



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

CLASSES PRÉPARATOIRES AUX GRANDES ÉCOLES

CATALOGUE DES COURS

FILIÈRE SCIENTIFIQUE PREMIÈRE ANNÉE BCPST

| DISCIPLINES | Horaire hebdomadaire | DISCIPLINES | Horaire hebdomadaire |
|---|----------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Mathématiques | 8h | Français – Philosophie | 2h |
| Physique | 4h | Langue vivante 1 | 2h |
| Chimie | 3h | Langue vivante 2 (option facultative) | 2h |
| Sciences de la vie et de la Terre | 8h | Éducation physique et sportive | 2h |
| Méthodologie et initiation à la démarche de recherche scientifique (TIPE) | 1h | | |
| Informatique | 0h30 | TOTAL HEBDOMADAIRE | 32h30 |

*À ces heures de cours s'ajoutent des interrogations orales et des contrôles écrits obligatoires.
Les étudiants doivent par ailleurs fournir une importante part de travail personnel.
La durée officielle d'une année académique est de 36 semaines.*

Résumé des contenus des cours

Mathématiques

Algèbre et géométrie

Nombres complexes et polynômes.

Algèbre linéaire : espaces vectoriels \mathbb{R}^n , applications linéaires de \mathbb{R}^n dans \mathbb{R}^p , matrices.

Géométrie dans le plan et dans l'espace affines euclidiens.

Analyse

Suites réelles.

Fonctions d'une variable réelle (limite, continuité, dérivation, développement limité).

Équations différentielles.

Introduction aux fonctions de plusieurs variables.

Intégrale sur un segment.

Probabilités

Probabilités sur un univers fini, variables aléatoires, lois usuelles et couples discrets finis.

Compétences attendues

- . Maîtrise du calcul matriciel, des outils d'analyse et du raisonnement probabiliste.
- . Capacité à utiliser les méthodes et les outils mathématiques dans les autres domaines scientifiques.
- . Acquisition de la logique et de l'argumentation du raisonnement.

Physique

Électrocinétique et électronique

Dipôles linéaires élémentaires.
Régimes indépendant du temps et transitoire (R, C et R, L).
Oscillations libres (L, C) et forcées.

Mécanique

Éléments de statique du solide et de statique des fluides.
Cinématique du point.
Mécanique du point matériel ; lois de Newton, énergie mécanique, oscillateurs harmoniques.

Thermodynamique

Les états de la matière.
Évolutions d'un système fermé ; échanges énergétiques, bilans d'énergie et d'entropie.

Optique géométrique

Lois de la réflexion et de la réfraction.
Lentilles sphériques minces.

Travaux pratiques

Mesure de grandeurs thermodynamiques (enthalpie de réaction, enthalpie de changement d'état).
Utilisation d'un banc d'optique et réalisation de systèmes simples.
Maîtrise et utilisation d'un oscilloscope, étude de circuits en régimes transitoire et sinusoïdal forcé.

Compétences attendues

- . Réalisation de montages et mesures en électricité et en optique.
- . Utilisation des lois thermodynamiques pour différents types de systèmes.
- . Compréhension des concepts mécaniques de base applicables dans différents domaines de la physique et dans les autres disciplines scientifiques (biologie, sciences de la Terre).

Chimie

Atomes et édifices chimiques

Classification périodique des éléments.
Molécules diatomiques et polyatomiques.
Liaisons covalentes délocalisées.
Forces intermoléculaires.

Cinétique chimique

Facteurs de la cinétique.
Mécanismes réactionnels et catalyse.

Thermodynamique chimique

Avancement d'une réaction.
Application du premier principe de la thermodynamique.
Critère d'évolution, critère d'équilibre.

Acido-basicité en solution aqueuse

Chimie organique

Structure stérique des molécules.
Addition électrophile sur les alcènes.
Halogénoalcanes et alcools.
Aldéhydes et cétones.

Travaux Pratiques

Techniques de la chimie organique : montages, extraction, purification, caractérisation.
Dosages pH-métriques, interprétation, détermination de constantes d'équilibre.
Spectrophotométrie. Suivi d'une cinétique de réaction.

Compétences attendues

- . Maîtrise de la pratique expérimentale en chimie fine.
- . Analyse de structures des molécules organiques et de leurs transformations.
- . Formalisation de l'évolution d'un système chimique.
- . Mise en relation des connaissances et des méthodes avec les autres champs scientifiques (biologie, sciences de la Terre).

