

ANNEXE A1

RECRUTEMENT DES ASSISTANTS INGÉNIEURS

A1.1 Assistant en traitements de données biologiques

1 - Mathématiques

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

2 - Statistiques

- Statistiques descriptives
- Théorie des probabilités
- Théorie des sondages
- Démarche statistique en biologie
- Modèles mathématiques en biologie - variabilité des données en sciences du vivant

3 - Informatique

3.1 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, réseaux

3.2 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
- Utilisation de logiciels de statistique
- Recherche documentaire sur Internet
- Interrogation de bases de données

4 – Anglais :

- Connaissance niveau 1

5 - Sécurité

- Sécurité des données, notion de confidentialité
- Contrôle qualité et traçabilité des données
- Risques liés à l'utilisation d'appareillage de laboratoire.

6 - Physique

6.1. 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 (ultraviolet, visible, infrarouge, absorption atomique), fluorescence atomique et moléculaire.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

6.2 Radioactivité

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

6.3 Résonance magnétique nucléaire

- Principe et étude des spectres simples.

6.4 Fluides

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

6.5 Électricité - électronique

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

7 - Chimie

7.1 Thermodynamique chimique

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

7.2 Éléments de cinétique chimique

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

7.3 Chimie organique

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

8 - Biochimie

8.1 Structure des biomolécules

- Les glucides.
- Les lipides
- Les protéines.
- Les acides nucléiques.

8.2 Conversion des biomolécules

- Enzymologie
- Bioénergétique
- Métabolisme
- Interactions dans les systèmes biologiques.

Annexe**Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation****9 - 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.

10 - Biologie et physiologie cellulaires

- Le cycle cellulaire: mitose, sénescence cellulaire et apoptose.
- Structure des membranes biologiques.
- Récepteurs membranaires et intracellulaires.
- Transport de macromolécules: endocytose, exocytose.
- Transduction du signal.
- Communications intercellulaires

11 - Génétique formelle et moléculaire

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

12 - Microbiologie

- Systématique des microorganismes.
- Virologie: structure et principes de classification des virus
- Applications dans les domaines de la santé, de l'agroalimentaire, de l'écologie.

13 - Immunologie

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

14 - Techniques**14.1 Techniques de traitement, d'analyse et de mise en forme des résultats****14.2 Méthodes d'études et d'analyse des biomolécules**

- Préparation et conservation d'échantillons.
- Techniques de chromatographie, électrophorèse, Western blot...
- Méthodes de dosages : volumétrique, enzymatique, radio immunologique.
- Optique: polarimétrie, réfractométrie, spectrométrie d'absorption, spectro fluorimétrie.

14.3 Biologie moléculaire et génie génétique

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

Annexe**Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation****14.4 Techniques de microscopie**

- Utilisation de microscopes photoniques et électroniques.
- Techniques de cytologie, d'histologie et d'immunohistochimie.
- Analyse par techniques d'imagerie

14.5 Techniques de cultures cellulaires et de microbiologie

- Manipulations aseptiques et techniques d'aseptisation.
- Cultures de différents types cellulaires. (monocouche, suspension)
- Milieux de culture et facteurs de croissance.
- Techniques de tri cellulaire

14.6 Techniques immunologiques

- Analyse et dosages immunologiques des protéines.
- Sérologie: agglutination, immunofluorescence, immunoenzymologie (ELISA)...

A1.2 Assistant en expérimentation et instrumentation 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.
- Intégrales et méthodes d'intégration.
- Equations différentielles.
- Algèbre linéaire.

2 - Statistiques

Bio statistiques

- Démarche statistique en biologie
- Modèles mathématiques en biologie - variabilité des données en sciences du vivant

3 - Informatique**3.1 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 : l'outil informatique d'enregistrement des données et de pilotage d'appareils

3.2 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.
- Interrogation de bases de données

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

4 – Anglais :

- Connaissance niveau 1

5 - Hygiène et sécurité

- Risque biologique.
- Risque chimique.
- Risques liés aux radiations ionisantes.
- Sécurité des données, notion de confidentialité
- Contrôle qualité et traçabilité des données
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur

6 - Physique

6.1. 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 (ultraviolet, visible, infrarouge, absorption atomique), fluorescence atomique et moléculaire.

