 Informatique générale

- Aspects matériels d'un ordinateur, principaux composants et leurs fonctions.
- Codage et organisation de l'information - structure de fichiers, de bases de données.
- Traitement de l'information : notion d'algorithme.
- Interfaces : connexion entre appareils de laboratoire et ordinateurs.

#### 2.2 Informatique appliquée

- Tableur : structure d'une feuille - fonctions et applications - création et utilisation d'une feuille de calcul.

- Grapheur : création et mise en forme d'un graphique - critères de choix d'un type de graphique.
- Traitement de texte : base de la dactylographie - études des fonctions élémentaires d'un traitement de texte - tableaux, formules mathématiques - insertion de graphiques et de dessins.
- Recherche documentaire sur Internet.

### 3 - Physique

#### 3.1 Physique générale

- Mécanique :
  - . les caractéristiques du mouvement - mouvements rectilignes, oscillatoires - la dynamique Newtonienne, les trois lois de Newton,
  - Électrostatique : charges électriques - loi de Coulomb - théorème de Gauss - champ électrostatique.
  - Magnétostatique : champ magnétique, mise en évidence - champ magnétique terrestre, ses caractéristiques.
  - Électrocinétique : loi d'Ohm - conductivité - courant continu.

#### 3.2 Thermodynamique physique

- Principe de l'énergie : grandeurs énergétiques (température, chaleur, pression) - calorimétrie - énergie interne.
- Principe de l'entropie : statistique - de mélange - à l'équilibre - thermostats.
- Généralités sur la physique ondulatoire : généralités sur les ondes - ondes tridimensionnelles - ondes polarisées - ondes sonores - les ultrasons.
- Notions simples d'optique et d'imagerie.
- Physique des rayonnements ionisants - radiobiologie - radioécologie.
- Électricité et méthodes optiques appliquées à la biologie.

### 4 - Chimie

#### 4.1 Chimie organique

- Grandes fonctions et mécanismes réactionnels
- Le bilan.
- Évolution énergétique d'une réaction.
- Les grandes catégories de réactions : substitution, élimination...
- Les grandes catégories de réactifs : bases, acides de Lewis, électrophiles...
- Les intermédiaires réactionnels.
- Les effets électroniques.

- Orientation des réactions.
- Structure stérique des molécules - stéréoisométrie - énantiométrie .

#### 4.2 Chimie physique

##### 4.2.1 Thermodynamique physique

- Le gaz parfait.
- Premier principe : travail - chaleur - bilan thermique - enthalpie - énergie interne.
- Deuxième principe : entropie - enthalpie et énergies libres.
- Équilibres physicochimiques : réaction totale - réaction équilibrée - loi d'action de masse - variation de constantes d'équilibre - loi du déplacement de l'équilibre.

##### 4.2.2 Cinétique chimique

- Vitesse de réaction.
- Cinétique formelle.
- Influence de la température - énergie d'activation.
- Catalyses homogènes et hétérogènes.

##### 4.2.3 Chimie analytique

- Les réactions chimiques en solution : équilibres acido-basiques - couple acide-base - force comparée des acides et des bases - ampholytes - acides aminés - titrage acide-base - contrôle du pH.
- Équilibres d'oxydoréduction : écriture des réactions - piles électrochimiques - potentiel d'un couple rédox - relation de Nernst - constante d'équilibre d'oxydo-réduction - transfert d'électrons et de protons : pH mètre.

### 5 - Biochimie

#### 5.1 Structure des biomolécules

- Les glucides.
- Les lipides : définition des caractères communs aux lipides et classification chimique.
- Les protéines.
- Les acides nucléiques.

#### 5.2 Conversion des biomolécules

##### 5.2.1 Enzymologie

- Catalyse enzymatique : définition, caractéristiques générales .
- Nature biochimique et structure des enzymes . Classification des principaux types d'enzymes.
- Applications de l'enzymologie : techniques immuno-enzymatiques (électrodes à enzymes, enzymes fixées), applications analytiques (dosages enzymatiques de métabolites,

détermination d'activités enzymatiques), applications industrielles (agro-alimentaires, chimiques et pharmaceutiques).

### 5.2.2 Bioénergétique

- Chaînes respiratoires, glycolyse, fermentations.  
- Production d'énergie : l'ATP.

### 5.2.3 Métabolisme

Grands ensembles métaboliques et notions de régulation.

### 5.2.4 Interaction dans les systèmes biologiques

- Les différents types de liaisons : hydrophobe, hydrophile, liaison peptidique, osidique, phosphodiester, protéine-ligand.

## 6 - Microbiologie

- Systématique des microorganismes.  
- Croissance bactérienne.  
- Aspects métaboliques génétiques et pathogènes.  
- Agents antimicrobiens.  
- Virologie : structure et principes de classification des virus, méthodes d'études.  
- Bactériophages - Infection virale des cellules eucaryotes.  
- Applications dans les domaines de la santé, de l'agro-alimentaire, de l'écologie.

## 7 - Biologie et physiologie générales

- Les grandes fonctions organiques et leurs régulations.  
- Embryogenèse et différenciation cellulaire.  
- Les systèmes de régulation biologique : maintien de l'homéostasie.  
- Le message nerveux - Le message hormonal.

## 8 - Biologie végétale

- Croissance, différenciation, morphogenèse et développement : multiplication végétative - reproduction sexuée.  
- Phénomènes de dormance, germination, floraison, vernalisation.  
- Phytopathologie : relations plante-hôte - parasites - résistance.  
- Clonage, transgénèse : application aux productions végétales.  
- Nutrition : autotrophie - hétérotrophie - relations structure et fonction.  
- Les réactions photochimiques et biochimiques de la photosynthèse - Les photorécepteurs.  
- Principales hormones chez les plantes supérieures : concept d'hormone - mode d'action.

## 9 - Géologie

- Introduction - aspects généraux de la terre - notion de pédologie - notion de géomorphologie - méthodes d'études.  
- Sismologie : généralités - lois de propagation - structure du globe.  
- Les minéraux.  
- La tectonique des plaques.  
- La formation des chaînes de montagnes.  
- Géomagnétisme : les anomalies magnétiques - les fonds océaniques - paléomagnétisme.  
- Effets de topographie.  
- Mécanique : forces et déplacements - forces horizontales et chaînes de montagnes - contrainte et déformation.  
- Transfert de chaleur : loi de Fourier - flux de chaleur à la surface du globe - origines du flux - les géothermes continentaux et océaniques.  
- Radioactivité des matériaux terrestres : loi de la désintégration radioactive.  
- Géochronologie : principes de datation des roches - les grands types de roches - origine des roches.  
- Environnement et ressources : notions de cycles, l'eau, les matériaux, les éléments - les ressources énergétiques géologiques.

## 10 - Écologie

- Définition de l'espèce, de la population - notion d'écosystème.  
- Biologie des populations : méthodes d'échantillonnage et d'études. croissance, régulation.  
- Circulation d'énergie - chaîne trophique - biomasse.  
- Système sol - plante-climat.

### 10.1 Écologie animale

- Milieux terrestres - milieu aquatique - notions de base d'océanographie - concept d'hydro-système - notion de la chaîne alimentaire - eaux marines -

### 10.2 Écologie végétale

- Stratégie adaptative des plantes - stratégies démographiques : reproduction, dissémination, mortalité - dynamisme de la végétation, colonisation et évolution

## 11 - Techniques

### 11.1 Chimie

Mesure des masses, des volumes :

. préparation de solutions titrées - méthodes d'analyse volumétrique,  
. chromatographie : échangeuses d'ions, de partage, d'affinité,  
. détermination d'une constante d'équilibre - potentiométrie - conductométrie - synthèse organique.

### 11.2 Physique

- Utilisation d'appareils : différents composants - éléments actifs.  
- Traitement des mesures : acquisition des données - expression des résultats.  
- Mesures : résistance - différence de potentiel - pression - débit - tension superficielle - viscosité.  
- Optique : spectroscopie.  
- Électricité : Photomultiplicateur - détection de pannes simples - transducteurs - oscillographes - amplificateurs.  
- Polarimètres.  
- Microscopes.  
- Radioactivité.

