

Une année de Mathématiques en ECG2

Tous les documents de cours sont disponibles à l'adresse mathieu-mansuy.fr/ecg2/.

Déroulement de l'année

Cours

Nous aborderons chaque semaine un nouveau chapitre, en alternant analyse, algèbre et probabilité.

Vous devez consacrer 30 minutes MINIMUM chaque soir à la relecture du cours pour préparer la séance du lendemain. Cette relecture doit être « active », crayon à la main pour annoter votre polycopié et flécher les points non compris afin de me poser des questions, et sans perturbation extérieure (télé, téléphone, musique, ...). Pour vous aider dans l'apprentissage du cours, vous trouverez les deux symboles suivants :



signale des résultats de cours importants souvent négligés et oubliés par les étudiants.



signale des points de cours plus difficiles, qu'on pourra sauter en première lecture.

Pour vous aider dans les révisions des devoirs surveillés et concours, une liste de compétences à acquérir est donnée au début de chaque chapitre.

Des compléments de cours seront également distribués. Ils porteront sur des notions à la périphérie du programme mais qui peuvent être utiles pour des sujets de concours, notamment pour les épreuves de Maths II ou des parisiennes. Les étudiants visant ces épreuves se doivent de travailler ces compléments.

Tests de connaissances

Il y aura un test de connaissances chaque lundi à 15h. Il portera sur le cours de la semaine précédente. Il s'agira essentiellement d'en citer les définitions et résultats importants. Après retour des tests, vous devrez les corriger pour le lendemain (je contrôlerai régulièrement si cela a bien été fait) afin de ne pas répéter vos erreurs.

Travaux dirigés

Le travail des exercices est absolument déterminant pour réussir. Il est pourtant beaucoup trop souvent négligé des étudiants, avec des conséquences importantes sur les résultats. Je vous donnerai chaque soir un à deux exercices pour le lendemain. **Vous devrez y consacrer une heure MINIMUM.** J'insiste, vous ne progresserez pas si vous ne faites pas cet effort. Il est tout à fait normal, et même bénéfique, de buter sur un exercice. Si cependant, vous n'arrivez pas du tout à démarrer le moindre exercice, c'est que le cours n'est pas suffisamment connu et il faudra s'y ramener.

Je vérifierai régulièrement si les exercices ont bien été travaillés. Dans le cas contraire, je vous enverrai faire ce travail au CDI et vous devrez me le rendre sur feuille à la fin de la séance.

Je vous encourage vivement à chercher les exercices de TD non traités en classe. Les étudiants visant les parisiennes doivent ainsi se donner pour objectif de finir chaque feuille de TD. Les corrections des exercices de TD non traités en classe seront disponibles à l'adresse mathieu-mansuy.fr/ecg2/. Pour ceux qui le souhaitent, un recueil d'exercices de colles sera également disponible à la même adresse.

Pour vous aider dans la recherche des exercices, ils seront classés de la manière suivante :

- ★ Exercice facile d'application directe du cours.
- ★★ Exercice de difficulté intermédiaire, pour consolider les bases et se préparer aux écrits d'Edhec, Ecricome et EM Lyon.
- ★★★ Exercice difficile, de type oral de parisiennes, pour se préparer aux questions les plus difficiles des sujets d'Edhec, d'Ecricome et d'EM Lyon, mais aussi les écrits de parisiennes et de Maths II.
- ★★★★ Exercice très difficile, type oral de parisiennes, afin de préparer les épreuves de parisiennes et de Maths II.
- 📖 Exercice classique dont le résultat ou les méthodes sont à retenir.

Colles

Pour chaque colle de maths, vous aurez à préparer :

- trois à quatre preuves de cours. Elles seront indiquées dans le programme de révisions, disponible à l'adresse mathieu-mansuy.fr/ecg2/ ;
- un exercice qui vous sera envoyé une semaine avant votre colle par votre interrogateur.

Durant l'heure de colle, chaque étudiant devra :

- restituer la preuve de cours donnée par l'interrogateur. Cela ne doit pas excéder plus de 15 minutes ;
- présenter son travail sur l'exercice avec préparation, éventuellement le compléter avec l'aide de l'interrogateur ;
- chercher un exercice supplémentaire sans préparation.

Informatique

L'informatique prend une part de plus en plus importante aux écrits. Il est donc indispensable de bien s'y préparer durant l'année. Nous travaillerons comme en première année sur le logiciel Python. Si ce n'est pas déjà fait, vous devez l'installer sur vos ordinateurs personnels pour pouvoir travailler depuis chez vous. Il est à télécharger à l'adresse <https://www.python.org/downloads/>.

Les séances d'informatique auront lieu le vendredi matin de 8h à 10h en salle EM 108 ou en salle informatique EM 304. Vous aurez des DS spécifiques d'informatique.

Séances d'approfondissement

Des séances d'approfondissement seront programmées afin de vous préparer au mieux aux épreuves de parisiennes. Elles seront l'occasion de travailler des sujets (donnés en DS ou en DM), des exercices trois ou quatre étoiles, ou d'approfondir des thèmes à la périphérie du programme qu'il est utile de connaître. Ces séances seront obligatoires pour tous les étudiants ayant l'ambition d'intégrer une école du TOP 6.

Devoirs Maisons

Les DM doivent être cherché sérieusement et seul si vous voulez progresser. Chaque étudiant devra rendre sa propre composition. Vous pouvez vous faire aider pour vous débloquent sur certaines questions (par un camarade ou votre enseignant). Il est cependant totalement inutile et contre-productif de recopier la copie d'un camarade ou un corrigé sur internet. Vous perdez votre temps, et le mien par la même occasion.

Si vous envisagez de passer une épreuve de parisiennes, il est indispensable de s'y entraîner en cherchant les devoirs maisons correspondants.

