



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. 2 Assistant-e ingénieur-e en expérimentation et instrumentation biologiques [A3A42]

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

2. Statistiques

- Démarche statistique en biologie (connaître les méthodes). Théorie des probabilités
- 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
- Techniques de mise en forme, de traitement et d'analyse des résultats

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
- Logiciel de traitement et d'analyse d'image
- Notion de stockage et gestion de data
- Notion serveur
- Notion traitement des données

4. Anglais

- niveau B1-B2

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

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

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

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-isomérie
- 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)

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

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
- 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 : volumétrique, 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

- Fonctionnement et Utilisation de microscopes photoniques et électroniques
- Préparation et conservation d'échantillons
- Techniques de cytologie, d'histologie et d'immunohistochimie
- Utilisation des Techniques d'imagerie (super résolution, tomographie, corrélative, cryo..)
- Techniques de cytologie, d'histologie et d'immunohistochimie

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 Instrumentation générale

- Électricité - électronique
- Étude des principes physiques mis en œuvre dans quelques transducteurs
- Fonction de l'électronique: redressement, amplification, commutation
- Tracés analogiques, traitement du signal, transformée de Fourier, imagerie
- Conception et mise en œuvre d'une chaîne d'acquisition des données Mécanique
- Notion de mécanique générale (gestion des forces...)