



7^e année préparatoire
à l'enseignement
supérieur

Spéciale
Mathématique

*Affermir et développer ses connaissances et ses compétences en
mathématique, en physique, et en chimie*

Participants à l'année Spéciale Mathématique – Sciences

Les spéciales mathématiques furent ouvertes pour permettre aux élèves des humanités classiques, latin-grec, de se réorienter vers des études scientifiques. L'enseignement rénové a modifié cette situation.

Actuellement, l'année complémentaire, SPÉCIALE MATHÉMATIQUE – SCIENCES, s'adresse aux élèves issus du secondaire porteurs d'un curriculum mathématique réduit à 4 ou 6 périodes hebdomadaires et qui envisagent des études scientifiques dans lesquelles les mathématiques sont prépondérantes. Néanmoins, il est souhaitable que durant leurs humanités ces élèves n'aient ressenti aucune aversion définie pour les mathématiques. Nous ajouterions volontiers que cette discipline devrait susciter leur enthousiasme. Si tel n'est pas le cas, ou si d'autres mobiles semblent vouloir dynamiser l'étudiant, nous sommes disponibles pour le rencontrer préalablement.

Les mathématiques et les objectifs de l'année

Au même titre que la langue maternelle, la musique et les langues étrangères, les mathématiques sont une « langue ». L'étude des mathématiques requiert certainement une maîtrise convenable de la langue maternelle. Les rudiments de mathématiques s'acquièrent lentement et patiemment. En raison du nombre réduit de périodes suivies dans le secondaire, cela n'a pu se réaliser. Or, la maîtrise des notions fondamentales est indispensable pour entamer des études scientifiques. En outre, les programmes du secondaire sont de plus en plus centrés sur le calcul, évitant les justifications profondes, alors que l'enseignement supérieur exigera la démonstration. Cette année complémentaire a donc pour but de favoriser l'acquisition de ces connaissances tant au point de vue des matières que des méthodes de raisonnement et du savoir-faire. Nous croyons que cette démarche est préférable à la répétition probable d'une première candidature, la pédagogie de la réussite étant plus motivante que celle du redoublement.

L'année spéciale de mathématique – sciences débouchant notamment sur l'examen d'admission à la candidature en ingénieur civil ou le concours d'admission à l'École Royale Militaire, une organisation particulière est mise en place pour aider tous les étudiants ayant conduit leur année avec sérieux et assiduité à préparer cette épreuve.

Si pendant cette année complémentaire il s'avère que les projets d'études se modifient, modérant la prédominance des mathématiques, les méthodes de raisonnement et les techniques d'apprentissage qui s'y développent gardent toute leur valeur au profit d'études supérieures, quelles qu'elles soient.

Principe de travail

Rater sa spéciale, c'est ne rien faire en prétextant que l'année n'est sanctionnée par aucun diplôme.

Réussir sa spéciale, ce n'est pas uniquement obtenir des résultats numériques valables, c'est aussi acquérir une autonomie dans son travail personnel, qui pourra être réinvestie dans n'importe quel type d'études, voire même dans la vie de tous les jours.

Examens

Avant Noël et lors de la première quinzaine de juin.

Activités

Issue de l'année

Aucune année préparatoire ne délivre de diplôme. Aucune École supérieure ou Université ne peut utiliser les résultats en année préparatoire comme moyen de sélection. Une attestation de fréquentation scolaire pourra être utile, mais ne sera remise qu'aux étudiants ayant participé avec assiduité jusqu'à la fin des examens de juin. De la même manière, l'éventuelle attestation de réussite de la 7^e préparatoire ne sera délivrée qu'aux élèves ayant réellement terminé cette année avec fruit.

Une bonne année en spéciale permet de mieux se situer par rapport aux études scientifiques, donc de choisir plus adéquatement le genre d'études supérieures. Elle ancre des bases solides, à la fois en connaissance des matières et en méthode de travail, pour aborder une première année universitaire.

Frais et admission

Le Ministère de l'Éducation de la Communauté Française exige pour la 7^e année le paiement d'un minerval de 124 euros. Pour obtenir la réduction de 62 euros, l'élève boursier doit apporter la preuve de l'obtention de la bourse pour l'année en cours avant le 31 janvier.

