



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

BAP B – Sciences chimiques et Sciences des matériaux

B1 RECRUTEMENT DES ASSISTANTS-TES INGENIEURS-ES DE RECHERCHE ET DE FORMATION

B1. 4 Assistant-e ingénieur-e en élaboration de matériaux en couches minces [B3D44]

Dans l'exercice de son métier en EPLE ou dans un établissement d'enseignement supérieur, l'assistant ingénieur 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 III (arrêté du 8 janvier 2010 paru au JO du 2 février 2010, pour le DUT/BTS ou équivalent, 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. Transferts thermiques, conduction, convection, rayonnement, régimes transitoire et permanent, flux, chaleur massique, diffusion

2. Optique

- 2.1. Optique géométrique : lois de Descartes, réflexion et réfraction
- 2.2. Optique ondulatoire : interférences, diffraction, polarisation

3. Electrostatique, électrocinétique, électromagnétisme

4. Electronique analogique

B – Thermodynamique

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

C – Chimie

- 1. Etats de la matière
- 2. Classification périodique
- 3. Configuration électronique
- 4. Structure des atomes et des molécules
- 5. Liaison chimique (covalente, ionique, métallique et liaisons faibles)
- 6. Systèmes cristallins, compacité, état amorphe
- 7. Défauts cristallins et influence sur les propriétés des matériaux
- 8. Réaction chimique
- 9. Vitesse et ordre d'une réaction
- 10. Equilibres chimiques
- 11. Electrochimie, oxydoréduction, corrosion et générateurs électrochimiques

D – Mécanique

- 1. Statique du solide
- 2. Cinématique du solide
- 3. Dynamique du solide
- 4. Mécanique vibratoire
- 5. Résistance des matériaux

E - Electrotechnique

1. Transformateurs, moteurs asynchrones
2. Redresseurs, variateurs
3. Régulation

F – Matériaux

1. Les principaux types de matériaux

- 1.1. Matériaux métalliques :
 - alliages ferreux et non ferreux : élaboration, propriétés, plasticité
 - métaux : traitements mécaniques, thermiques et chimiques
- 1.2. Matériaux polymères :
 - méthodes d'obtention des différents polymères
 - structure, propriétés physiques et mécaniques des polymères
- 1.3. Matériaux verres et céramiques :
 - céramiques traditionnelles et techniques : microstructure, porosité, frittage, propriétés
 - ciments, bétons et plâtres : composition, hydratation, propriétés
 - verres d'oxydes industriels
 - vitrocéramiques
 - propriétés rhéologiques, thermiques, mécaniques, optiques et chimiques
- 1.4. Matériaux composites :
 - matrices therm durcissables, matrices thermoplastiques
 - renfort, âme et charge
 - relations entre structure et propriétés macroscopiques
 - procédés de transformation des composites
- 1.5. Agro-matériaux et matériaux bio-sourcés :
 - familles, structures et principales propriétés
 - procédés de mise en forme
 - Techniques de transformation

2. Propriétés physiques des matériaux

- 2.1. Propriétés électriques, diélectriques et électrostatiques
- 2.2. Propriétés magnétiques et électromagnétiques
- 2.3. Propriétés optiques
- 2.4. Propriétés acoustiques
- 2.5. Propriétés thermiques
- 2.6. Propriétés mécaniques

3. Caractérisations des matériaux

- 3.1. Caractérisations mécaniques
- 3.2. Caractérisations physico-chimiques
- 3.3. Caractérisations thermiques
- 3.4. Caractérisations électriques
- 3.5. Caractérisations optiques

4. Surfaces et interfaces

- 4.1. Structure et propriétés des surfaces et des interfaces, mouillabilité, adhésion
- 4.2. Frottement, usure
- 4.3. Traitements de surface : par voie humide, par voie sèche.



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 techniques

A - Techniques du vide

1. Unités de pression
2. Production du vide
3. Pompage et conductance
4. Flux gazeux
5. Ecoulement des gaz
6. Mesure des basses pressions
7. Détection des fuites

B - Sécurité au laboratoire

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

2. Règles de manutention.

3. Prévention contre les accidents (incendie, explosion, intoxication)

- 3.1. Équipement conforme des lieux de travail et de stockage (ventilation, vitre, armoire, etc.)
- 3.2. Utilisation conforme du matériel électrique, mécanique, thermique.
- 3.3. Classification des produits toxiques et dangereux (volatil, inflammable, etc.)
- 3.4. Gestion des déchets
 - Gestion des bouteilles de gaz et mise en sécurité
 - Règles d'utilisation et élimination des solvants, adjuvants, gaz comprimés.

4. Gestion des stocks

- 4.1. Accès aux ressources pour commandes
- 4.2. Etiquetage des produits
- 4.3. Tenue d'un cahier de bord pour gestion des stocks

5. Conduite à tenir en cas d'accident

- 5.1. Gestes de premiers secours (extincteur, etc.)
- 5.2. Recours aux services d'urgence

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. 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)



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. Dessin technique

- 3.1. Règles et convention de représentation graphique
- 3.2. Cotation 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 : 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.