6.2 Radioactivité

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

6.3 Résonance magnétique nucléaire

- Principe et étude des spectres simples.

6.4 Fluides

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

6.5 Électricité - électronique

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

7 - Chimie

7.1 Thermodynamique chimique

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

7.2 Éléments de cinétique chimique

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

7.3 Chimie organique

- Structure stérique des molécules.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

- Stéréo-isomérisation.
- Principaux mécanismes réactionnels.
- Fonctions mono, bi et trivalentes.

8 - Biochimie

8.1 Structure des biomolécules

- Les glucides.
- Les lipides.
- Les protéines.
- Les acides nucléiques.

8.2 Conversion des biomolécules

8.2.1 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),

8.2.2 Bioénergétique

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

8.2.3 Métabolisme

- Études des grands ensembles métaboliques et notions de régulation.

8.2.4 Interactions dans les systèmes biologiques.

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

9 - 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.

10 - Biologie et physiologie cellulaires

- Le cycle cellulaire: mitose, sénescence cellulaire et apoptose.
- Structure des membranes biologiques.
- Récepteurs membranaires et intracellulaires.
- Transport de macromolécules: endocytose, exocytose.
- Transduction du signal.
- Communications intercellulaires

11 - Génétique formelle et moléculaire

- Le matériel génétique.
- Méiose et conséquences génétiques.
- Structure et fonctions des gènes.
- Génétique des procaryotes et des eucaryotes.
- Les organismes transgéniques (OGM).
- Régulation de l'expression génique: réplication, transcription, synthèse de protéines.
- Clonage et mutagenèse.

Annexe**Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation**

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

12 - Microbiologie

- Systématique des microorganismes.
- Aspects métaboliques génétiques et pathogènes.
- Virologie: structure et principes de classification des virus
- Applications dans les domaines de la santé

13 - 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 auto-immunité.
- Applications: vaccinations, greffes et transplantations, anticorps monoclonaux.

14 - Techniques**14.1 Méthodes d'études et d'analyse des biomolécules**

- Préparation et conservation d'échantillons.
- Techniques de chromatographie, électrophorèse, Western blot...
- Méthodes de dosages : volumétrie, enzymatique, radio immunologique.
- Optique: polarimétrie, réfractométrie, spectrométrie d'absorption, spectrofluorimétrie.

14.2 Biologie moléculaire et génie génétique

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

14.3 Techniques de microscopie

- Utilisation de microscopes photoniques et électroniques.
- Techniques de cytologie, d'histologie et d'immunohistochimie.
- Analyse par techniques d'imagerie

14.4 Techniques de cultures cellulaires et de microbiologie

- Manipulations aseptiques et techniques d'aseptisation.
- Cultures de différents types cellulaires. (monocouche, suspension)
- Milieux de culture et facteurs de croissance.
- Techniques de tri cellulaire

14.5 Techniques immunologiques

- Analyse et dosages immunologiques des protéines.
- Sérologie: agglutination, immunofluorescence, immunoenzymologie (ELISA)...

14.6 Techniques de mise en forme, de traitement et d'analyse des résultats**A1.3 Assistant en techniques biologiques**

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

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

1 - Mathématiques

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

2 - Statistiques

Bio statistiques

- Démarche statistique en biologie
- Modèles mathématiques en biologie - variabilité des données en sciences du vivant

3 - Informatique

3.1 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.

3.2 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.

4 – Anglais :

- Connaissance niveau 1

5 - Hygiène et sécurité

- Risque biologique.
- Risque chimique.
- Risques liés aux radiations ionisantes.
- Sécurité des données, notion de confidentialité
- Contrôle qualité et traçabilité des données
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur
-

6 - Physique

6.1. 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 (ultraviolet, visible, infrarouge, absorption atomique), fluorescence atomique et moléculaire.

6.2 Radioactivité

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

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

6.3 Résonance magnétique nucléaire

- Principe et étude des spectres simples.

