



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

CLASSES PRÉPARATOIRES AUX GRANDES ÉCOLES CATALOGUE DES COURS (B.O. spécial n°5 du 30 mai 2013)

Classe préparatoire scientifique BCPST - Première année

DISCIPLINES	Horaire hebdomadaire	DISCIPLINES	Horaire hebdomadaire
Mathématiques	8h	Informatique	0h30
Physique	4h	Français – Philosophie	2h
Chimie	3h	Langue vivante 1	2h
Sciences de la vie et de la Terre	8h	Langue vivante 2 (option facultative)	2h
Méthodologie et initiation à la démarche de recherche scientifique (TIPE)	1h	Éducation physique et sportive	2
TOTAL HEBDOMADAIRE : 30h30 + 2h			

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

CONTENUS

● Algèbre et géométrie

- Nombres réels, complexes et polynômes. Trigonométrie ;
- Algèbre linéaire : espaces vectoriels \mathbb{R}^n , systèmes linéaires, applications linéaires de \mathbb{R}^n dans \mathbb{R}^p , matrices ;
- Géométrie dans le plan et l'espace affines euclidiens.

● Analyse

- Suites réelles ;
- Fonctions d'une variable réelle (limite, continuité, dérivation, développement limité), fonctions usuelles ;
- Intégrale sur un segment ;
- Équations différentielles linéaires à coefficients constants, ou autonomes ;
- Introduction aux fonctions de plusieurs variables.

● Probabilités

- Dénombrements. Probabilités sur un univers fini, variables aléatoires, lois usuelles et couples discrets finis.
- Statistique descriptive univariée, bivariée.

COMPÉTENCES ATTENDUES

- S'engager dans une recherche et mettre en œuvre des stratégies ;
- Modéliser ; utiliser les méthodes et les outils mathématiques dans les autres domaines scientifiques ;
- Représenter, changer de registre ;
- Raisonner et argumenter ;
- Calculer, manipuler des symboles et maîtriser le formalisme mathématique ;
- Maîtrise du calcul matriciel, des outils d'analyse et du raisonnement probabiliste ;
- Communiquer à l'écrit et à l'oral.

Physique - chimie

CONTENUS

Premier semestre

- **Physique**
 - Signaux physiques, bilans et transports : analyse dimensionnelle, équation de bilan avec ou sans création, transport linéaire, loi d'Ohm, résistances électrique, thermique, circuits dans l'approximation des états quasi-stationnaires, électrocinétique, régimes transitoires du premier ordre ;
 - Optique géométrique, lentilles minces. formation des images, l'œil ;
 - Thermodynamique : les états de la matière, gaz parfait et gaz réel, pression et statique des fluides, changement d'état d'un corps pur.
- **Chimie**
 - Description d'une réaction chimique, réactions acido-basiques et d'oxydoréduction, titrages ;
 - Structure de la matière : noyau atomique et radioactivité ; configurations électroniques des atomes, classification périodique, liaison covalente, structure électronique et géométrique des molécules (schéma de Lewis, méthode VSEPR), délocalisation électronique, interactions intermoléculaires, liaison hydrogène ;
 - Chimie organique : stéréochimie, rôle du solvant, acido-basicité et oxydoréduction en chimie organique.

Deuxième semestre

- **Physique**
 - Thermodynamique : premier et deuxième principes pour un système fermé, machines thermiques ;
 - Mécanique : cinématique et dynamique du point, théorème de l'énergie cinétique et de l'énergie mécanique, petits mouvements au voisinage d'une position d'équilibre.
- **Chimie**
 - Cinétique chimique, mécanismes réactionnels ;
 - Réactivité et synthèse en chimie organique : addition électrophile sur double liaison C=C, substitutions nucléophiles, β -élimination, additions nucléophiles.