### 11.3 Biologie végétale

- Mesure des caractéristiques hydriques des végétaux : potentiels hydriques, osmotique et turgescence.  
- Extraction et identification des pigments végétaux.  
- La réaction de Hill.  
- Étude du phototropisme - géotropisme - phénomènes de croissance - corrélations de croissance : dominance apicale.  
- Organogenèse.

### 11.4 Méthodes d'études et d'analyse des biomolécules

- Prélèvement, préparation et conservation d'échantillons.  
- Méthodes d'extraction, de fractionnement et de purification (chromatographie, électrophorèse...)  
- Méthodes de dosages : volumétrique - enzymatique - radioimmunologique.  
- Optiques : polarimétrie, réfractométrie, spectrométrie d'absorption, spectrofluorimétrie.

### 11.5 Techniques de mise en forme, de traitement et d'analyse des résultats

#### 12 - Hygiène et sécurité

- Risque biologique.  
- Risque chimique.

- Risques liés aux radiations ionisantes.  
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.  
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur.

## A1.6 Assistant ingénieur prothésiste dentaire

Matières scientifiques, professionnelles et technologiques, et applications professionnelles du programme du brevet professionnel de "prothésiste dentaire" complétées par les rubriques suivantes :

### 1 - Matières scientifiques et technologiques

- Connaissances approfondies de la physico-chimie, de la technologie et de la manipulation des matériaux et produits utilisés au laboratoire de prothèse.  
- Connaissances approfondies de la conception, du fonctionnement et de l'utilisation des matériels et instruments utilisés au laboratoire de prothèse.  
- Informatique, numérisation, modélisation, imagerie appliquées au domaine de la prothèse (CAO, FAO, PAO, gestion, organisation, bureautique, imagerie...)  
- Connaissances approfondies d'anatomie descriptive, topographique, fonctionnelle et radiologique du crâne, de la face et du système dentaire.  
- Croissance faciale et dento-alvéolaire. Dysmorphoses squelettiques et dento-alvéolaires. Dysharmonie dento-maxillaire.  
- Céphalométrie : points, lignes, plans, variables et principes généraux des analyses.  
- Histo-physiologie des éléments étudiés en Anatomie.  
- Principes biologiques appliqués en implantologie.  
**2 - Applications professionnelles**  
- Données scientifiques, esthétiques et technologiques présidant au choix, à la conception et à la réalisation d'un type de prothèse.  
- Utilisation des photographies, radiographies et de la céphalométrie dans la conception des prothèses.  
- Conception et réalisation de modèles pédagogiques.  
- Conception et réalisation de tous types de

prothèses.

- Conception et réalisation de guides d'imagerie et de chirurgie spécifiques en implantologie.
- Conception et réalisation de tout type de porte-empreinte ou gouttière de transfert.
- Préparation et exécution de démonstrations pédagogiques et techniques.
- Exécution de tous dessins d'anatomie dentaire et de tout schéma explicatif d'une conception ou d'une fonction prothétique.
- Formation d'adjoints techniques et de techniciens en prothèse dentaire.

## A **annexe A2**

### RECRUTEMENT DES TECHNICIENS DE RECHERCHE ET DE FORMATION

#### A2.1 Technicien biologiste

Le programme du concours de préparateur en biologie **complété** par les rubriques suivantes :

##### 1 - Chimie

###### 1.1 Chimie générale

- Structure de la matière.
- La réaction chimique.
- L'oxydoréduction.

###### 1.2 Notions de base de chimie organique

##### 2 - Biochimie

###### 2.1 Biochimie structurale

- Les glucides.
- Les lipides : définition des caractères communs aux lipides et classification chimique.
- Les peptides et les protéines.
- Architectures moléculaires lipoprotéiques : constitution, structure et classification des lipoprotéines - les membranes biologiques.
- Structure et répartition de l'ADN et de l'ARN : caractéristiques structurales.

###### 2.2 Biochimie métabolique

- Les métabolismes glucidique, lipidique, protéique et nucléique.
- Énergétique des réactions biochimiques : définition.
- Production d'énergie : le catabolisme.
- Intégrations et régulations métaboliques.

#### 2.3 Enzymologie

- Catalyse enzymatique : définition, caractéristiques générales.
- Nature biochimique et structure des enzymes - classification des principaux types d'enzymes.
- Applications de l'enzymologie : techniques immuno-enzymatiques (électrodes à enzymes, enzymes fixées), applications analytiques (dosages enzymatiques de métabolites, détermination d'activités enzymatiques), applications industrielles (agro-alimentaires, chimiques et pharmaceutiques).

#### 3 - Biologie cellulaire

- Organisation moléculaire de la matière vivante : composition élémentaire de la matière vivante.
- Constituants minéraux : ions minéraux et eau.
- Organisation générale de la cellule.
- Le noyau : structure et fonctions.
- Le réseau membranaire intracellulaire.
- La membrane plasmique.
- Formes et mouvements des cellules eucaryotes : le cytosquelette.

#### 4 - Physiologie animale

##### 4.1 Étude des grandes fonctions

- Circulation.
- Respiration.
- Digestion.
- Excrétion.
- Reproduction.

##### 4.2 Les systèmes de régulation biologique

- Mécanismes homéostatiques et communication intercellulaires.
- Message nerveux - organisation du système et du tissu nerveux.
- Message hormonal - glandes endocrines - modes d'action des hormones.
- La réponse immunitaire.
- Les mécanismes de l'immunité : le soi et le non-soi.
- Les organes, tissus et cellules impliquées dans la réaction immunitaire.
- Applications : vaccinations, greffes et transplantations, anticorps monoclonaux.

#### 5 - Génétique

- Le matériel génétique.
- Division cellulaire : la mitose.

- Transmission des caractères héréditaires : la méiose.

## 6 - Microbiologie virologie

- Les différents microorganismes.
- Généralités sur le monde bactérien, nutrition et croissance.
- Microorganismes et milieux.

## 7 - Technologies

### 7.1 Méthodes d'études et d'analyse des biomolécules

- Prélèvement et conservation d'échantillons.
- Méthodes d'extraction, de fractionnement et de purification.
- Méthodes de dosages : volumétrique, colorimétrique, enzymatique, radioimmunologique.

### 7.2 Techniques de microscopie

- Utilisation de microscopes photoniques et d'appareils de mesure.
- Principe de la microscopie électronique.
- Techniques d'histologie, d'immunohistochimie.

### 7.3 Techniques de cultures cellulaires et de microbiologie

- Manipulations aseptiques.
- Techniques d'aseptisation : stérilisation par la chaleur sèche et par la chaleur humide.

### 7.4 Techniques immunologiques

Utilisation des anticorps marqués : immunofluorescence et techniques immunoenzymatiques.

### 7.5 Utilisation de logiciels informatiques : saisie de données

## 8 - Hygiène et sécurité

- Risque biologique.
- Risque chimique.
- Risques liés aux radiations ionisantes.
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur.

## A2.2 Technicien en gestion d'élevage expérimental

Le programme du concours d'adjoint technique animalier complété des rubriques suivantes :

### 1 - Chimie

#### 1.1 Chimie générale

- Structure de la matière.
- La réaction chimique.
- L'oxydoréduction.

### 1.2 Notions de base de chimie organique

## 2 - Biochimie

### 2.1 Biochimie structurale

- Les glucides.
- Les lipides : définition des caractères communs aux lipides et classification chimique.
- Les peptides et les protéines.
- Architectures moléculaires lipoprotéiques : constitution, structure et classification des lipoprotéines - les membranes biologiques.
- Structure et répartition de l'ADN et de l'ARN : caractéristiques structurales.

### 2.2 Biochimie métabolique

- Les métabolismes glucidique, lipidique, protéique et nucléique.
- Énergétique des réactions biochimiques : définition.
- Production d'énergie : le catabolisme.
- Intégrations et régulations métaboliques.

