



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

## BAP B – Sciences chimiques et Sciences des matériaux

### B3 RECRUTEMENT DES TECHNICIENS DE RECHERCHE ET DE FORMATION DE CLASSE NORMALE

#### B3.3 Technicien-ne en élaboration des matériaux de classe normale [B4D43]

Dans l'exercice de son métier en EPLE ou dans un établissement d'enseignement supérieur, le technicien 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 IV (arrêté du 8 janvier 2010 paru au JO du 2 février 2010, pour le BAC, 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 - Mathématiques et informatiques

1. Probabilités, statistiques, phénomènes aléatoires.
2. Analyse, fonctions numériques (limites, calcul différentiel, fonctions usuelles, équations différentielles).
3. Connaissances générales des matériels et systèmes d'exploitation.
4. Informatique à usage scientifique et technique.

#### B - Physique

##### 1. Mécanique, fluidique

- 1.1. Notions de base de la mécanique (déplacement, vitesse, accélération).
- 1.2. Propagation des ondes : phénomènes de propagation, optique, acoustique.

##### 2. Electricité, électronique

- 2.1. Régimes sinusoïdaux, circuits RLC, puissance.
- 2.2. Indice d'un milieu transparent, achromatisme, dispersion.

##### 3. Optique

Propriétés essentielles des instruments d'optique (objectif photographique, microscope, lunette astronomique).

#### C - Chimie

##### 1. Chimie générale

Les constituants de la matière (, électron, noyau, nombres de masse et de charge, élément, isotope, masse atomique relative.

##### 2. Structure de la matière

- 2.1. L'atome Classification périodique des éléments à partir du modèle quantique de l'atome.
- 2.2. Construction: historique et classification actuelle.
- 2.3. Périodicité des propriétés atomiques: énergie d'ionisation, affinité électronique, notion de pouvoir polarisant et de polarisabilité.

##### 3. Propriétés physico-chimiques

- 3.1. Structure et la dynamique des ions, des radicaux libre.
- 3.2. La réaction chimique (équation bilan, étude quantitative), oxydoréduction
- 3.3. Les différents types de liaisons dans les solides : liaisons covalentes, ioniques et métalliques Édifices cristallins, cristal parfait, état amorphe, défauts.



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

## BAP B – Sciences chimiques et Sciences des matériaux

### 4. Chimie organique

- 4.1. Fonctions des alcools, phénol, amine, acide carboxylique.
- 4.1. Formol, polyester, polyamide, matériaux composites.

### 5. Thermodynamique

- 5.1. Dilatation, coefficient thermo-élastique relatif aux solides, liquides et gaz.
- 5.2. Gaz parfaits (états de la matière), équation d'état.
- 5.3. Echange d'énergie, chaleur.
- 5.4. Changement de phase d'un corps pur.
- 5.5. Diagramme de phase binaire isobare (chaleur latente, adsorption, dégazage, conservation des liquides cryo, hélium superfluide).

## Compétences techniques

### A - Science des matériaux

#### 1. Méthodes physico-chimiques d'analyse:

- 1.1. Métaux et alliages ferreux ou non ferreux, céramiques, polymères, minéraux.
- 1.2. Procédés de mise en forme.
- 1.3. Traitements thermiques et en régime dynamiques.

#### 2. Techniques de laboratoire:

- 2.1. Techniques du vide et cryogénie.
- 2.2. Techniques de contrôle in-situ.
- 2.3. Métallographie (Débitage, pré polissage et polissage, mise en évidence de la structure).
- 2.4. Microscopies.

### B - Dessin industriel

Règles et convention de représentation graphique (cotations et tolérances).

### C - 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 flacottage; étiquetage des produits ; tenue d'un cahier de laboratoire.
- 1.3. Travail dans des salles à atmosphère explosive (ATEX)

#### 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.). Limites d'explosivité.
- 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. Etiquetage des produits
- 3.3. Tenue d'un cahier de bord pour gestion des stocks



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

## BAP B – Sciences chimiques et Sciences des matériaux

### 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.

### Compétences associées

#### A - Aspects scientifiques

##### 1. Mathématiques :

Fonctions et analyses numériques, équations de base, probabilités, statistiques en mathématiques. Nombres complexes, trigonométrie. Vecteurs du plan et de l'espace, produit scalaire et vectoriel, systèmes de coordonnées, Fonctions usuelles d'une variable réelle, limites, dérivation. Fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles, différentielle. Equations différentielles du premier et second ordre.

##### 2. Usage des TIC : Technologies de l'information et de la communication.

- 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 (C2I-Collège).
- 2.3. Recherche bibliographique
- 2.4. Utilisation d'une messagerie électronique.
- 2.5. Recherche de ressources sur fichier informatique ou intranet (sécurité, protocoles, schémas...)
- 2.6. Tenue d'un fichier de bord (commandes...)

##### 3 - Dessin technique

- 3.1. Règles et convention de représentation graphique
- 3.2. Cotations et tolérances

##### 4 – Métrologie

- 4.1. Vocabulaire international de la métrologie
- 4.2. Détermination des incertitudes de mesure selon les normes en vigueur

#### B - Communication – Langues

Anglais – Niveau A2 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.