6.4 Fluides

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

6.5 Électricité - électronique

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

7 - Chimie

7.1 Thermodynamique chimique

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

7.2 Éléments de cinétique chimique

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

7.3 Chimie organique

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

8 - Biochimie

8.1 Structure des biomolécules

- Les glucides.
- Les lipides
- Les protéines.
- Les acides nucléiques.

8.2 Conversion des biomolécules

8.2.1 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)

8.2.2 Bioénergétique

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

8.2.3 Métabolisme

- Études des grands ensembles métaboliques et notions de régulation.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

8.2.4 Interactions dans les systèmes biologiques.

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

9 - 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.

10 - Biologie et physiologie cellulaires

- Le cycle cellulaire: mitose, sénescence cellulaire et apoptose.
- Structures des membranes biologiques.
- Récepteurs membranaires et intracellulaires.
- Transport de macromolécules: endocytose, exocytose.
- Transduction du signal.
- Communications intercellulaires

11 - Génétique formelle et moléculaire

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

12- Microbiologie

- Systématique des microorganismes.
- Aspects métaboliques génétiques et pathogènes.
- Virologie: structure et principes de classification des virus
- Applications dans les domaines de la santé

13- 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 auto-immunité.
- Applications: vaccinations, greffes et transplantations, anticorps monoclonaux.

14 - Techniques

14.1 Méthodes d'études et d'analyse des biomolécules

- Préparation et conservation d'échantillons.
- Techniques de chromatographie, électrophorèse, Western blot...
- Méthodes de dosages : volumétrie, enzymatique, radio immunologique.
- Optique: polarimétrie, réfractométrie, spectrométrie d'absorption, spectrofluorimétrie.

14.2 Biologie moléculaire et génie génétique

- Extraction et purification des acides nucléiques.
- Caractérisation de l'ADN: étude des sites de restriction, analyse des fragments.
- Techniques d'amplification. (PCR et PCR temps réel)

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

- Insertion de gènes dans un vecteur et sélection des vecteurs recombinants.
- Transfert de gènes dans un hôte, sélection des hôtes transformés.
- Séquençage

14.3 Techniques de microscopie

- Utilisation de microscopes photoniques et électroniques.
- Techniques de cytologie, d'histologie et d'immunohistochimie.
- Analyse par techniques d'imagerie

14.4 Techniques de cultures cellulaires et de microbiologie

- Manipulations aseptiques et techniques d'aseptisation.
- Cultures de différents types cellulaires. (monocouche, suspension)
- Milieux de culture et facteurs de croissance.
- Techniques de tri cellulaire

14.5 Techniques immunologiques

- Analyse et dosages immunologiques des protéines.
- Sérologie: agglutination, immunofluorescence, immunoenzymologie (ELISA)...

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

A1.4 Assistant en techniques d'expérimentation animale

Le programme du concours d'assistant en techniques d'expérimentation animale est identique à celui du concours **Assistant en techniques d'élevage et production animale** défini à la rubrique **A1.5 ci-dessous**.

A1.5 Assistant en techniques d'élevage et production animale

Le programme des concours de Technicien en élevage et production animale et de technicien en expérimentation animale 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.
- Intégrales et méthodes d'intégration.
- Equations différentielles.
- Algèbre linéaire.

2 - Statistiques

Bio statistiques

- Démarche statistique en biologie
- Modèles mathématiques en biologie - variabilité des données en sciences du vivant

3- Informatique

3.1 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.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

3.2 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.

4 – Anglais :

- Connaissance niveau 1

5 - Hygiène et sécurité

- Risque biologique.
- Risque chimique.
- Risques liés aux radiations ionisantes.
- Sécurité des données, notion de confidentialité
- Contrôle qualité et traçabilité des données
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur

6 - Physique

6.1 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 (ultraviolet, visible, infrarouge, absorption atomique). Fluorescence atomique et moléculaire.

6.2 Radioactivité

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

6.3 Résonance magnétique nucléaire

- Principe et étude des spectres simples.

