



# 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. 1 Assistant-e ingénieur-e biologiste en traitement de données [A3A41]

##### 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, (espaces vectoriels et transformations linéaires)

##### 2. Statistiques / Bio statistiques

- Démarche statistique en biologie
- Analyse des Données Expérimentales en Biologie
- Statistiques descriptives
- Théorie des probabilités
- Théorie des sondages, (ordre des questions, formulation des questions)
- Utilisation de 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, wifi

###### 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 & images
- Utilisation de logiciels de statistique,
- Recherche documentaire sur bases de données et serveurs Internet
- Interrogation-Gestion de bases de données
- Logiciel de traitement et d'analyse d'image
- Création de page internet
- Notion de stockage et gestion de data
- Notion serveur
- Notion traitement des données

##### 4. Anglais

- Niveau : B1-B2

##### 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

#### 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
- Les méthodes d'imagerie fonctionnelle : rayons X, résonance magnétique nucléaire (IRM), échographie, médecine nucléaire (TEP, TEMP)

#### 6.4 Fluides

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

#### 6.5 Électricité – électronique

- Tracés analogiques, traitement du signal, transformée de Fourier, imagerie
- Conception et mise en œuvre d'une chaîne d'acquisition des données
- Transduction du signal, les différents types de transductions
- 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'oxydo-réduction

#### 7.2 Éléments de cinétique chimique

- Vitesse et ordre d'une réaction
- Mécanisme réactionnel
- Notion de catalyse
- Connaître les éléments (table de Mendeleïev)
- Connaître les principes de la stœchiométrie
- Structure stérique des molécules
- Stéréo-isomérie
- Principaux mécanismes réactionnels
- Fonctions mono, bi et trivalentes

#### 7.3 Chimie organique

- Connaître les éléments (table de Mendeleïev)
- Connaître les principes de la stœchiométrie
- Structure stérique des molécules
- Stéréo-isomérie
- Principaux mécanismes réactionnels
- Fonctions mono, bi et trivalentes



# 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. 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

### 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, Propriétés des membranes excitables
- Récepteurs membranaires et intracellulaires
- Transport de macromolécules : endocytose, exocytose
- Communications intercellulaires : Synapse électrique et synapse chimique

### 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 génétiquement modifiés (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



# 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

---

### 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, spectrofluorimétrie

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

14.4 Techniques de microscopie

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

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, immuno-fluorescence, immuno-enzymologie (ELISA)...