Les frais administratifs demandés s'élèvent à 25 euros.

Sera considéré comme élève régulier, l'étudiant porteur du diplôme d'humanités (CESS ou équivalent) qui s'inscrit avant le 1^{er} octobre et qui est en règle de minerval.

Toute autre demande sera examinée par la direction.

Bourses d'études

Les demandes sont à remplir pour l'enseignement secondaire supérieur.

Rentrée

La date de la rentrée sera précisée lors de l'inscription.

Renseignements

Secrétariat de l'école : 071/20.72.72

ou

Madame BOUVIER – Coordinatrice de la « Spéciale Mathématique » :

bousa@isj.org ou 0494/087954

Grille horaire

Mathématique	20 h
<i>Algèbre classique et linéaire</i>	
<i>Analyse</i>	
<i>Analyse combinatoire et probabilité</i>	
<i>Géométrie plane, spatiale, synthétique, descriptive et analytique</i>	
<i>Trigonométrie</i>	
Sciences	8 h
<i>Chimie</i>	
<i>Laboratoire de chimie</i>	
<i>Physique</i>	
<i>Laboratoire de physique</i>	
Informatique	2 h
Total/semaine	30 h

Présentation succincte des matières étudiées aux cours

Cours de physique

Le cours de physique (3 périodes/semaine) est articulé autour de deux grandes parties :

Mécanique

Cinématique : position – référentiel – mobile ponctuel – vecteur position – vecteur déplacement – trajectoire – vitesse – M.R.U.- M.R.U.A. – chute libre – composition d'un M.R.U. et d'un M.R.U.A.- balistique – exercices.

Dynamique : force – frottement-principe d'inertie – loi fondamentale de la dynamique – action – réaction-composition de forces-moment de force – statique – exercices.

Principes de conservation : travail – énergie – puissance – impulsion – quantité de mouvement – chocs élastiques et inélastiques –coefficient de restitution – exercices.

Mouvement circulaire : M.C.U.-M.C. non uniforme – les variables angulaires – les effets centrifuges – exercices.

Électricité

Électrostatique : charges électriques – loi de Coulomb – le champ électrique – différence de potentiel – les condensateurs – exercices.

Électrodynamique : courant électrique – loi d'Ohm – résistance électrique – loi de Pouillet – résistivité – puissance électrique – association de résistances (série et parallèle) – force électromotrice et tension aux bornes – les lois de Kirchoff (loi des nœuds et des mailles) – exercices.

Magnétisme : le champ magnétique – force magnétique sur un conducteur parcouru par un courant – moment de force sur une boucle de courant – le principe de fonctionnement du galvanomètre – le mouvement des particules chargées dans les champs magnétiques – combinaison des champs électrique et magnétique – le cyclotron – exercices.

Laboratoires de physique

- Les buts visés par les laboratoires de physique sont multiples :
- Ils permettent une approche expérimentale et pratique des lois physiques dans divers domaines : mécanique, optique géométrique et ondulatoire, courants continus et alternatifs, circuits (RLC, diode, transistor, redressement), vibrations et ondes, radioactivité
- Ils mettent en œuvre des compétences pratiques : montage d'une expérience, utilisation correcte des instruments de mesure, observations précises, ...
- Ils permettent de se familiariser aux estimations des incertitudes de mesure et aux techniques de calcul des incertitudes.
- Ils apprennent à rédiger un rapport d'activités (tableaux de résultats, graphiques, calculs d'incertitudes, conclusions).

Cours de chimie et laboratoires

Le but du cours de chimie est d'assurer une maîtrise suffisante des notions de base indispensables à bon nombre d'études supérieures.

Les thèmes abordés sont :

- La structure atomique et le tableau périodique
- La nomenclature
- Les liaisons chimiques
- Les problèmes stœchiométriques et les concentrations
- La thermochimie
- Les réactions acide – base
- Les réactions d'oxydoréduction

À la fin de chaque chapitre, des exercices de niveaux de difficulté différents permettront à chaque étudiant d'évoluer selon son parcours scolaire.