### 2.3 Enzymologie

- Catalyse enzymatique : définition, caractéristiques générales.
- Nature biochimique et structure des enzymes. Classification des principaux types d'enzymes.
- Applications de l'enzymologie : techniques immuno-enzymatiques (électrodes à enzymes, enzymes fixées), applications analytiques (dosages enzymatiques de métabolites, détermination d'activités enzymatiques), applications industrielles (agro-alimentaires, chimiques et pharmaceutiques).

## 3 - Biologie cellulaire

- Organisation moléculaire de la matière vivante : composition élémentaire de la matière vivante.
- Constituants minéraux : ions minéraux et eau.
- Organisation générale de la cellule.
- Le noyau : structure et fonctions.
- Le réseau membranaire intracellulaire.
- La membrane plasmique.
- Formes et mouvements des cellules eucaryotes : le cytosquelette.

## 4 - Physiologie animale

### 4.1 Étude des grandes fonctions

- Circulation.
- Respiration.
- Digestion.
- Excrétion.

- Reproduction.

#### 4.2 Les systèmes de régulation biologique

- Mécanismes homéostatiques et communications intercellulaires.

- Message nerveux - organisation du système et du tissu nerveux.

- Message hormonal - glandes endocrines - modes d'action des hormones.

- La réponse immunitaire.

- Les mécanismes de l'immunité : le soi et le non soi.

- Les organes, tissus et cellules impliquées dans la réaction immunitaire.

- Applications : vaccinations, greffes et transplantations, anticorps monoclonaux.

#### 5 - Génétique

- Le matériel génétique.

- La division cellulaire : la mitose.

- La transmission des caractères héréditaires : la méiose.

#### 6 - Microbiologie virologie

- Les différents microorganismes.

- Généralités sur le monde bactérien, nutrition et croissance.

- Microorganismes et milieux.

#### 7 - Zootechnie

##### 7.1 L'animal de laboratoire, de parc animalier, d'unité d'élevage.

- Présentation et classification des espèces utilisées - nomenclature du règne à l'espèce.

- Relations de l'animal avec son environnement.

- Caractéristiques biologiques : zoologie, morphologie, anatomie, physiologie.

- Génétique : race, souche.

##### 7.2 Hébergement et élevage

- Organisation de l'unité animale : aménagement, entretien des locaux et des équipements.

- Réception et mise en lot - tenue d'un cahier de laboratoire.

- Conditions de vie selon l'espèce - séparation des espèces.

- Alimentation : régime et comportement, rations normales ou expérimentales.

- Opérations nécessaires à la conduite et au suivi de la reproduction.

- Soins : bien-être, hygiène, prophylaxie - pathologies courantes.

- Paramètres vitaux selon les espèces : température, lumière, chauffage, ventilation, climatisation.

- Paramètres d'hébergement : bâtiments spécifiques, installations de plein air, enclos extérieurs.

#### 7.3 Expérimentation animale

- Législation et réglementation concernant la protection des animaux et la sécurité des personnes.

- Niveaux de qualification des personnels des animaleries et des établissements d'expérimentation animales.

- Participation : observation clinique ; soins pré et post-opératoires.

- Anesthésie - euthanasie - autopsie - réglementations - éthique.

- Connaissances des axes de recherche fondamentale et appliquée : pharmacologie, toxicologie, endocrinologie, macro et microchirurgie.

- Connaissances générales des méthodologies et de l'instrumentation courantes.

- Administration de substances, vaccins, obtention d'anticorps monoclonaux.

- Techniques de prélèvements d'organes, greffes et transplantations.

- Stockage et élimination des animaux après expérimentation.

#### 7.4 Méthodes complémentaires

##### 7.4.1 Méthodes d'études et d'analyse des biomolécules

- Prélèvement et conservation d'échantillons.

- Méthodes d'extraction, de fractionnement et de purification.

- Méthodes de dosages : volumétrique, colorimétrique, enzymatique, radioimmunologique.

##### 7.4.2 Techniques de microscopie

- Techniques d'histologie classique, d'immunohistochimie.

- Utilisation de microscopes photoniques et d'appareils de mesure.

##### 7.4.3 Techniques de cultures cellulaires et de microbiologie.

##### 7.4.4 Techniques immunologiques

Utilisation d'anticorps marqués : immunofluorescence et techniques immunoenzymatiques.

##### 7.4.5 Utilisation de logiciels informatiques : saisie de données.

## 8 - Hygiène et sécurité

- Risque biologique.
- Risque chimique.
- Risques liés aux radiations ionisantes.
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur.

### A2.3 Technicien en expérimentation animale

Le programme du concours de technicien en expérimentation animale est **identique** à celui du concours de technicien en gestion d'élevage expérimental défini à la rubrique A2.2 ci-dessus.

### A2.4 Technicien en expérimentation végétale

Le programme du concours de préparateur de production végétale **complété** par les rubriques suivantes :

#### 1 - Chimie

##### 1.1 Structure de la matière

- Constituants de l'atome.
- Classification périodique des éléments.
- Liaisons chimiques : liaison covalente, liaison ionique.

##### 1.2 La réaction chimique

- Bilan d'une réaction chimique.
- Calcul de concentration d'une solution dosée.

##### 1.3 Oxydoréduction

- Définitions d'un oxydant, d'un réducteur, d'une oxydation, d'une réduction, d'un couple redox.

- Équation - bilan d'une oxydoréduction.

##### 1.4 Chimie organique

- Analyse organique élémentaire.
- Le squelette carboné.
- Les composés aromatiques - la série aliphatique
- les alcools - les amines - les aldéhydes et cétones.
- Acides carboxyliques et fonctions dérivées.

#### 2 - Biochimie

##### 2.1 Biochimie structurale

- Les glucides.
- Les lipides : définition des caractères communs aux lipides et classification chimique.
- Les peptides et les protéines.
- Architectures moléculaires lipoprotéiques :

constitution, structure et classification des lipoprotéines - les membranes biologiques.

- Structure et répartition de l'ADN et de l'ARN : caractéristiques structurales.

##### 2.2 Biochimie métabolique

- Les métabolismes glucidique, lipidique, protéique et nucléique.

- Énergétique des réactions biochimiques : définition.

- La photosynthèse : les différentes phases.

- Production d'énergie : le catabolisme.

##### 2.3 Enzymologie

- Catalyse enzymatique : définition, caractéristiques générales.

- Nature biochimique et structure des enzymes - classification des principaux types d'enzymes.

#### 3 - Biologie cellulaire

- Organisation moléculaire de la matière vivante : composition élémentaire de la matière vivante.

- Constituants minéraux : ions minéraux et eau.

- Organisation générale de la cellule.

- Le noyau : structure et fonctions.

- Le réseau membranaire intracellulaire.

- La membrane plasmique.

- Formes et mouvements des cellules eucaryotes : le cytosquelette.

#### 4 - Génétique

- Le matériel génétique.

- Division cellulaire : la mitose.

- Transmission de l'information génétique : la méiose.

- Message héréditaire chez les procaryotes et les eucaryotes.

#### 5 - Microbiologie virologie

- Les différents microorganismes.

- Généralités sur le monde bactérien, nutrition et croissance.

- Microorganismes et milieux.

#### 6 - Phytotechnie

##### 6.1 Fonctions vitales d'une plante

- Notions de cinétique, d'absorption d'un élément minéral.

- Notions de croissance et développement.

- Différentiation des stades reproductifs et végétatifs.

- Chronologie de ces stades et incidence (notions de périodes clés sur un cycle de végétation).

## 6.2 La plante et son milieu

- Les différentes espèces d'êtres vivants dans le peuplement végétal.
- Reconnaissance et description de maladies, ravageurs et adventices.
- Les phénomènes de compétition.
- Définition des différents facteurs climatiques et leur incidence sur la plante.

