



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

## BAP B – Sciences chimiques et Sciences des matériaux

### B2 RECRUTEMENT DES TECHNICIENS DE RECHERCHE ET DE FORMATION DE CLASSE SUPÉRIEURE

#### B2.3 Technicien-ne en élaboration des matériaux de classe supérieure [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 - Outils mathématiques et informatiques

###### 1. Nombres complexes, trigonométrie

- 1.1. Vecteurs du plan et de l'espace, produit scalaire et vectoriel, systèmes de coordonnées
- 1.2. Fonctions usuelles d'une variable réelle, limites, dérivation
- 1.3. Fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles, différentielle
- 1.4. Equations différentielles du premier et second ordre
- 1.5. Probabilités et statistiques

###### 2. Architecture de base d'un ordinateur

Bureautique

###### 3. Internet : Méthodologie et moteurs de recherche

Outils et techniques de recherche documentaire

###### 4. Traitement de données expérimentales à l'aide d'un logiciel de calcul (modélisation, analyse numérique ou statistique, représentation graphiques).

##### B – Physique

###### 1. Transferts thermiques : conduction, convection, rayonnement, régimes transitoire et permanent, flux, chaleur massique, diffusion.

###### 2. Optique géométrique : lois de Descartes, réflexion et réfraction

- 2.1. Optique ondulatoire : interférence, diffraction, polarisation
- 2.2. Electrostatique, électrocinétique, électromagnétisme

###### 3. Electronique analogique

###### 4. Chimie générale

- 4.1. Etats de la matière
- 4.2. Etats de la matière
- 4.3. Structure des atomes et des molécules
- 4.4. Configuration électronique
- 4.5. Liaison chimique (covalente, ionique, métallique et liaisons faibles)
- 4.6. Classification périodique



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

## BAP B – Sciences chimiques et Sciences des matériaux

- 4.7. Systèmes cristallins, compacité, état amorphe
- 4.8. Défauts cristallins et influence sur les propriétés des matériaux
- 4.9. Réaction chimique
- 4.10. Vitesse et ordre d'une réaction
- 4.11. Equilibres chimiques
- 4.12. Electrochimie, oxydoréduction, corrosion et générateurs électrochimiques

### C - Thermodynamique

- 1. Premier et deuxième principe de la thermodynamique
- 2. Diagrammes de phases
- 3. Echanges d'énergie

### D – Mécanique

- 1. Statique du solide
- 2. Cinématique du solide
- 3. Dynamique du solide
- 4. Mécanique vibratoire
- 5. Résistance des matériaux
- 6. Electronique
  - 6.1. Transformateurs, moteurs asynchrones
  - 6.2. Redresseurs, variateurs
  - 6.3. Régulation

### E - Matériaux

- 1. Matériaux métalliques : alliages ferreux et non ferreux
- 2. Elaboration, propriétés, plasticité
- 3. Métaux : traitements mécaniques, thermiques et chimiques procédés de mise en forme des métaux
  - 3.1. Matériaux polymères: méthodes d'obtention des différents polymères, structure, propriétés physiques et mécaniques des polymères
    - Procédés de transformation
    - Propriétés d'usage et de mise en œuvre
  - 3.2. Matériaux verres et céramiques
    - Céramiques traditionnelles et techniques: métallurgie des poudres, microstructure, porosité, frittage, propriétés
    - Production, mise en forme et assemblage des céramiques
    - Ciments, bétons et plâtres: composition, hydratation, propriétés
    - Verres d'oxydes industriels
    - Vitrocéramiques
    - Propriétés rhéologiques, thermiques, mécaniques, optiques et chimiques
  - 3.3. Matériaux composites
    - Matrices thermodurcissables, matrices thermoplastiques
    - Renfort, âme et charge
    - Relations entre structure et propriétés macroscopiques
    - Procédés de transformation des composites
  - 3.4. Agro-matériaux et matériaux bio-sourcés: Familles, structures et principales propriétés  
Procédés de mise en forme



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

## BAP B – Sciences chimiques et Sciences des matériaux

### 3.5. Techniques de transformation

- Propriétés physiques des matériaux
- propriétés électriques, diélectriques et électrostatiques
- propriétés magnétiques et électromagnétiques
- propriétés optiques
- propriétés acoustiques
- propriétés thermiques
- propriétés mécaniques

### 3.6. Caractérisations des matériaux: Mécaniques, chimiques, thermiques, électriques, optiques

### 3.7. Surfaces et interfaces: Structure et propriétés des surfaces et des interfaces : mouillabilité, adhésion, frottement, usure.

## F - Métrologie

1. Vocabulaire international de la métrologie
2. Détermination des incertitudes de mesure selon les normes en vigueur

## Compétences techniques

### A - Dessin technique

1. CAO, DAO
  - 1.1. Règles et convention de représentation graphique
  - 1.2. Perspectives, projections orthogonales, coupes et vues particulières
  - 1.3. Cotation, tolérances dimensionnelles, de forme et de position

### B - Technique de laboratoire

Méthodes d'usinage des matériaux optiques ou non (ébauchage, doucissage, polissage)

### C - Hygiène et sécurité

1. Normes de sécurité électrique, chimique, mécanique, thermique, biologique
2. Repérage: symboles, couleurs, signaux. Règles de manutention.
3. Sécurité scientifique: Risques d'erreurs accidentelles, manutention, étiquetage des produits et tenue d'un cahier de laboratoire
4. Prévention contre les accidents (incendie, explosion, intoxication)
5. Équipement conforme des lieux de travail et de stockage (ventilation, vitre, armoire, etc.)
6. Utilisation conforme du matériel électrique, mécanique, thermique. Utilisation des appareils et vêtements de protection
7. Classification des produits toxiques et dangereux (volatil, inflammable, etc.)
8. Protection des personnes : EPI, EPC
9. Gestion des déchets



# 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 - Aspects scientifiques

##### 1. Mathématiques: Fonctions et analyses numériques, équations de base, probabilités, statistiques en mathématiques.

- 1.1. Nombres complexes, trigonométrie
- 1.2. Vecteurs du plan et de l'espace, produit scalaire et vectoriel, systèmes de coordonnées, Fonctions usuelles d'une variable réelle, limites, dérivation.
- 1.3. Fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles, différentielle.
- 1.4. 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 (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...)
- 2.6. Calcul scientifique : traitement de données expérimentales à l'aide d'un logiciel de calcul (modélisation, analyse numérique ou statistique, représentations graphiques).

##### 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 B1 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 : HSEC

##### 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

- 2.1. Bonnes Pratiques de Laboratoire
- 2.2. Tenue du cahier de laboratoire

##### 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 et gestion des bouteilles de gaz et mise en sécurité.

##### 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.