6.4 Fluides

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

6.5 Électricité - Électronique

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

7 – Chimie

7.1 Thermodynamique chimique

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

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

- Les réactions chimiques en solution: équilibres hétérogènes avec des solutions saturées d'électrolytes, équilibres acido-basiques, équilibres d'oxydoréduction.

7.2 Éléments de cinétique chimique

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

7.3 Chimie organique

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

8 - Biochimie

8.1 Structure des biomolécules

- Les glucides.
- Les lipides
- Les protéines.
- Les acides nucléiques.

8.2 Conversion des biomolécules

8.2.1 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).

8.2.2 Bioénergétique

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

8.2.3 Métabolisme

- Études des grands ensembles métaboliques et notions de régulation.

8.2.4 Interactions dans les systèmes biologiques

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

9 - 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.

10 - Biologie et physiologie cellulaires

- Le cycle cellulaire: mitose, sénescence cellulaire et apoptose.
- Structure des membranes biologiques.
- Récepteurs membranaires et intracellulaires.
- Transport de macromolécules: endocytose, exocytose.
- Transduction du signal.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

- Communications intercellulaires

•

11 - Génétique formelle et moléculaire

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

12 - Microbiologie

- Systématique des microorganismes.
- Aspects métaboliques génétiques et pathogènes.
- Virologie: structure et principes de classification des virus
- Applications dans les domaines de la santé

13 - 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 auto-immunité.
- Applications: vaccinations, greffes et transplantations, anticorps monoclonaux.

14- 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.

15 - Agronomie générale

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

16 - Techniques

16.1 Méthodes d'études et d'analyse

- Exploration fonctionnelle et techniques opératoires particulières.
- Prélèvement, préparation et conservation d'échantillons.
- Méthodes d'extraction, de fractionnement et de purification (chromatographie, électrophorèse...).
- Méthodes de dosages : volumétrie enzymatique radio immunologique.
- Optique: polarimétrie, réfractométrie, spectrométrie d'absorption, spectrofluorimétrie.

16.2 Techniques de microscopie

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

Annexe**Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation**

16.3 Biotechnologies et génétique appliquée**16.3.1 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.

16.3.2 Méthodes de culture et méthodes de sélection

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

16.4 Techniques de mise en forme, de traitement et d'analyse des résultats**A1.6 Assistant en techniques de production et expérimentation végétale**

Le programme du concours de technicien en production et expérimentation végétale 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.
- Intégrales et méthodes d'intégration.
- Equations différentielles.
- Algèbre linéaire.

.2 - Statistiques

Bio statistiques

- Démarche statistique en biologie
- Modèles mathématiques en biologie - variabilité des données en sciences du vivant

3 - Informatique**3.1 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

3.2 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.

4 – Anglais :

- Connaissance niveau 1

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

5 - Hygiène et sécurité

- Risque biologique.
- Risque chimique.
- Risques liés aux radiations ionisantes.
- Sécurité des données, notion de confidentialité
- Contrôle qualité et traçabilité des données
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur

6 - Physique

6.1 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 (ultraviolet, visible, infrarouge, absorption atomique), fluorescence atomique et moléculaire.

6.2 Radioactivité

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

6.3 Résonance magnétique nucléaire

- Principe et étude des spectres simples.

6.4 Fluides

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

6.5 Électricité - Électronique

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

7.1 Thermodynamique chimique

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

7.2 Éléments de cinétique chimique

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

7.3 Chimie organique

- Structure stérique des molécules.
- Stéréo-isomérie.
- Principaux mécanismes réactionnels.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

- Fonctions mono, bi et trivalentes.

8 - Biochimie

8.1 Structure des biomolécules

- Les glucides.
- Les lipides
- Les protéines.
- Les acides nucléiques.

8.2 Conversion des biomolécules

8.2.1 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).

8.2.2 Bioénergétique

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

8.2.3 Métabolisme

- Grands ensembles métaboliques et notions de régulation.

8.2.4 Interactions dans les systèmes biologiques

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

9 - 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.