Formation expérimentale

- Evaluation des incertitudes : incertitudes de types A et B, incertitude-type composée, incertitude élargie ;
- Mesures de grandeurs géométriques, électriques, thermodynamiques, formation des images, calorimétrie ;
- Titration, conductimétrie, spectrophotométrie, pH-métrie ;
- Techniques de la synthèse organique, extraction et purification d'un produit (filtrage et évaporation sous vide, entraînement à la vapeur, distillation, recristallisation) ;
- Caractérisation d'un produit, contrôle de pureté, polarométrie, chromatographie sur couche mince ;
- Prévention des risques chimiques.

COMPÉTENCES ATTENDUES

- Maîtriser les concepts de base applicables dans différents domaines de la physique et de la chimie, en lien avec les sciences de la vie et de la Terre ;
- Développer les compétences de la démarche scientifique ;
- S'appropriier, analyser, réaliser, valider, communiquer, être autonome et faire preuve d'initiative.

Sciences de la vie

Des molécules du vivant à la cellule : organisation fonctionnelle

- **Organisation fonctionnelle des molécules du vivant**
 - L'eau, les petites molécules organiques ;
 - Les macromolécules.
- **Membrane et échanges membranaires**
 - Organisation et propriétés des membranes cellulaires ;
 - Membranes et interrelations structurales ;
 - Membranes et échanges ;
 - Membrane et différence de potentiel électrique : potentiel de repos, d'action et transmission synaptique.
- **Métabolisme cellulaire**
 - Les réactions chimiques du vivant ;
 - Biosynthèses caractéristiques ;
 - Aspects énergétiques du métabolisme.
- **Synthèse sur l'organisation fonctionnelle de la cellule**
- **Travaux pratiques**
 - Organisation fonctionnelle de la cellule ;
 - Nature, propriétés et techniques d'études des biomolécules ;
 - Cinétique enzymatique et son contrôle.

L'organisme : un système en interaction avec son environnement

- **L'organisme vivant : un système physico-chimique en interaction avec son environnement**
 - Regards sur l'organisme animal ;
 - Plans d'organisations et relation organisme/milieu.
- **Ontogenèse et reproduction**
 - Reproduction des organismes animaux et végétaux ;
 - Développement d'un organisme animal.
- **Travaux pratiques**
 - Diversité des organismes pluricellulaires ;
 - Structures et cellules impliquées dans la reproduction ;
 - Développement embryonnaire des Amphibiens ;
 - Les fleurs des Angiospermes ;
 - Fruits et graines ;
 - Multiplication végétative des Angiospermes.
- **Classe de terrain**

La biodiversité et sa dynamique

- **Génomique structurale et fonctionnelle**
 - Génome des eubactéries – génome des Eucaryotes ;
 - L'expression du génome : la transcription et son contrôle.
- **Réplication de l'information génétique et mitose**
 - Duplication de l'information génétique : conservation et variation ;
 - Cycle cellulaire, mitose et répartition du matériel génétique.
- **La diversification des génomes**
 - Diversité des mutations et diversification des génomes ;
 - Brassage génétique et diversification des génomes.
- **Travaux pratiques**
 - Quelques outils pour l'étude des génomes ;
 - Chromosomes, mitose et méiose.

Sciences de la Terre

La Terre, planète active

- **Structure de la planète Terre**
 - **Dynamique des enveloppes terrestres**
-

Risques et ressources : les géosciences et l'Homme

- **Les risques liés à la géodynamique terrestre**
- **Les ressources géologiques**

La géologie, une science historique

La carte géologique

Le magmatisme

- **Les modes d'expression des magmas**
- **Processus fondamentaux du magmatisme**
 - Production des magmas primaires ;
 - Évolution des liquides.

