



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

## BAP B – Sciences chimiques et Sciences des matériaux

### B4 RECRUTEMENT DES ADJOINTS TECHNIQUES PRINCIPAUX DE RECHERCHE ET DE FORMATION

#### B4.1 Préparateur-trice en chimie et sciences physiques [B5X41]

Dans l'exercice de son métier en EPLE ou dans un établissement d'enseignement supérieur, l'adjoint technique déploie des compétences scientifiques et techniques, des compétences organisationnelles et sociales, des compétences d'autonomie et de communication. Ces compétences sont décrites dans le répertoire des métiers de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche consultable sur le site du ministère (code fiche ESR08).

La teneur des compétences scientifiques et techniques pré-requises, s'accorde avec les contenus des programmes d'enseignement de niveau V (arrêté du 8 janvier 2010 paru au JO du 2 février 2010, pour le CAP, décrivant les référentiels de « mathématiques, sciences physiques et chimiques »). Les fiches du répertoire national de certification professionnelle (RNCP) explicitent également les compétences afférentes au niveau de certification requis.

#### Connaissances scientifiques

##### A – Physique

###### 1. Grandeurs physiques et unités

Unités du système international et unités usuelles

###### 2. Optique

Différents types de rayonnements électromagnétiques, productions, énergies et utilisations courantes, spectroscopie à réseau et à prisme, spectroscopie UV – visible

###### 3. Thermodynamique

Pression, température, modèle du gaz parfait, masse volumique et densité, calorimétrie, présentation des machines thermiques, changements d'état du corps pur et aspect thermique.

###### 4. Électricité

Intensité du courant électrique, tension entre deux bornes dans un circuit, différents types de conducteurs, présentation générale des dipôles actifs et des dipôles passifs, associations en série et en parallèle, oscilloscope, rotor, électroaimant.

##### B – Chimie

###### 1. Structure de la matière

- 1.1. Élément : atome, isotope, classification périodique, métaux et non métaux, ions simples
- 1.2. Liaison chimique : molécules, ions complexes, corps purs simples et corps purs composés
- 1.3. Mélanges et solutions, différents types de solvants et propriétés, solutés ioniques et solutés moléculaires, électrolytes.

###### 2. Réaction chimique

- 2.1. Conservation de la matière : équation de réaction
  - Aspect thermique qualitatif : réactions endothermique, exothermique, athermique
  - Rendement d'une réaction de synthèse : influences qualitatives de la température, de la pression et de l'ajout d'un constituant sur le rendement
- 2.2 Aspect cinétique qualitatif : influences qualitatives de la température, de la concentration, d'une radiation
- 2.3. Réactions acido-basiques, acides et bases, notions élémentaires sur le pH
- 2.4. Réactions redox, oxydants et réducteurs, illustrations dans le milieu inerte et dans le milieu vivant, principes généraux d'une pile électrochimique et d'un électrolyseur sans développement de concept.



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

## BAP B – Sciences chimiques et Sciences des matériaux

### 3. Notion de chimie organique

3.1. Composition et représentation : Structure du carbone, analyse élémentaire et formule stœchiométrique, masse molaire et volume molaire, formule chimique, formule développée, formule semi-développée plane, formule topologique, insaturation, valence des liaisons, isomérisation de chaîne et de fonction, stéréochimie Z/E.

3.2. Analyse qualitative environnementale : réaction "propre", choix des réactifs, choix du solvant, traitement des sous-produits, coût énergétique d'une synthèse, toxicité

3.3. Notions sur les principales fonctions de la chimie du carbone :

Réactivité de quelques composés organiques simples, sans mécanisme réactionnel (alcane, alcène, alcyne, benzène et dérivés benzéniques, alcools, amines, dérivés carbonylés, acides carboxyliques et dérivés carboxylés).

### C – Biochimie

1.1. Structure chimique des principales familles de biomolécules : sucres, peptides, oligonucléotides, lipides

1.2. Connaissance de la nomenclature spécifique aux biomolécules (numérotation des sucres, extrémités N et C-terminales des peptides...).

### Compétences techniques

#### A - Techniques d'analyse et de synthèse - Connaissance des appareils

##### 1. Montages

1.1. Travail sur matériaux usuels

Travail du verre, polissage et découpes des alliages et polymères

1.2. Réalisation de montages simples à partir de consignes et de schémas en :

- Physique : circuits électriques, mesures de masses, de pression et de température, table à coussin d'air, ressort et pendule, calorimétrie, banc d'optique, spectroscopes, microscopes, polarimétrie, réfractométrie

- Chimie de synthèse : chauffage simple et à reflux, réfrigération, filtrations, préparation d'un gaz à froid ou à chaud, distillations, entraînement à la vapeur, filtration, circulation d'un fluide caloporteur

- Chimie analytique : pH-métrie, conductimétrie, potentiométrie, électrodes usuelles, cellule de conductimétrie, spectrophotométrie,

1.3. Vérification

- Etanchéité et de sécurité électrique, mécanique, thermique.

##### 2. Dosages

2.1. Dosages acido-basiques

- Acides et des bases usuels, dosages acido-basiques colorimétriques

2.2. Dosages redox

- Oxydants et des réducteurs usuels, dosages redox colorimétriques sur les exemples de l'iodométrie, de la manganométrie, du dosage de l'eau de Javel.

