

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

A1.7 Assistant-e ingénieur-e en études d'environnements géo-naturels et anthropisés [A3D47]

Le programme du concours de technicien de classe supérieure en environnements géo-naturels et anthropisés complété par des notions et connaissances de base dans les rubriques suivantes :

1. Mathématiques

- Bases de 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

- Démarche et application des statistiques 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 ou de terrain 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

4. Anglais

- Niveau B1-B2

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

6. Physique

6.1 Physique générale

- Principes de mécanique : les caractéristiques du mouvement - mouvements rectilignes, oscillatoires - la dynamique Newtonienne, les trois lois de Newton
- Principes d'électrostatique : charges électriques - loi de Coulomb - théorème de Gauss - champ électrostatique
- Principes de magnétostatique : champ magnétique, mise en évidence et principales caractéristiques
- Principes d'électrocinétique : loi d'Ohm - conductivité, courant continu

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

6.2 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) et 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
- 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)

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

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

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 et parasites, résistance.
- Clonage, transgénèse : application aux productions végétales.
- Nutrition : autotrophie - 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.

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. Géologie

- Introduction - aspects généraux de la terre, notions de pédologie et 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 géo-thermes 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.
- Notions de paléontologie.
- 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 et aquatiques
- Notions de base d'océanographie
- Concept d'hydro système
- Notion de chaîne alimentaire et de réseaux trophiques

14.2 Écologie végétale

- Stratégie adaptative des plantes
- 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

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

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 de purification (chromatographie, électrophorèse...)
- Méthodes de dosages : volumétrie, enzymatique, radio immunologique
- Optiques : polarimétrie, réfractométrie, spectrométrie d'absorption, spectrofluorimétrie

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

- Outils relevant de la géomatique et du traitement de l'information spatiale (SIG, stations d'enregistrements automatiques de données)

16. Compétences et capacités d'encadrement