Le phénomène sédimentaire

- **Modèles des paysages et transferts de matériaux en surface**
- **La sédimentation des particules et des solutés**
- **Bassins sédimentaires et formation des roches**
 - Du sédiment à la roche : la diagenèse ;
 - Organisation des corps sédimentaires et signification au sein des bassins.
- **Travaux pratiques**
 - Structure et dynamique du globe ;
 - La géologie, une science historique ;
 - Les cartes géologiques ;
 - Magmatisme ;
 - Phénomène sédimentaire.
- **Classe de terrain**

COMPÉTENCES ATTENDUES

- Compétences qui relèvent de la capacité à analyser une situation et poser une problématique ;
- Compétences qui relèvent de la capacité à résoudre une problématique par l'investigation et l'expérimentation ;
- Compétences qui relèvent de la communication et du réinvestissement.

Méthodologie et initiation à la démarche de recherche scientifique TIPE (travaux d'initiative personnelle encadrés)

CONTENUS

- Approche interdisciplinaire sur un sujet à dominante biologique, ou 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 du langage de programmation Python**
 - Types de variables ; nombres entiers et flottants, listes, tableaux, chaînes de caractères ;
 - Fonctions ;
 - Instructions conditionnelles, boucles ;
 - Utilisation de bibliothèques logicielles. Fichiers.
- **Algorithmique**
 - Recherche dans une chaîne, une liste ou un tableau ;
 - Simulation d'une variable aléatoire discrète.

COMPÉTENCES ATTENDUES

- Analyser et modéliser une situation en lien avec les autres disciplines scientifiques ;
- Imaginer une solution algorithmique modulaire ;
- Traduire un algorithme dans le langage Python ;
- Spécifier modules et fonctions ;
- Évaluer, contrôler, valider ses algorithmes, ses programmes ;
- Communiquer, à l'écrit et à l'oral.

Français-Philosophie

COMPÉTENCES ATTENDUES

- Maîtrise de l'expression écrite et orale ;
- Capacité à raisonner, à argumenter et à communiquer de manière claire et rigoureuse, à l'écrit comme à l'oral ;
- Développement du sens critique et de la réflexion personnelle à travers l'étude des thèmes et des œuvres au programme.

L'année 2015 - 2016 est consacrée au thème suivant : « **Le monde des passions** ».

1. Jean Racine, *Andromaque* - édition Garnier Flammarion avec présentation par Arnaud Welfringer
2. David Hume, *Dissertation sur les passions, livre II* - Edition Garnier Flammarion avec dossier par Raphaël Evran
3. Honoré de Balzac, *La Cousine Bette* - Edition Garnier Flammarion.

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.

Développer et approfondir la connaissance du monde contemporain. Les enjeux du monde qui vous entoure, tant sur le plan économique que scientifique et sociétal.

à l'écrit : thème journalistique, article de presse suivi d'une question de compréhension + question d'expression écrite.

à l'oral : compte-rendu et commentaire d'un extrait de presse, puis restitution d'une vidéo portant sur le thème d'actualité.

Éducation physique et sportive

COMPÉTENCES

- Savoir gérer et compenser une lourde charge de travail, de stress, pour favoriser son effort et sa persévérance dans l'effort ;
- Prendre en charge sa santé aujourd'hui et demain, par la pratique physique régulière, équilibrée, raisonnée et planifiée ; s'engager et conduire sa pratique selon des buts différents en fonction des besoins ; rechercher un bien-être et un équilibre compensateur ; entretenir ou développer sa forme physique ; améliorer ses performances ;
- Développer et mobiliser ses ressources personnelles, notamment dans des pratiques physiques :
 - de développement et d'entretien pour savoir s'occuper de soi, de son corps et de sa personne ;
 - individuelles, afin de repousser ses limites, ne plus craindre de se montrer et de s'affirmer aux yeux des autres ;
 - individuelles et collectives, pour s'engager, se situer pour conduire une pratique physique à risque dans un environnement incertain, tout en assurant sa sécurité et celle de ses partenaires ;
 - collectives, pour savoir gérer sa relation aux autres, organiser le travail et la production d'un groupe dans une logique de coopération en vue d'un affrontement ;
- Pour les pratiquants sportifs, réaliser une pratique physique en vue d'une performance dans le cadre du mouvement sportif associatif universitaire.