## 6.3 Interactions entre les composantes de l'agrosystème

### 6.3.1 Sol - climats :

- nature des interactions (érosion, lessivage, ressuyage...),
- différentes méthodes d'assainissement,
- pratiques culturales et protection de la structure du sol.

### 6.3.2 Sols - plantes :

- structure du sol et développement racinaire,
- évolution de la matière organique,
- gestion de la matière organique du sol,
- fertilisation minérale : engrais, solutions nutritives.

### 6.3.3 Climats - sols - êtres vivants :

- cycles spécifiques de ravageurs, parasites et adventices,
- résistance et propagation des ennemis des cultures, seuil de nuisibilité, méthodes de lutte,
- transferts d'eau : sol - plante - atmosphère (réserve utile et bilan hydrique),
- conditions de reproduction des plantes.

## 7 - Technologies

### 7.1 Méthodes d'études et d'analyse

- Prélèvement et conservation d'échantillons.
- Méthodes d'extraction, de fractionnement et de purification.
- Méthodes de dosages : volumétrie, colorimétrie, enzymatique.

### 7.2 Techniques de microscopie

- Utilisation de microscope photonique. et d'appareils de mesure.
- Principe de la microscopie électronique.
- Techniques d'histologie, d'immunohistochimie.

### 7.3 Techniques de cultures cellulaires et de microbiologie

- Manipulation aseptique.
- Techniques d'aseptisation : stérilisation par la chaleur sèche et par la chaleur humide.

## 7.4 Techniques de production végétale

### 7.4.1 Techniques de multiplication des végétaux

- Semis, bouturage, greffage, marcottage...

### 7.4.2 Techniques d'installation des cultures et maintien de la fertilité

- Amendements, drainage, travail du sol, matériel de mise en place des cultures.

### 7.4.3 Techniques de nutrition hydrique et minérale des productions horticoles

- Technologie des systèmes d'irrigation de surface, de goutte à goutte.
- Fertilisations solide, liquide, gazeuse, d'entretien et de correction.

### 7.4.4 Techniques de protection des cultures

- Identification des symptômes et agents : diagnostic et niveaux de nuisibilité.
- Méthodes de lutte directe : physique, chimique, biologique.
- Méthodes de lutte indirecte : génétique, prophylaxie...

## 7.5 Utilisation de logiciels informatiques : saisie de données

## 8 - Hygiène et sécurité

- Risque biologique.
- Risque chimique.
- Risques liés aux radiations ionisantes.
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur.

## A2.5 Technicien des systèmes naturels

Le programme du concours de préparateur de production végétale **complété** par les rubriques suivantes :

### 1 - Chimie

#### 1.1 Structure de la matière

- Constituants de l'atome.
- Classification périodique des éléments.
- Liaisons chimiques : Liaison covalente, liaison ionique.

#### 1.2 La réaction chimique

- Bilan d'une réaction chimique.
- Calcul de concentration d'une solution dosée.

#### 1.3 Oxydoréduction

- Définitions d'un oxydant, d'un réducteur, d'une oxydation, d'une réduction, d'un couple redox.
- Équation - bilan d'une oxydoréduction.

#### 1.4 Chimie organique

- Analyse organique élémentaire.
- Le squelette carboné.
- Les composés aromatiques - la série aliphatique - les alcools - les amines - les aldéhydes et cétones.
- Acides carboxyliques et fonctions dérivées.

### 2 - Biochimie

#### 2.1 Biochimie structurale

- Les glucides.
- Les lipides : définition des caractères communs aux lipides et classification chimique.
- Les peptides et les protéines.
- Architectures moléculaires lipoprotéiques : constitution, structure et classification des lipoprotéines ; les membranes biologiques.
- Structure et répartition de l'ADN et de l'ARN : caractéristiques structurales.

#### 2.2 Biochimie métabolique

- Les métabolismes glucidique, lipidique, protéique et nucléique.
- Énergétique des réactions biochimiques : définition.
- Production d'énergie : le catabolisme.
- Intégrations et régulations métaboliques.

#### 2.3 Enzymologie

- Catalyse enzymatique : définition, caractéristiques générales.
- Nature biochimique et structure des enzymes
- classification des principaux types d'enzymes.
- Applications de l'enzymologie : techniques immuno-enzymatiques (électrodes à enzymes, enzymes fixées), applications analytiques (dosages enzymatiques de métabolites ; détermination d'activités enzymatiques), applications industrielles (agro-alimentaires, chimiques et pharmaceutiques).

### 3 - Biologie cellulaire

#### 3.1 Organisation moléculaire de la matière vivante

- Composition élémentaire de la matière vivante.
- Constituants minéraux : Ions minéraux et eau.

#### 3.2 Organisation générale de la cellule

- Le noyau : Structure et fonctions.
- Le réseau membranaire intracellulaire.
- La membrane plasmique.
- Formes et mouvements des cellules

eucaryotes : le cytosquelette.

#### 4 - Microbiologie virologie

- Les différents microorganismes.
- Généralités sur le monde des bactéries et des champignons : morphologie et structure, besoins nutritifs, multiplication.
- Microorganismes et environnement.
- Rôles des microorganismes dans le recyclage de la matière organique.
- Pouvoir pathogène des bactéries, résistance de l'organisme à l'infection.
- Produits pathologiques et sensibilité aux antibiotiques.
- Les virus : structure, classification et multiplication.

#### 5 - Notions générales de géologie, d'écologie et pédologie

- Aspects généraux de la terre : notions de stratigraphie, les grands types de roches.
- Notions d'écosystèmes.
- Interactions sol-climat.

#### 6 - Notions générales de botanique

- Bases de la classification.
- Les groupes de végétaux et leur répartition.

#### 7 - Notions générales de zoologie

Classification et biogéographie.

#### 8 - Technologies

##### 8.1 Méthodes d'études et d'analyse des échantillons

- Prélèvement et conservation d'échantillons.
- Méthodes d'analyses physico-chimiques des écosystèmes.
- Méthodes d'extraction, de fractionnement et de purification.
- Méthodes de dosage : Volumétrie, colorimétrie, enzymatique, radioimmunologique.

##### 8.2 Techniques de chimie organique

- Techniques de cristallisation, distillation, extraction.
- Identification des principales fonctions d'un composé organique par voie physique et chimique.
- Synthèses organiques.

##### 8.3 Techniques de biologie.

##### 8.4 Techniques de microscopie

- Utilisation de microscope photonique et d'appareils de mesure.

- Principe de la microscopie électronique.
- Techniques d'histologie, d'immunohistochimie.

### 8.5 Techniques de cultures cellulaires et de microbiologie

- Manipulation aseptique.
- Techniques d'aseptisation : stérilisation par chaleur sèche et par chaleur humide.
- Techniques d'analyse et de contrôle.
- Études cytotactériologiques.

### 8.6 Techniques de biochimie

- Méthodes d'analyse des glucides.
- Méthodes d'analyse des lipides.
- Identification et dosage des protéines.

### 8.7 Techniques de géologie, d'écologie et pédologie

- Analyses topographiques.
- Analyses de biocénoses.
- Analyses des écosystèmes.

### 8.8 Utilisation de logiciels informatiques : saisie de données.

## 9 - Hygiène et sécurité

- Risque biologique.
- Risque chimique.
- Risques liés aux radiations ionisantes.
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur.

## A2.6 Technicien préparateur en anatomie

Le programme d'adjoint technique préparateur en anatomie **complété** par les rubriques suivantes :

### 1 - Notions de physique

- Étude des radiations ionisantes et des techniques d'imagerie.
- Notions sommaires (techniques et organes explorés) sur les domaines suivants : tomodesitométrie, imagerie par résonance magnétique, ultra-sons en échographie.
- Isotopes radio-actifs (notions sur les scintigraphies).
- Modalités de radioprotection et précautions à prendre.

### 2 - Notions de chimie

- Substances chimiques utilisées pour la réalisation de techniques particulières : diaphanisation, injection des structures canalaire par silicones, polymères ou latex,

- Corrosion par acide ou base des pièces injectées, inclusion des pièces, principes de la plastination avec utilisation d'acétone et de silicone.