##### 3. Technologies de laboratoire

3.1. Agitation, chauffage, réfrigération, broyage

3.2. Préparation de solutions titrées, mesures de masses et de volumes

3.3. Préparation d'eau distillée, d'eau désionisée

3.4. Décantation, filtration, centrifugation, distillation, extraction liquide-liquide, évaporation, séchage

3.5. Stérilisation sèche et humide, distinction entre stérilité et propreté

3.6. Mesures de pression et température

3.7. Maîtrise du petit matériel usuel de laboratoire.



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

## BAP B – Sciences chimiques et Sciences des matériaux

### B - Sécurité au laboratoire

#### 1. Normes de sécurité électrique, chimique, mécanique, thermique, biologique

- 1.1. Repérage: symboles, couleurs, signaux. Règles de manutention.
- 1.2. Sécurité scientifique : risques d'erreurs accidentelles ; manutention et flaconnage ; étiquetage des produits ; tenue d'un cahier de laboratoire.

#### 2. Prévention contre les accidents (incendie, explosion, intoxication)

- 2.1. Équipement conforme des lieux de travail et de stockage (ventilation, vitre, armoire, etc.)
- 2.2. Utilisation conforme du matériel électrique, mécanique, thermique. Utilisation des appareils et vêtements de protection
- 2.3. Classification des produits toxiques et dangereux (volatil, inflammable, etc.)
- 2.4. Protection des personnes : EPI, EPC
- 2.5. Gestion des déchets
- 2.6. Gestion des bouteilles de gaz et mise en sécurité
- 2.7. Règles d'utilisation et élimination des solvants, adjuvants, gaz comprimés.

#### 3. Gestion des stocks

- 3.1. Accès aux ressources pour commandes
- 3.2. Étiquetage des produits
- 3.3. Tenue d'un cahier de bord pour gestion des stocks

#### 4. Conduite à tenir en cas d'accident

- 4.1. Gestes de premiers secours (extincteur, etc.)
- 4.2. Recours aux services d'urgence
- 4.3. Procédures et consignes relatives aux circulations, incendies, émanation, accidents, risques exceptionnels. Protection de l'environnement: norme de rejet des effluents, traitement des fumées, traitement de l'eau...

### C - Maintenance des matériels

#### 1. Matériel de physique

- 1.1. Circuits imprimés, petit matériel électrique (dipôles passifs, générateurs GBF, voltmètre, ampèremètre...), oscilloscope
- 1.2. Moteurs électriques, rotors, électroaimant
- 1.3. Petit matériel pour expérience d'électrostatique, cage de Faraday
- 1.4. Banc d'optique, sources de lumière (naturelle, laser, lampes spectrales...) lentilles minces, microscope optique, microscope électronique, spectroscopes à prisme et à réseau, matériel pour diffraction et interférences, Michelson, matériel pour polarisation de la lumière, polarimètre de Laurent, mesure de l'intensité lumineuse
- 1.5. Balances, manomètres, baromètres, thermomètres, osmomètre, viscosimètre, calorimètres, machines thermiques, pompes
- 1.6. Table à coussin d'air, dispositif pour étude des oscillations d'un ressort, d'un pendule, d'une membrane, matériel pour étude de la chute libre.

#### 2. Matériel de chimie

- 2.1. Entretien de la verrerie pour analyse et synthèse : verrerie simple, instruments usuels de laboratoire, balance mono plateau, pipettes jaugée, graduée, simple, burette graduée, fiole jaugée, colonne à reflux, colonne à distiller, différents types de réacteurs, ampoule de coulée isobare, ampoule à décanter
- 2.2. Entretien du matériel lié à la température et à la pression : thermomètres, matériel de chauffage et d'agitation, thermostat, matériel pour montage (supports, coudes, pinces, colliers ...), matériel pour vide et froid (cryogénie, filtration sous vide), banc Köffler
- 2.3. Entretien du matériel électrique et associé, de mesure et d'analyse : réfractomètre, électrodes, pHmètre, voltmètre, ampèremètre, conductimètre et cellule de conductimétrie, appareils pour spectroscopies, montage potentiostatique, polarographie.



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

## BAP B – Sciences chimiques et Sciences des matériaux

---

### Compétences associées

#### A - Mathématiques et usage des TIC : Technologies de l'information et de la communication

##### 1. Fonctions de base, équations de base en mathématiques

##### 2. TIC

- 2.1. Usage de traitement de texte, de saisie et de calcul simple
- 2.2. Logiciels bureautiques et Internet : Niveau du Brevet Informatique et Internet au Collège (B2I-Collège)
- 2.3. Utilisation d'une messagerie électronique.
- 2.4. Recherche de ressources sur fichier informatique ou intranet (sécurité, protocoles, schémas...)
- 2.5. Tenue d'un fichier de bord (commandes...)

#### B - Communication – Langues

Anglais - Niveau A1 du cadre européen commun de référence pour les langues. Extraction d'une information d'un texte court et simple issu de documents professionnels courants.

#### C - Hygiène - Sécurité - Qualité – Environnement : HSQE

1. Pictogrammes (symboles graphiques) utilisés en signalisation de santé et sécurité sur les lieux de travail
2. Equipements de Protection Individuelle (E.P.I.) et de Protection Collective (E.P.C.) de son domaine d'activité
3. Bonnes Pratiques de Laboratoire
4. Tenue du cahier de laboratoire