10 - Biologie et physiologie cellulaires

- Le cycle cellulaire: mitose, sénescence cellulaire et apoptose.
- Structures des membranes biologiques.
- Récepteurs membranaires et intracellulaires.
- Transport de macromolécules: endocytose, exocytose.
- Transduction du signal.
- Communications intercellulaires:

11 - 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: réplication, transcription, synthèse de protéines.
- Les organismes transgéniques (OGM).
- Clonage et mutagenèse.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

- Transfert de matériel génétique: conjugaison, transformation, transduction.
- Génétique des populations.

12 - 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.

13 - 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.

14 - Agronomie générale

- Écosystèmes naturels et transformés: notion d'écosystème, productions primaires et secondaires, chaînes alimentaires, dépendances trophiques, cycles biogéochimiques.
- Systèmes sol plante climat: agro météorologie, bioclimatologie, pédobiologie, interactions microorganisme sol plante animal

15 - Agro physiologie

- 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.

16 - Techniques

16.1 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 radio immunologique.
- Optiques: polarimétrie, réfractométrie, spectrométrie d'absorption, spectrofluorimétrie.

16.2 Techniques de microscopie

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

16.3 Biotechnologies et génétique appliquée

16.3.1 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.

16.3.2 Méthodes de sélection

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

- 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.

16.3.3 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: vitro plant, embryogenèse somatique, haploïdisation, hybridation somatique, transformation moléculaire.

16.4 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.

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

A1.7 Assistant en techniques d'étude des milieux naturels et ruraux

Le programme du concours de technicien en milieux naturels et ruraux 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.
- Géométrie : droites, plans, surfaces ; Orientation de l'espace, vecteurs axiaux.
- Algèbre linéaire : structure d'espace vectoriel, calcul matriciel, exponentielle d'une matrice, applications linéaires.
- Équations différentielles de premier ordre.
- Équations différentielles linéaires de deuxième ordre.

2 - Statistiques

Bio statistiques

- Démarche statistique en biologie
- Modèles mathématiques en biologie - variabilité des données en sciences du vivant

3 - Informatique

3.1 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.

3.2 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 critère 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.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

4 – Anglais :

- Connaissance niveau 1

5 - Hygiène et sécurité

- Risque biologique.
- Risque chimique.
- Risques liés aux radiations ionisantes.
- Contrôle qualité et traçabilité des données
- Risques liés à l'utilisation d'appareils.
- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur

6 - Physique

6.1 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.

6.2 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 - radio écologie.
- Electricité et méthodes optiques appliquées à la biologie.

7 - Chimie

7.1 Chimie organique

- Grandes fonctions et mécanismes réactionnels
- Le bilan.
- Evolution 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 - stéréo-isomérisation - énantiomère.

7.2 Chimie physique

7.2.1 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.

7.2.2 Cinétique chimique

- Vitesse de réaction.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

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

7.2.3 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 redox - relation de Nernst constante d'équilibre d'oxydoréduction transfert d'électrons et de protons : pH mètre.

8 - Biochimie

8.1 Structure des biomolécules

- Les glucides.
- Les lipides
- Les protéines.
- Les acides nucléiques.

8.2 Conversion des biomolécules

8.2.1 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),

8.2.2 Bioénergétique

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

8.2.3 Métabolisme

- Études des grands ensembles métaboliques et notions de régulation.

8.2.4 Interactions dans les systèmes biologiques.

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

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 - 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.

Annexe**Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation****11 - Génétique formelle et moléculaire**

- Le matériel génétique.
- Méiose et conséquences génétiques.
- Structure et fonction des gènes.
- Régulation de l'expression génique: réplication, transcription, synthèse de protéines.
- Les organismes transgéniques (OGM).
- Génétique des populations.

12 - 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 : hétérotrophie - hétérotrophie relations structure et fonction.
- Les réactions photochimiques et biochimiques la photosynthèse - Les photorécepteurs.
- Principales hormones chez les plantes supérieures : concept d'hormone - mode d'action.

13 - 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 des 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.

14 - 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.