- Dans tous les cas, connaître la toxicité des produits et les précautions à prendre.

### 3 - Notions d'informatique

- Gestion informatisée d'un fichier.
- Traitement de texte.
- Utilisation de scanner et reproduction de document.

### 4 - Connaissances approfondies en :

- Anatomie humaine descriptive et topographique.
- Histologie : microscopie optique et électronique à transmission ou à balayage. Techniques de prélèvements des pièces à étudier, inclusion et coloration.

**5 - Connaissances approfondies du matériel utilisé dans les laboratoires :** principes de maintenance et précautions d'emploi. Coupes de corps congelés à la scie à ruban.

### 6 - Appréciation des risques (électriques, chimiques, biologiques en particulier infectieux) et conduite à tenir précise en cas d'accident survenant dans un laboratoire d'anatomie

Connaissance des risques toxiques, infectieux et viraux en relation avec le matériel anatomique et les manipulations réalisées : précautions à prendre.

Préventions des accidents du travail et notions de législation du travail et réparation des accidents du travail et maladies professionnelles.

## A2.7 Technicien prothésiste dentaire

- Matières scientifiques, professionnelles et technologiques du programme du brevet professionnel de "prothésiste dentaire".
- Applications professionnelles des connaissances scientifiques et technologiques du programme du brevet professionnel de "prothésiste dentaire".

## A2.8 Taxidermiste gestionnaire de collections

Le programme du concours de préparateur taxidermiste **complété** par les rubriques suivantes :

**1 - Connaissances en informatique**

- Utilisation d'un traitement de texte, tableur et grapheur.
- Création de fichiers, utilisation de bases de données.

**2 - Connaissances étendues de systématique et du code de nomenclature****3 - Connaissances d'éthologie****4 - Connaissance minimale de l'anglais technique****5 - Collections**

- 5.1 Histoire - législation.
- 5.2 Constitution.
- 5.3 Identification des spécimens.
- 5.4 Gestion des collections.
- 5.5 Constitution et traitement des fichiers : Fichiers-papiers, fichiers informatiques.
- 5.6 Étiquetage, conditionnement et rangement.
- 5.7 Conservation préventive et curative : vol, humidité, lumière, chocs, mésusage, perte de données, déprédateurs des collections, climat des réserves.
- 5.8 Présentation des collections.
- 5.9 Usage des collections (art, pédagogie, muséographie, expertise, recherche).
- 5.10 Différents types d'expositions (vitrines, éclairage, matériaux-tampons).
- 5.11 Techniques de décoration.
- 5.12 Pédagogie.

**6 - Méthodologies****6.1 Procédés de préparation et de conservation des spécimens**

- 6.1.1 Matériels utilisés.
- 6.1.2 Substances et produits chimiques utilisés - dosages.
- 6.1.3 Différentes techniques de conservation : Réfrigération, congélation, dessiccation, déshydratation, lyophilisation, cryodessiccation, solutions aqueuses, problèmes de concentration, modalités de fixation, injections, plastination, dégagement de fossiles, restauration, reconstitution, encollage, moulage, montage, mise en peau, ostéologie, séchage-étalage-épinglage, montage sur lame, inclusions.
- 6.1.4 Sélection des techniques en fonction des spécimens et de la destination des spécimens.
- 6.1.5 Risques pour l'homme.

**6.2. Conditions d'aménagement des réserves et des ateliers de préparations des spécimens**

- 6.2.1 Climat et conditions matérielles
  - Volumes : circulations et accessibilité ; meubles et conditionnement.
  - Température : optimum et variation - hygrométrie : optimum et variation - Climatisation.
  - Lumière naturelle/lumière artificielle ; problèmes liés aux rayons UV et IF.
  - Stockage des spécimens - stockage des spécimens secs .
- 6.2.2 Mesures particulières liées aux collections en fluides : particularités et risques potentiels pour le personnel, les spécimens, les locaux.

**A**nnexe A3**RECRUTEMENT DES ADJOINTS  
TECHNIQUES DE RECHERCHE  
ET DE FORMATION****A3.1 Préparateur en biologie**

Le programme du concours d'agent d'unité de production et d'élevage **complété** par les rubriques suivantes :

**1 - Connaissances théoriques élémentaires****1.1 Mathématiques**

- Nombres entiers et décimaux.
- Proportions, règle de trois, pourcentages, fractions.
- Analyse des données : distribution, moyenne, statistiques.
- Tableaux, courbes, graphiques, fonctions.

**1.2 Physique**

- Unités de mesure, conversions.
- Notions de base en mécanique, en électricité, principe de l'électrophorèse.
- Notions de base en optique - principe du microscope.
- Notions de base en photométrie - absorption - transmission - colorimétrie.
- Notion de calorimétrie.

**1.3 Chimie**

- Structure de la matière : mélanges, corps purs

simples et composés, analyse immédiate, éléments, électrons, ions, atomes, molécules - notion de masse molaire, masse volumique.

- Notation chimique, équation de réaction.
- Valence des liaisons - ionisation.
- Réaction acide-base, notions élémentaires sur le pH.
- Notions de solvant, soluté, solution aqueuse - dilution, concentration.

#### 1.4 Informatique

- Notions de base : traitement de texte, tableur et grapheur, base de données.

### 2 - Biologie générale

- Principaux constituants de la matière vivante :
  - . constituants minéraux et molécules essentielles : lipides, glucides, protides, acides nucléiques,
  - . mise en évidence des propriétés générales.
- Organisation de la matière vivante :
  - . cellule unité et diversité du vivant. La division et la multiplication cellulaire,
  - . notions de tissus, organes, appareils,
  - . notions d'universalité et de variabilité de la molécule d'ADN,
  - . notions de gènes et de chromosomes.
- Notions d'intégration des fonctions d'un organisme :
  - . relation entre activité physique et paramètres physiologiques,
  - . relation entre activité cardiaque et système nerveux et endocrinien.
- Notions de défense de l'organisme et de pouvoir pathogène :
  - . vaccins, sérum, antibiotiques, antiseptiques.
- Parenté et diversité des organismes :
  - . anatomie comparée des vertébrés : plan d'organisation,
  - . principales classes du règne animal ou végétal à travers des exemples.

### 3 - Connaissance des principes de base de techniques expérimentales

- Homogénéisation, broyage, décantation, filtration, centrifugation, extraction.
- Distillation, stérilisation, chauffage, réfrigération, évaporation et séchage.
- Utilisation d'appareils de mesure courants : balance, pHmètre, spectrophotomètre.

- Mesures et pesées (masses, volumes, pressions), chromatographie.
- Dosages, préparation de solutions colorantes et de réactifs d'usage courant.
- Cultures : préparation de milieux (autoclavés, non autoclavés, extemporanés) ; ensemencement d'un milieu solide ou d'un milieu liquide.
- Observations (emploi de loupe et microscope), tests de contrôle, comptes rendus.
- Animaux de laboratoire : dissection de la souris, du rat ou du cobaye.

### 4 - Hygiène et sécurité

- Identification des risques électrique, chimique, biologique et radioactif : définition de l'accident du travail et de la maladie professionnelle.
- Risques liés à la manipulation des produits, appareils et animaux : contamination et décontamination - moyens de prévention.
- Manutention et flaconnage : étiquetage des produits ; tenue d'un cahier de laboratoire.
- Rôle des comités d'hygiène et de sécurité.
- Notions de secourisme, premiers soins.

### A3.2 Animalier

Le programme du concours d'agent animalier **complété** par les rubriques suivantes :

#### 1 - Connaissances théoriques élémentaires

##### 1.1 Mathématiques

- Nombres entiers et décimaux.
- Proportions, règle de trois, pourcentages, fractions.
- Analyse des données : distribution, moyenne, statistiques.
- Tableaux, courbes, graphiques, fonctions.