Sciences de la vie et de la Terre

Sciences de la vie

Biologie cellulaire et moléculaire

L'organisation cellulaire et moléculaire du Vivant

La cellule eucaryote, unité structurale et fonctionnelle.
Propriétés fonctionnelles des principales familles de molécules du vivant.
Membranes et fonctionnement cellulaire.

Le métabolisme cellulaire

Les enzymes, acteurs du métabolisme.
Structure générale du métabolisme et rôle des coenzymes.
La photosynthèse eucaryote.
Le catabolisme oxydatif.

L'information génétique à l'échelle cellulaire

Supports et organisation de l'information génétique.
Mécanismes moléculaires de conservation de l'information génétique.
Mécanismes moléculaires de l'expression génétique.
Transmission de l'information lors de la mitose.

Travaux Pratiques : réalisation de préparations microscopiques, mise en oeuvre de protocoles expérimentaux (électrophorèse, chromatographie...), exploitation de documents présentant les techniques de biologie cellulaire et moléculaire.

Biologie des organismes

Construction d'un organisme, mise en place d'un plan d'organisation

Mise en place du plan d'organisation chez les Vertébrés.
Le développement post-embryonnaire des Angiospermes.

Travaux Pratiques :

Diversité des Métazoaires et grands plans d'organisation.
Diversité des organismes végétaux.
Organisation de l'appareil végétatif des Angiospermes.

Sciences de la Terre

La Terre actuelle, planète active

Vue d'ensemble sur la Terre.
La structure interne de la Terre.
Forme et dynamique du globe terrestre.

Le magmatisme

Les processus fondamentaux du magmatisme.
Magmatisme et contextes géodynamiques.

Le phénomène sédimentaire

Désagrégation mécanique et altération chimique en domaine continental.
La sédimentation.
Un exemple de bassin sédimentaire : une marge continentale passive.

Travaux pratiques :

Les principaux minéraux et roches.
L'approche géophysique du globe.
Représentation cartographique de la Terre aux différentes échelles.
Étude de grandes structures géologiques : dorsale, marge active, marge passive

Stage sur le terrain.

Compétences attendues

- . Acquisition des connaissances fondamentales dans ces différents domaines.
- . Développement du sens du concret et de l'observation, ainsi que de l'esprit expérimental.
- . Développement de la logique et de l'argumentation du raisonnement.
- . Application des acquis d'autres disciplines.

Méthodologie et initiation à la démarche de recherche scientifique (TIPE)

- . TIPE : travaux d'initiative personnelle encadrés.
- . Approche interdisciplinaire sur un sujet à dominante biologique, ou à dominante géologique, ou mixte.
- . Réalisation d'une production personnelle de l'étudiant dans le cadre d'une investigation expérimentale sur un problème scientifique.

Compétences attendues

- . S'initier et s'entraîner à la démarche de recherche scientifique.
- . Observer et décrire des objets naturels. Collecter et traiter des données.
- . Concevoir des protocoles expérimentaux et conduire des expérimentations.
- . Exploiter l'outil informatique.
- . Modéliser des phénomènes biologiques ou géologiques.
- . Rédiger une synthèse de résultats expérimentaux.

Informatique

Apprentissage d'un langage de programmation

- Types de variables ; matrices et tableaux structurés ; chaînes de caractères.
- Opérations : opérations arithmétiques, affectations, comparaisons, extraction, concaténation.
- Structure d'un programme : scripts et fonctions, paramètres-données et paramètres-résultats ; boucles itératives : for et while ; branchement conditionnel if.

Compétences attendues

- . Analyse et résolution algorithmique d'un problème généraliste ou numérique.
- . Traduction de l'algorithme en langage informatique.
- . Familiarisation avec un environnement moderne de programmation pour les disciplines scientifiques.

Français - Philosophie

- . Maîtrise de l'expression écrite et orale.
 - . Évaluation et usage des diverses stratégies de communication et d'argumentation.
 - . Développement du sens critique et de la réflexion personnelle à travers l'étude des thèmes et œuvres au programme.
- L'année 2007-2008 est consacrée au thème suivant : « *Penser l'histoire* »
- . Les mémoires d'outre-tombe (Chateaubriand) [Livre IX à XII inclus]
 - . Le 18 brumaire de Louis Napoléon Bonaparte (Marx) – [Traduction M. Rubel – Collection Folio Histoire – Éditions Gallimard]
 - . Horace (Corneille)

Langues vivantes étrangères

- . Compréhension et expression orale.
- . Expression écrite.
- . Traduction dans les deux sens.
- . Connaissance des grands repères culturels relatifs aux pays dont la langue est étudiée.

Éducation physique et sportive

- . Développement des ressources personnelles et acquisition de compétences dans les pratiques physiques de développement et de loisirs.