14.1 Écologie animale

- Milieux terrestres
- Milieu aquatique
- Notions base d'océanographie
- Concept d'hydro système
- Notion de la chaîne alimentaire
- Eaux marines

14.2 Écologie végétale

- Stratégie adaptative des plantes

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

- Stratégies démographiques : reproduction, dissémination, mortalité
- Dynamisme de la végétation, colonisation et évolution

15 - Techniques

15.1 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.

15.2 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.

15.3 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.

15.4 Méthodes d'études et d'analyse des biomolécules

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

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

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

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

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: volumétrie, colorimétrie, enzymatique, radio immunologique.

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 immuno-enzymatiques.

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.

Annexe**Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation**

- Risques liés à l'activité physique de l'opérateur.

A2.2 Technicien en expérimentation animale

Le programme du concours de technicien en expérimentation animale est identique à celui du concours de **technicien en élevage et production animale défini à la rubrique A2.3 ci-dessous.**

A2.3 Technicien en élevage et production animale

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.
- Energétique 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

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

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 animale.
- Participation: observation clinique ; soins pré et post opératoires.
- Anesthésie - euthanasie - autopsie - réglementations - éthiques.
- Connaissances des axes de recherche fondamentale et appliquée : pharmacologie, toxicologie, endocrinologie, macro et microchirurgie.
- Connaissances générales des méthodologies et de l'instrumentation courantes.

Annexe**Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation**

- 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: volumétrie, colorimétrie, enzymatique, radio immunologique.

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.

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

7.4.4 Techniques immunologiques

- Utilisation d'anticorps marqués : immunofluorescence et techniques immuno-enzymatiques.

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.

A2.4 Technicien en production et expérimentation végétale

Le programme du concours de préparateur en production et expérimentation 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.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

- 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.
- Les membranes plasmique et cellulosique.
- 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).

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

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'agro système

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.



Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

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 en milieux naturels et ruraux

Le programme du concours d'adjoint technique en milieux naturels et ruraux 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.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

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.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

- Méthodes de dosage: volumétrie, colorimétrie, enzymatique, radio immunologique.

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 cytobactériologiques.

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 complexes.

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 en prothèse 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".

ANNEXE A3

RECRUTEMENT DES ADJOINTS TECHNIQUES DE RECHERCHE ET DE FORMATION

A3.1 Préparateur en biologie

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; notion d'organisme génétiquement modifié.
- 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, pH-mètre, 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.

Annexe**Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation****4 - Hygiène et sécurité**

- 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.
- 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, animaux et végétaux : moyens de prévention.
- Risques liés à la manipulation d'organismes génétiquement modifiés : moyens de prévention.
- Manutention et flaconnage: étiquetage des produits ; tenue d'un cahier de laboratoire.
- Elimination des déchets dans le respect des règles d'hygiène et sécurité.
- Rôle des comités d'hygiène et de sécurité.
- Notions de secourisme, premiers soins.

A3.2 Animalier**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; notion d'organisme génétiquement modifié.
- Notions d'intégration des fonctions d'un organisme : relation entre activité physique et paramètres physiologiques ; relation entre activité cardiaque et système nerveux et endocrinien.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

- 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, pH-mètre, 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 - Connaissances élémentaires en :

- Zootechnie.
- Anatomie.
- Physiologie et pathologies animales.
- Génétique.
- Éthologie.

5 - 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.
- Notions d'éthique (souffrance animale).
- Connaissances de la législation et des réglementations relatives aux unités d'élevage et aux pratiques de l'expérimentation animale.

6 - Hygiène et sécurité

- 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.
- Identification des risques électrique, chimique, biologique et radioactif : définition de l'accident du travail et de la maladie professionnelle.
- Notion d'organisme génétiquement modifié, risques spécifiques.
- Risques liés à la manipulation des produits, appareils et animaux : moyens de prévention.
- Risques liés à la manipulation d'organismes génétiquement modifiés : moyens de prévention.
- Manutention et flaconnage: étiquetage des produits ; tenue d'un cahier de laboratoire.
- Elimination des déchets dans le respect des règles d'hygiène et sécurité.
- Rôle des comités d'hygiène et de sécurité.
- Notions de secourisme, premiers soins.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

A3.3 Préparateur en production et expérimentation végétales

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 ; notion d'organisme génétiquement modifié.
- Notions de défense de l'organisme et de pouvoir pathogène : vaccins, sérums, antibiotiques, antiseptiques.
- Parenté et diversité des organismes: 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, pH-mètre, 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.