##### 1.2 Physique

- Unités de mesure, conversions.
- Notions de base en mécanique, en électricité - principe de l'électrophorèse.
- Notions de base en optique - principe du microscope.
- Notions de base en photométrie - absorption - transmission - colorimétrie.
- Notion de calorimétrie.

##### 1.3 Chimie

- Structure de la matière : mélanges, corps purs simples et composés, analyse immédiate, éléments, électrons, ions, atomes, molécules -

notion de masse molaire, masse volumique.  
- Notation chimique, équation de réaction.  
- Valence des liaisons - ionisation.  
- Réaction acide-base, notions élémentaires sur le pH.  
- Notions de solvant, soluté, solution aqueuse - dilution, concentration.

#### 1.4 Informatique

Notions de base : traitement de texte, tableur et grapheur, base de données.

### 2 - Biologie générale

- Principaux constituants de la matière vivante :  
. constituants minéraux et molécules essentielles : lipides, glucides, protides, acides nucléiques,  
. mise en évidence des propriétés générales.  
- Organisation de la matière vivante :  
. cellule unité et diversité du vivant. la division et la multiplication cellulaire,  
. notions de tissus, organes, appareils,  
. notions d'universalité et de variabilité de la molécule d'ADN,  
. notions de gènes et de chromosomes.  
- Notions d'intégration des fonctions d'un organisme :  
. relation entre activité physique et paramètres physiologiques,  
. relation entre activité cardiaque et système nerveux et endocrinien.  
- Notions de défense de l'organisme et de pouvoir pathogène :

. vaccins, sérums, antibiotiques, antiseptiques.  
- Parenté et diversité des organismes :  
. anatomie comparée des vertébrés : plan d'organisation,  
. principales classes du règne animal ou végétal à travers des exemples.

### 3 - Connaissance des principes de base de techniques expérimentales

- Homogénéisation, broyage, décantation, filtration, centrifugation, extraction.  
- Distillation, stérilisation, chauffage, réfrigération, évaporation et séchage.  
- Utilisation d'appareils de mesure courants : balance, pHmètre, spectrophotomètre.  
- Mesures et pesées (masses, volumes, pressions), chromatographie.

- Dosages, préparation de solutions colorantes et de réactifs d'usage courant.

- Cultures : préparation des milieux (autoclavés, non autoclavés, extemporanés) ; ensemencement d'un milieu solide ou d'un milieu liquide.  
- Observations (emploi de loupe et microscope), tests de contrôle, comptes rendus.  
- Animaux de laboratoire : dissection de la souris, du rat ou du cobaye.

### 4 - Hygiène et sécurité

- Identification des risques électrique, chimique, biologique et radioactif : définition de l'accident du travail et de la maladie professionnelle.  
- Risques liés à la manipulation des produits, appareils et animaux : contamination et décontamination - moyens de prévention.  
- Manutention et flaconnage : étiquetage des produits, tenue d'un cahier de laboratoire.  
- Rôle des comités d'hygiène et de sécurité.  
- Notions de secourisme, premiers soins.

### 5 - Connaissances élémentaires de base communes avec le programme du concours de préparateur en biologie.

#### 6 - Connaissances élémentaires en :

- zootechnie,  
- anatomie,  
- physiologie et pathologies animales,  
- génétique,  
- ethologie.

#### 7 - Techniques d'élevage

- Alimentation équilibrée et carences alimentaires.  
- Manipulation d'un animal : préhension, contention, tranquillisation.  
- Reproduction : gestation, contrôle de gestation.  
- Constitutions de lots homogènes, identification des animaux.  
- Procédures sanitaires et mesures thérapeutiques ponctuelles.  
- Conditions d'hébergement : confinement et zone protégée, stabulation.  
- Comparaison des milieux naturels et des conditions de captivité : adaptation et acclimatation des espèces.  
- Connaissances de la législation et des réglementations relatives à une unité d'élevage et les pratiques de l'expérimentation animale.

### A3.3 Préparateur de production végétale

Le programme du concours d'agent technique de production végétale **complété** par les rubriques suivantes :

#### 1 - Connaissances théoriques élémentaires

##### 1.1 Mathématiques

- Nombres entiers et décimaux.
- Proportions, règle de trois, pourcentages, fractions.
- Analyse des données : distribution, moyenne, statistiques.
- Tableaux, courbes, graphiques, fonctions.

##### 1.2 Physique

- Unités de mesure, conversions.
- Notions de base en mécanique, en électricité - principe de l'électrophorèse.
- Notions de base en optique - principe du microscope.
- Notions de base en photométrie - absorption - transmission - colorimétrie.
- Notion de calorimétrie.

##### 1.3 Chimie

- Structure de la matière : mélanges, corps purs simples et composés, analyse immédiate, éléments, électrons, ions, atomes, molécules - notion de masse molaire, masse volumique.
- Notation chimique, équation de réaction.
- Valence des liaisons - onisation.
- Réaction acide-base, notions élémentaires sur le pH.
- Notions de solvant, soluté, solution aqueuse - dilution, concentration.

##### 1.4 Informatique

Notions de base : traitement de texte, tableur et grapheur, base de données.

#### 2 - Biologie générale

- Principaux constituants de la matière vivante :
  - . constituants minéraux et molécules essentielles : lipides, glucides, protides, acides nucléiques,
  - . mise en évidence des propriétés générales.
- Organisation de la matière vivante :
  - . cellule unité et diversité du vivant. la division et la multiplication cellulaire,
  - . notions de tissus, organes, appareils,
  - . notions d'universalité et de variabilité de la

molécule d'ADN,

- . notions de gènes et de chromosomes.
- Notions d'intégration des fonctions d'un organisme :
  - . relation entre activité physique et paramètres physiologiques,
  - . relation entre activité cardiaque et système nerveux et endocrinien.
- Notions de défense de l'organisme et de pouvoir pathogène :
  - . vaccins, sérums, antibiotiques, antiseptiques.
- Parenté et diversité des organismes :
  - . anatomie comparée des vertébrés : plan d'organisation,
  - . principales classes du règne animal ou végétal à travers des exemples.

#### 3 - Connaissance des principes de base de techniques expérimentales

- Homogénéisation, broyage, décantation, filtration, centrifugation, extraction.
- Distillation, stérilisation, chauffage, réfrigération, évaporation et séchage.
- Utilisation d'appareils de mesure courants : balance, pHmètre, spectrophotomètre.
- Mesures et pesées (masses, volumes, pressions), chromatographie.
- Dosages, préparation de solutions colorantes et de réactifs d'usage courant.
- Cultures : préparation des milieux (autoclavés, non autoclavés, extemporanés) ; ensemencement d'un milieu solide ou d'un milieu liquide.
- Observations (emploi de loupe et microscope), tests de contrôle, comptes rendus.

#### 4 - Hygiène et sécurité

- Identification des risques électrique, chimique, biologique et radioactif : définition de l'accident du travail et de la maladie professionnelle.
- Risques liés à la manipulation des produits, appareils et animaux : contamination et décontamination. Moyens de prévention.
- Manutention et flaconnage : étiquetage des produits, tenue d'un cahier de laboratoire.
- Rôle des comités d'hygiène et de sécurité.
- Notions de secourisme, premiers soins.

#### 5 - Connaissances élémentaires de base, communes avec le programme du concours de préparateur en biologie.

### 6 - Connaissances générales en phytotechnie

- Fonctions vitales d'une plante, croissance et développement, de la germination à la récolte.  
- Connaissances des différents stades de développement de la plante.

### 7 - Fonctionnement des éléments liés au peuplement végétal

Le peuplement végétal :

. notions d'interactions sol - climat : ruissellement lessivage, ressuyage, battance ;

. notions d'interactions sol - plante : structure du sol, gestion de la matière organique, engrais minéraux.

### 8 - Connaissances techniques

- Multiplication des végétaux : semis, bouturage.  
- Les différents modes de cultures : cultures de plein air, cultures abritées, culture de plein champ.  
- Installations des cultures et maintien de la fertilité : travail du sol, amendements, apport d'engrais.  
- Techniques de récoltes et utilisation du matériel.