Les laboratoires sont conçus en rapport avec le cours théorique afin de mieux s'approprier certains concepts. Ils donneront l'occasion à chacun de se familiariser au matériel de laboratoire tout en découvrant quelques techniques importantes d'analyse. Une attention particulière sera portée à l'analyse et à l'interprétation des résultats pour développer une certaine rigueur scientifique et un esprit critique.

Mathématique de base

- Approfondissement des premier et second degrés, sommation, schémas de démonstration par l'absurde et par récurrence, polynômes à une ou plusieurs indéterminées, numération.....
- Les ensembles : définitions, relation dans un ensemble, ordre et équivalence...
- Les nombres complexes : formes algébrique, géométrique et trigonométrique, formule de Moivre.
- Dénombrement et introduction au calcul des probabilités.

Géométrie synthétique plane et vectorielle

- Notions fondamentales de base (angles, polygone, inégalité triangulaire, ligne moyenne...).
- Médiatrice d'un segment, bissectrice d'un angle, lignes remarquables d'un triangle, angle droit et circonférence.
- Problèmes de construction.
- Les vecteurs.
- Circonférences et tangentes – Théorèmes des bissectrices – Circonférence d'Apollonius.
- Angles et circonférences – Arc capable – Relation aux sinus – Points cocycliques.
- Produit scalaire.
- Produit scalaire et le triangle : Pythagore – Théorèmes de la médiane et lieux associés.
- Notions de similitude : triangle semblable, rapport segmentaire, rapport de section, mesure algébrique, théorèmes de Thalès, théorème de Ptolémée,

puissance d'un point par rapport à une circonférence, théorèmes de Ménélaus et de De Ceva.

- Transformations planes : translations, symétries axiales et centrales, rotations et homothéties.

Géométrie analytique plane

- Droite (équations, faisceau, perpendicularité, distance, angle de 2 droites)
- Circonférence (équation, recherche des éléments, tangentes)
- Recherche de lieux (méthodes de traduction et des génératrices)
- Changements de repères cartésiens.
- Coniques : ellipse, hyperbole, parabole, tangentes à une conique.
- Réduction des coniques.
- Problèmes généraux : centre de symétrie, axes de symétrie, asymptotes d'une conique.

Géométrie spatiale

- Méthode synthétique
 - Point de percée d'une droite dans un plan. Section d'un polyèdre par un plan.
 - Parallélisme. Orthogonalité. Problèmes de distance.
 - Aires et volume de révolution
- Méthode analytique
 - Plans et droites.
 - Distances.
 - La sphère.

Algèbre linéaire

- Le calcul matriciel : définitions, opérations.
- Les déterminants : définitions, propriétés élémentaires, méthode de Gauss.
- Les structures à lois internes.
- Les espaces vectoriels.
- Résolution des systèmes linéaires et applications linéaires.

Trigonométrie

- Le triangle rectangle.
- Mesure d'un angle.
- Cercle trigonométrique et angle orienté.
- Nombres trigonométriques d'un angle orienté.
- Principales formules (formules d'addition, multiplication, Carnot, Simpson,...)
- Équations (élémentaires, particulières : homogènes, symétriques, $a \cos(x) + b \sin(x) = c$)
- Inéquations. Systèmes d'équations.
- Les triangles.

Analyse

- Étude de modèles mathématiques se traduisant par la variation d'un résultat dépendant d'une variable. (Les fonctions réelles de variable réelle)
- Les modèles de base (identité, carré, racine carrée positive, inverse, sinus, Arc sinus...) les liaisons principales (+, x, composition ...) pour construire des modèles plus élaborés.
- Le cadre de cette traduction : les nombres réels.
- Les techniques éprouvées : continuité, limite, dérivée, primitive, somme intégrale.

Informatique

- Cours thématique à orientation scientifique ou mathématique
- Algèbre de Boole, simplifications d'expressions logiques, tables de vérité
- Structure des ordinateurs, représentations numériques, changement de bases, introduction à l'assembleur
- Éléments d'algorithmique, structures de données de base
- Développement d'applications en C#, Pascal et Python