Annexe**Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation****4 - Connaissances en botanique et phytotechnie**

- Différents types de plantes: annuelles, bisannuelles, pluriannuelles, pérennes.
- Notion de plante génétiquement modifiée.
- Fonctions vitales d'une plante, croissance et développement, de la germination à la récolte. .
- Multiplication des végétaux: semis, bouturage.
- Les différents modes de cultures: cultures de plein air, cultures abritées, culture de plein champ, cultures en serres et en enceintes.
- Installations des cultures et maintien de la fertilité : travail du sol, amendements, apport d'engrais, gestion du climat.
- Techniques de récoltes et utilisation du matériel.
- Engrais, produits phytosanitaires et protection biologique intégrée: utilisation et risques.
- Outils et matériels courants en culture végétale: fonctions et entretien.

5 - 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.

6 - Hygiène et sécurité

- 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.
- 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 végétaux : moyens de prévention.
- Risques liés à la manipulation d'organismes génétiquement modifiés : moyens de prévention.
- Manutention et flaconnage: étiquetage des produits ; tenue d'un cahier de laboratoire.
- Elimination des déchets dans le respect des règles d'hygiène et sécurité.
- Rôle des comités d'hygiène et de sécurité.
- Notions de secourisme, premiers soins.

A3-4 Adjoint technique en milieux naturels et ruraux**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.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

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 en technologie de l'information et de la communication (stations météo...).
- Notions de base en bureautique et traitement de données : 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 ; notion d'organismes génétiquement modifiés.
- 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, pH-mètre, 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.
- Echantillonnage : prélèvements sur le terrain, tri et préparation d'échantillons.
- Observations d'échantillons (emploi de loupe et microscope), tests de contrôle, comptes rendus.

4 - Connaissances élémentaires en :

- Environnement : les milieux naturels, les climats ...
- Zoologie, botanique, géologie.
- Physiologie et pathologie animale et végétale

5 - Hygiène et sécurité

- 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.
- Identification des risques électrique, chimique, biologique et radioactif : définition de l'accident du travail et de la maladie professionnelle.
- Notion d'organisme génétiquement modifié, risques spécifiques.
- Risques liés à la manipulation des produits, appareils, animaux et végétaux : moyens de prévention.
- Risques liés aux campagnes de prélèvement sur le terrain (milieux dangereux, travail de nuit...)
- Manutention et flaconnage: étiquetage des produits ; tenue d'un cahier de laboratoire.
- Elimination des déchets dans le respect des règles d'hygiène et sécurité.

Annexe**Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation**

- Rôle des comités d'hygiène et de sécurité.
- Notions de secourisme, premiers soins.

A3.5 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.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

A3.6 Préparateur en prothèse 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".

A3-7 Préparateur spécimen naturalia

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, oxydoréduction.
- Chimie minérale appliquée: eau, eau oxygénée, ammoniacale, composés alcalins, composés d'aluminium, de chlore, d'arsenic.
- Chimie organique appliquée: dérivés aliphatiques, macromolécules, lipides, glucides, protides, 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, récolements, informatisation, étiquetage, conditionnement et rangement des collections.
- Conservation préventive, désinfection et restauration des collections.

Annexe

Programme des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques et administratifs de recherche et de formation

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- Hygiène et sécurité

- 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.
- 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, animaux et végétaux : moyens de prévention.
- Risques liés à la manipulation d'organismes génétiquement modifiés : moyens de prévention.
- Manutention et flaconnage: étiquetage des produits ; tenue d'un cahier de laboratoire.
- Elimination des déchets dans le respect des règles d'hygiène et sécurité.
- Rôle des comités d'hygiène et de sécurité.
- Notions de secourisme, premiers soins.