## A3.4 Préparateur en anatomie

### 1 - Notions de physique

- Mécanique des fluides (écoulement, viscosité).  
- Unités de mesure (longueur, volume, masse, pression) et utilisation des appareils de mesures.  
- Propriétés du courant électrique (intensité, voltage, résistance, etc) et utilisation des appareils de mesures.

### 2 - Notions de chimie

- Structures de la matière (atome, molécule, ion etc.).

- Les principaux produits utilisés en laboratoire d'anatomie (alcool éthylique, formaldéhyde, glycérol, acides sulfurique et nitrique, bases potasse et soude, hypochlorite de sodium, etc.) : connaître les propriétés, la toxicité et les précautions de manipulation.

- Solubilité et précipitation, problèmes de saturation.

### 3 - Notions basales d'informatique

### 4 - Connaissances sommaires descriptives et topographiques d'anatomie humaine

Constituants du squelette, articulations, muscles, appareils circulatoire, digestif et urinaire, les systèmes nerveux.

### 5 - Connaissances du matériel nécessaire à la conservation des sujets anatomiques

Pompes et systèmes d'injection, cuve à immersion, chambre froide, palan de manutention.  
Connaissances des mélanges utilisés pour la conservation des sujets et des pièces anatomiques.

### 6 - Prévention des accidents du travail et notions de législation du travail

Code du travail, contrat de travail, risques liés à l'activité professionnelle, déclaration d'accident, mesures préventives.

### 7 - Connaissances des risques infectieux au cours de la réception d'un corps

Précautions à prendre, maladies à rechercher.  
- Risques au cours de la manipulation anatomique.  
- Modalités légales et conduite à tenir vis-à-vis de l'évacuation des déchets anatomiques.  
- Connaissances précises des règles d'hygiène et de sécurité.

### 8 - Comportement en présence d'un sujet ou de pièces anatomiques

- Réception des familles et des corps.  
- Modalités légales de transport et pièces nécessaires à l'accueil d'un corps.  
- Préparation des salles de travaux pratiques et installation des sujets.  
- Déontologie vis-à-vis du sujet anatomique.  
- Relations publiques avec les visiteurs réguliers ou occasionnels du laboratoire.

**9 - Notions de thanatopraxie :** définition de la mort et principaux signes de la mort.

## A3.5 Adjoint technique prothésiste dentaire

Matières scientifiques, professionnelles et technologiques du programme du certificat d'aptitude professionnelle "prothésiste dentaire".  
Applications professionnelles des connaissances scientifiques et technologiques du programme du certificat d'aptitude professionnelle "prothésiste dentaire".

## A3.6 Préparateur taxidermiste

### 1 - Physique

- Mécanique : actions mutuelles, équilibre de 2 forces, équilibre sur un plan.  
- Électricité : intensité et tension.

## 2 - Chimie

- Chimie générale : atome, molécule, ion, liaison chimique, réaction, acides et bases, oxydo-réduction.
- Chimie minérale appliquée : eau, eau oxygénée, ammoniacale, composés alcalins, composés d'aluminium, de chlore, d'arsenic.
- Chimie organique appliquée : dérivés aliphatiques, macromolécules, lipides, glucides, protéines, tensioactifs, solvants, résines et polymères, enzymes, insecticides, fongicides.

## 3 - Biologie

- Systématique : nomenclature et taxons ; connaissances en biodiversité.
- Complexité des êtres vivants : la vie, la cellule, les tissus, les modes de reproduction.
- Éléments d'anatomie et d'anatomie comparée limités aux vertébrés, principaux tissus, organes et appareils.
- Anatomie fonctionnelle et physiologie : locomotion, régimes alimentaires, mode de vie.
- Écologie : sols et milieux, biogéographie et climats, chaînes alimentaires, équilibres écologiques.
- Éthologie : comportements innés et acquis, attitudes et mouvements.
- Notions de botanique : systématique, associations végétales, biogéographie.
- Pathologie animale et épidémiologie.
- Histoire de la taxidermie, de la conservation, et des collections.
- Législations sur la protection de la nature et la conservation des espèces (France-Europe-CITES).

## 4 - Dessins d'art

- Dessins et photographie d'animaux morts, en vue de recherche et de muséographie.
- Dessins, photos et observation d'animaux vivants en vue de recherche et de muséographie.
- Techniques graphiques : la couleur, le volume, le décor.
- La photographie.

## 5 - Applications pratiques et gestion des collections

- Techniques de gestion des diverses collections animales : accroissement, réalisation, entretien et exploitation (recherche, expertise,

muséographie).

- Connaissances générales et utilisation pratique des différents milieux et modes de conservation.
- Enregistrement, recollement, informatisation, étiquetage, conditionnement et rangement des collections.
- Conservation préventive, désinfection et restauration des collections.

## 6 - Technologie

- Outillage et produits : entretien.
- Conservation des cadavres et techniques de fixation.
- Techniques de dépouillages et préparation des peaux.
- Techniques de décarnisation et préparation des os.
- Techniques de mise en peau et de montage.
- Techniques de dégraissage propres à chaque type de préparation.
- Techniques de préservation des spécimens sur le terrain (en mission).
- Techniques de moulage, d'imprégnation et d'inclusion.
- Techniques de nettoyage et de restauration.
- Finition et présentation.
- Législation du travail : droits et devoirs.

## 7 - Sécurité

- Législation sur l'hygiène.
- Principaux risques : physiques, chimiques, biologiques.
- Étiquettes et pictogrammes normalisés (à voir : normes de l'industrie ou de la santé publique).
- Manipulations chimiques.
- Prévention des accidents.
- Conduite à tenir en urgence.
- Conduite à tenir sur le long terme.

# A

## nnexe A4

### RECRUTEMENT DES AGENTS TECHNIQUES DE RECHERCHE ET DE FORMATION

#### A4.1 Agent de laboratoire

##### 1 - Mathématiques

- Nombres entiers et décimaux.

- Opérations de base : addition, soustraction, multiplication, division.

- Proportions, règles de trois (produit en croix), pourcentages et fractions.

## 2 - Physique

- Unités de mesure (longueur, volume, masse, température, pression).

- Utilisation des appareils de mesure (balance, thermomètre, manomètre).

- Définition des actions élémentaires : homogénéisation, broyage, décantation, filtration, centrifugation, extraction, évaporation, séchage, chauffage, réfrigération, distillation).

## 3 - Chimie

- Notions d'atome et de molécule.

- Notions de masse molaire et de concentration molaire.

- Notion d'acide - base, notion de pH.

- Les différentes qualités de l'eau : déminéralisée, distillée.

- Préparation de solutions titrées.

- Dilution.

- Conditionnement et stockage.

## 4 - Biologie

### 4.1 Notions de biologie générale

- Principaux constituants de la matière vivante : minéraux, glucides, lipides, protéines.

- Principaux microorganismes et notion de pouvoir pathogène.

### 4.2 Notions de biologie appliquée

- Propreté et stérilité.

- Utilisation de détergents et désinfectants, l'eau de Javel.

- Travail en conditions aseptiques.

- Stérilisation par voie sèche, autoclavage et ultrafiltration.

- Notion de milieu de culture.

## 5 - Sécurité

- Notion de sécurité au travail.

- Identification des principaux risques (électriques, chimiques, biologiques et radioactivité).

- Manipulation des acides et des bases, solvants, gaz comprimés...

- Lecture des étiquettes et pictogrammes.

- Mesures de protection et prévention des accidents dans un laboratoire.

- Conduite à tenir en cas d'accident.

## A4.2 Agent animalier

### 1 - Connaissances générales en :

- mathématiques,

- physique,

- chimie.

### 2 - Notions de base de biologie générale

- Matière vivante animale et végétale : principaux constituants (minéraux, glucides, lipides, protéines).

- Notion de pouvoir pathogène et principaux micro-organismes.

