



Programmes des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques de recherche et de formation

BAP A – Sciences du vivant, de la terre et de l'environnement

A1 RECRUTEMENT DES ASSISTANTS-TES INGENIEURS-ES DE RECHERCHE ET DE FORMATION

A1.6 Assistant-e ingénieur-e en expérimentation et production végétales [A3C46]

Le programme du concours de technicien en expérimentation et production végétales de classe supérieure 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

- Application des statistiques en biologie
- Modèles mathématiques en biologie - variabilité des données en sciences du vivant

3. Physique

3.1 Optique

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

3.2 Radioactivité

- Principaux types de rayonnements, les radioéléments
- Principaux types de mesure

3.3 Résonance magnétique nucléaire

- Principe et étude des spectres simples

3.4 Fluides

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

3.5 Électricité - Électronique

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

4. Chimie

4.1 Thermodynamique chimique

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

4.2 Éléments de cinétique chimique

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

Programmes des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques de recherche et de formation

BAP A – Sciences du vivant, de la terre et de l'environnement

4.3 Chimie organique

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

5. Biochimie

5.1 Structure des biomolécules

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

5.2 Conversion des biomolécules

5.2.1 Enzymologie

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

5.2.2 Bioénergétique

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

5.2.3 Métabolisme

- Grands ensembles métaboliques et notions de régulation

5.2.4 Interactions dans les systèmes biologiques

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

6. Biologie et physiologie générales

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

7. Biologie et physiologie cellulaires

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

8. Génétique formelle et moléculaire

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

9. Microbiologie

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

10. Immunologie

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

11. Agronomie générale

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

12. Agrophysiologie

- Nutrition hydrique et minérale, photosynthèse
- Multiplication végétative
- Reproduction sexuée
- Phénomènes de dormance, germination, floraison, vernalisation
- Phytopathologie : ennemis des cultures, relations plante hôte- parasites, résistances aux pesticides

13. Techniques

13.1 Méthodes d'études et d'analyse

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

Programmes des épreuves des concours externes de recrutement des personnels techniques de recherche et de formation

BAP A – Sciences du vivant, de la terre et de l'environnement

13.2 Techniques de microscopie

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

13.3 Biotechnologies et génétique appliquée

13.3.1 Techniques de biologie moléculaire

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

13.3.2 Méthodes de sélection

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

13.3.3 Production végétale *in vitro*

- Milieux de culture et facteurs de croissance
- Cultures en monocouche et en suspension
- Manipulations aseptiques et techniques d'aseptisation
- Méthodes de production : vitro plant, embryogenèse somatique, haploïdisation, hybridation somatique, transformation moléculaire

13.4 Analyse et diagnostic des systèmes de cultures

- Les effets cumulatifs d'un système de culture sur les propriétés physico-chimiques et biologiques du milieu : bilan minéral et dynamique de l'azote et de l'eau, profil cultural, flore adventice et potentiel semencier, population de ravageurs et de pathogènes, accumulation de pesticides et de métaux lourds

14. Anglais

- Niveau B1-B2

15. Informatique

- Interfaces entre appareils de laboratoire et ordinateurs