

Programme de révision de Mathématiques pour les étudiants rentrant en ECS1

Un travail sérieux et continu en mathématiques pendant les grandes vacances est indispensable pour aborder dans de bonnes conditions le cours de prépa E.C.S. Il doit viser l'objectif suivant : une bonne maîtrise de l'ensemble du cours d'analyse, de probabilités - statistiques et d'algèbre de Terminale S. Voici quelques éléments pour vous aider dans ce travail.

Il est nécessaire de réviser avec beaucoup de soin les chapitres suivants du cours de Terminale S et/ou de Première S :

- probabilités
- statistiques
- nombres réels et complexes
- trigonométrie
- suites réelles
- limites d'une fonction
- dérivation et fonctions dérivées
- étude pratique d'une fonction numérique d'une variable réelle
- primitives et intégration
- matrices

Réviser ne signifie pas uniquement relire ! Il faut pour chaque chapitre :

- contrôler que l'on sait par cœur les définitions, les propriétés, les théorèmes (en particulier les hypothèses des théorèmes)
- refaire les démonstrations des théorèmes
- refaire des exercices « types » pour vérifier si les techniques de base sont assimilées et pour développer réflexes et automatismes

Les références pour ce travail sont le programme officiel de terminale S, votre cours et vos livres.

Quelques points de repère

Ensembles de nombres:

- \mathbb{N} : raisonnements par récurrence
- \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} : propriétés de ces ensembles, en particulier il est très important de savoir gérer les inégalités dans ces ensembles
- utilisation des symboles mathématiques (\in , \subset , \cup , \cap ...)

Dénombrement et probabilités - Statistiques

- partitions ; dénombrement à l'aide de tableaux, diagrammes, arbres
- notions élémentaires sur le calcul des probabilités : langage des évènements, probabilité sur un univers fini, union et intersection d'évènements
- variable aléatoire discrète : loi de probabilité, espérance, variance, écart-type
- loi équirépartie, loi de Bernoulli, loi binomiale (espérance, variance, écart type)
- coefficients binomiaux, triangle de Pascal
- probabilités conditionnelles, indépendance, formule des probabilités totales
- lois continues à densité sur un intervalle
- loi uniforme sur $[a, b]$, loi exponentielle (espérance pour ces deux lois)
- loi normale centrée réduite, théorème de Moivre Laplace, loi normale $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$
- intervalle de fluctuation, estimation
- série statistique, moyenne, variance, écart-type, médiane, intervalle interquartile, diagramme en boîte
- échantillonnage, intervalle de fluctuation d'une fréquence au seuil de 95%
- adéquation d'une loi de probabilité à des données expérimentales

Trigonométrie et nombres complexes

- formules de trigonométrie (addition et duplication) et « valeurs remarquables » des fonctions sinus et cosinus (à apprendre par cœur, il ne sera toléré à ce niveau aucune faiblesse)
- résolution d'équations trigonométriques
- formes algébrique, trigonométrique et exponentielle d'un nombre complexe
- conjugué, somme produit quotient, module argument
- équations du second degré à coefficients réels

Suites réelles

- définitions usuelles (suite, suite majorée, minorée, bornée, stationnaire, croissante, décroissante)
- définition de la limite (réelle ou infinie) d'une suite ; convergence, divergence
- théorèmes d'opérations sur les limites
- théorèmes de comparaison
- limites et monotonie
- suites de référence
- suites arithmétiques, géométriques

Limites et continuité d'une fonction:

- différentes notions de limites
- opérations sur les limites
- théorèmes de comparaison
- asymptotes
- continuité sur un intervalle
- théorème des valeurs intermédiaires, application aux fonctions continues strictement monotones

Calcul différentiel

- nombre dérivé en un point et tangente à la courbe
- dérivabilité et formules de dérivation
- applications de la dérivation : sens de variation, extréma

Étude pratique d'une fonction réelle d'une variable réelle

- fonctions usuelles : carrée, polynôme de degré 2, inverse, racine carrée, valeur absolue, sinus, cosinus, logarithme népérien, exponentielle
- équation du second degré, signe du trinôme, étude du signe de la dérivée
- plan d'étude d'une fonction
- réduction du domaine d'étude (parité, imparité, périodicité)
- position d'une courbe par rapport à une asymptote, une tangente, une autre courbe

Calcul intégral:

- notion d'aire
- définition de l'intégrale sur un intervalle fermé borné d'une fonction continue de signe constant puis de signe quelconque
- propriétés de l'intégrale, (linéarité, Chasles, positivité, comparaison)
- valeur moyenne
- primitives (définition, propriétés)
- primitives des fonctions usuelles, « lecture inverse » des théorèmes de dérivation
- primitives d'une fonction continue sur un intervalle $[a, b]$
- calcul d'intégrales à l'aide de primitives

Systèmes d'équations linéaires

- résolution d'un système linéaire à coefficients réels
- équation cartésienne d'une droite du plan et d'un plan de l'espace
- écriture matricielle d'un système linéaire

Matrices

- matrices carrées, colonnes, lignes
- inverse d'une matrice carrée
- puissance n-ième d'une matrice carrée
- suite de matrices colonnes

Algorithmique

- instructions élémentaires : affectation, calcul, entrée, sortie
- boucle et itérateur, instruction conditionnelle.

Remarque : La première ou deuxième semaine de la rentrée, vous aurez un devoir sur table de mathématiques de 4 heures portant sur tout le programme de révision.

Pour vous entraîner, cherchez les DS des années précédentes, vous les trouverez sur ma page professionnelle sur le site du lycée :

<http://www.ilesage.lycee-berthelot.fr>

Bon courage et bonnes vacances.

Isabelle Lesage