- Organisation générale d'un mammifère : localisation des principaux organes, composition et fonction des différents appareils (respiratoire, digestif, ...).

### 3 - Normes de sécurité, protection contre les accidents du travail

- Notions de sécurité au travail.

- Identification des principaux risques (électriques, chimiques, biologiques et radioactivité).

- Lecture des étiquettes et des pictogrammes.

- Manipulation des acides, des bases, des engrais.

- Mesures de protection et de prévention des accidents dans un laboratoire.

- Conduite à tenir en cas d'accident.

### 4 - Normes d'hygiène (nettoyage et entretien des locaux, matériels et outillages)

- Notions de propreté et de stérilité.

- Notions de détergents et de désinfectants. L'eau de javel.

- Notions de travail en conditions aseptiques.

- Notions de stérilisation par voie sèche, autoclavage et ultrafiltration.

- Notions de milieux et de solutions d'usage courant, de réalisation facile.

### 5 - Connaissances élémentaires

- Zoologie, comportement animal, reproduction.

- Notion d'animal de laboratoire.

- Conditions d'élevage : nourriture - entretien.

- Règles de préhension et de contention.

## A4.3 Agent d'unité de production et d'élevage

### 1 - Connaissances générales en :

- mathématiques,

- physique,

- chimie.

## 2 - Notions de base de biologie générale

- Matière vivante animale et végétale : principaux constituants (minéraux, glucides, lipides, protides).
- Notion de pouvoir pathogène et principaux micro-organismes.
- Organisation générale d'un mammifère : localisation des principaux organes, composition et fonction des différents appareils (respiratoire, digestif, ...).

## 3 - Normes de sécurité, protection contre les accidents du travail

- Notions de sécurité au travail.
- Identification des principaux risques (électriques, chimiques, biologiques et radioactivité).
- Lecture des étiquettes et des pictogrammes.
- Manipulation des acides, des bases, des engrais.
- Mesures de protection et de prévention des accidents dans un laboratoire.
- Conduite à tenir en cas d'accident.

## 4 - Normes d'hygiène (nettoyage et entretien des locaux, matériels et outillages)

- Notions de propreté et de stérilité.
- Notions de détergents et de désinfectants. L'eau de javel.
- Notions de travail en conditions aseptiques.
- Notions de stérilisation par voie sèche, autoclavage et ultrafiltration.
- Notions de milieux et de solutions d'usage courant, de réalisation facile.

## A4.4 Agent technique de production végétale

### 1 - Connaissances générales en :

- mathématiques,
- physique,
- chimie.

### 2 - Notions de base de biologie générale

- Matière vivante animale et végétale : principaux constituants (minéraux, glucides, lipides, protides).
- Notion de pouvoir pathogène et principaux micro-organismes.
- Organisation générale d'un mammifère : localisation des principaux organes, composition et fonction des différents appareils (respiratoire, digestif, ...).

## 3 - Normes de sécurité, protection contre les accidents du travail

- Notions de sécurité au travail.
- Identification des principaux risques (électriques, chimiques, biologiques et radioactivité).
- Lecture des étiquettes et des pictogrammes.
- Manipulation des acides, des bases, des engrais.
- Mesures de protection et de prévention des accidents dans un laboratoire.
- Conduite à tenir en cas d'accident.

## 4 - Normes d'hygiène (nettoyage et entretien des locaux, matériels et outillages)

- Notions de propreté et de stérilité.
- Notions de détergents et de désinfectants. L'eau de javel.
- Notions de travail en conditions aseptiques.
- Notions de stérilisation par voie sèche, autoclavage et ultrafiltration.
- Notions de milieux et de solutions d'usage courant, de réalisation facile.

## 5 - Connaissances élémentaires

- Botanique.
- Différents types de plantes : annuelles, bisannuelles, pluriannuelles, pérennes.
- Fonctions vitales d'une plante.
- Engrais et produits phytosanitaires : utilisation et risques.
- Outils courants en culture végétale : fonctions et entretien.

## A4.5 Agent préparateur

**1 -** Notions de base en anatomie ; les principaux organes, systèmes et appareils. Notions d'orientation d'une structure en tridimensionnel.

**2 -** Notions sur les installations d'un laboratoire : pompe d'injection, chambre froide, cuve à immersion, palan, etc.

**3 -** Précautions à observer en utilisation courante de ces matériels.

**4 -** Organisation des locaux d'un laboratoire (salles de travaux pratiques, d'enseignements dirigés et de recherche, ateliers).

**5 -** Notions sur les produits utilisés en vue de la conservation des sujets et connaissance sommaire des instruments utilisés.

**6 -** Connaissances des produits de nettoyage, d'entretien des locaux de travaux pratiques et

de recherche et des ateliers, utilisation des produits antiseptiques, des agents dégraissants et précautions à prendre vis-à-vis de ces produits.

**7** - Principes d'hygiène et de sécurité nécessaires lors de la réception ou de la manipulation des sujets anatomiques ou de cadavres animaux.

**8** - Prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

- Accident du travail : déclaration, indemnisation, prévention collective et individuelle.

- Maladies professionnelles.

**9** - Notions courantes de législation du travail : droit du travail, convention collective, structures de contrôle, de protection et de négociation.

## A n n e x e B 1

### RECRUTEMENT DES ASSISTANTS INGÉNIEURS

#### B1.1 Assistant en techniques d'analyse de biomolécules

##### 1 - Chimie physique

###### 1.1 La structure de la matière

- Les constituants de l'atome : électron, noyau, nombres de masse et de charge, élément, isotope, masse atomique relative.

- La liaison chimique.

###### 1.2 Thermodynamique chimique

- Premier principe : travail, chaleur, bilan thermique, enthalpie, énergie interne.

- Deuxième principe : entropie, enthalpie et énergies libres.

- Équilibres physico-chimiques : loi d'action de masse, variation des constantes d'équilibre avec les variables thermodynamiques, règle des phases.

###### 1.3 Cinétique chimique

- Définition générale de la vitesse d'une réaction chimique.

- Détermination des ordres.

- Influence de la température-énergie d'activation.

- Influence des concentrations sur la vitesse d'une réaction ; ordre de réaction ; méthodes expérimentales de détermination.

- Mécanismes réactionnels.

- Catalyses homogène et hétérogène.

##### 1.4 Réactions en solution aqueuse

###### 1.4.1 L'eau

- Permittivité relative, ionisation, structure et mobilité du proton hydraté.

- Solvatation et solvolysse.

- Électrolyse fort, électrolyse faible ; autoprotolyse de l'eau ; produit ionique.

- Pression osmotique.

- Équilibre hydrique.

- Métabolisme minéral (Na, K, Ca, Mg, Fe, ...).

###### 1.4.2 Réaction acide-base

- Définition des acides et des bases.

- Calcul du pH des solutions aqueuses.

- Solutions tampon.

- Indicateurs colorés.

###### 1.4.3 Réaction de précipitation

- Solubilité et produit de solubilité.

- Condition de précipitation.

- Effet d'ion commun.

- Influence du pH sur la solubilité.

###### 1.4.4 Réactions de complexation

- Stabilité des complexes.

- Complexations complétives.

- Complexe et précipitation.

- Complexe et pH.

###### 1.4.5 Réactions d'oxydo-réduction

- Couple Redox : définition, potentiel redox standard, formule de Nernst.

- Prévision qualitative et quantitative des réactions.

- Oxydo-réduction et pH.

- Oxydo-réduction et complexation.

- Oxydo-réduction et précipitation.

##### 2 - Chimie organique

**2.1 L'atome de carbone et ses liaisons** : description géométrique des liaisons dans la molécule, représentations développées et semi-développées.

###### 2.2 Isomérie

- Isomérie structurale : représentation graphique des molécules, principes introductifs à la stéréochimie ; représentation de Newman et de Fischer.

- Isomérie configurationnelle : chiralité, activité optique, énantiomérie et diastéréoisomérie, nomenclature D, L, R et S.

- Analyse conformationnelle : diagrammes