Devoirs Surveillés

Pour être réussi, **un devoir surveillé doit se préparer bien en amont, au moins une semaine avant le DS**, en suivant les étapes suivantes :

Étape 1. Apprentissage son cours.

Pour s'assurer de bien le connaître, refaites les tests de connaissance, et vérifiez si vous êtes au point sur chacune des compétences à acquérir (indiquées au début de chaque chapitre).

Étape 2. Relecture attentive de l'ensemble des TD, et sélection d'exercices à refaire.

La relecture doit être active là aussi, crayon à la main afin de venir éventuellement me poser des questions si certains points ne sont pas compris.

Une fois cette relecture effectuée, sélectionnez trois ou quatre exercices par TD qui vous semblent les plus intéressants, qui vous ont posé problème et que vous n'êtes pas certain de savoir refaire.

Étape 3. Refaire les exercices.

Les jours suivants, tentez de refaire cette sélection d'exercices sans aide du corrigé. C'est l'étape **la plus importante**, et malheureusement trop souvent négligée. Elle est pourtant indispensable à l'assimilation des méthodes et des techniques afin d'acquérir de bons réflexes.

Étape 4. Et après l'épreuve.

Le travail ne s'arrête pas là. Il faudra au retour des copies lire attentivement les commentaires que je vous aurai fait, prendre en compte les remarques et bien cibler les erreurs commises. Et lorsque vous avez plus de temps, durant les vacances par exemple, retravailler le corrigé du devoir dans son ensemble.

Les différentes épreuves de concours

En ECG, il y a au total cinq épreuves écrites de mathématiques au concours, chaque école utilisant une épreuve (voire deux pour les écoles du Top 5).

Toutes les épreuves durent 4h et interdisent l'usage de la calculatrice.

Toutes peuvent présenter des questions de Python qui sont souvent bien valorisées par le barème.

Les classiques : Ecricome, EM Lyon et Edhec

Ces trois épreuves sont les plus « classiques », et couvrent une grande partie du programme. Cependant, il arrive qu'un exercice ne porte que sur un point précis du programme. Pour cette raison, il est assez dangereux de faire une « impasse » totale sur un chapitre, y compris les chapitres de « fin de programme » (convergence des variables aléatoires, estimation, optimisation sous contrainte, etc).

Il est préférable pour ces trois épreuves **d'aborder tous les exercices**, les premières questions de chaque exercice étant souvent largement abordables par tout le monde (et donc tout candidat correctement préparé doit obtenir les points correspondants).

Ceci nécessite une bonne gestion de son temps, et il est conseillé de commencer par parcourir rapidement le sujet en début d'épreuve et de commencer par les exercices sur lesquels on se sent le plus à l'aise, tout en prenant soin de garder du temps pour les autres exercices.

On n'hésitera pas à sauter des questions (annoter l'énoncé alors pour s'y retrouver aisément), quitte à y revenir en fin d'épreuve s'il reste du temps. Dans ce cas, on prendra tout de même soin de bien lire les questions qu'on ne traite pas, quitte à admettre les résultats qui y sont donnés afin de les utiliser pour les suivantes.

Une rédaction rigoureuse (et notamment la vérification des hypothèses avant d'appliquer un théorème) est attendue.

Ecricome

Écoles utilisant cette épreuve : Neoma, Kedge, Rennes SB, Montpellier BS, EM Strasbourg.

L'épreuve est constituée de deux exercices et d'un problème, et couvre une large partie du programme. Généralement, un exercice porte sur de l'analyse, un sur de l'algèbre et le problème sur les probabilités.

Les questions sont plutôt classiques, mais demandent une certaine maîtrise du cours, et peuvent parfois être assez calculatoires. Idéalement, il faudrait passer 1h - 1h15 sur chaque exercice et le reste du temps sur le problème.

Le problème est souvent très long, et il n'est pas nécessaire de terminer l'épreuve pour obtenir une très bonne note. Les dernières questions du problème peuvent être nettement plus difficiles que le reste, et servent essentiellement à départager les tous meilleurs candidats.

EM Lyon

Écoles utilisant cette épreuve : EM Lyon, Skema, Institut Mines-Télécom BS, Burgundy SB, La Rochelle BS, ICN BS, EM Normandie, INSEEC, ISC Paris, ISG International BS, ESC Clermont, South Champagne BS, Brest BS, Toulouse BS.

Le format de cette épreuve a changé depuis 2023. Il était auparavant composé généralement de deux problèmes d'égale longueur, l'un portant essentiellement sur le programme d'algèbre, l'autre sur le programme d'analyse.

Depuis 2023, les sujets EM Lyon sont composés de deux ou trois exercices (qui pourront être de longueurs inégales) et d'un problème, permettant de couvrir une large partie des programmes des deux années. Ils incorporent systématiquement des questions portant sur le langage Python.

Quelques questions peuvent être vraiment difficiles, mais en général les épreuves sont de difficulté croissante et les premières questions sont très largement abordables.

Les meilleurs candidats peuvent quasiment finir l'épreuve, et il faut donc traiter la quasi-totalité du sujet pour obtenir la note maximale.

Edhec

Écoles utilisant cette épreuve : Edhec, Audencia, Grenoble BS.

Épreuve constituée de trois exercices (compter 30 à 50 minutes suivant les exercices) et d'un problème (compter environ 1h30). Les exercices peuvent porter sur tout le programme, et le problème porte le plus souvent sur les probabilités, sans que ce soit un principe gravé dans le marbre.

En général, il y a peu de questions vraiment difficiles, mais une bonne maîtrise de l'ensemble du programme et de la rapidité sont nécessaires pour traiter un maximum de questions.

Un très bon candidat peut aborder toutes les questions du sujet, mais il n'est pas nécessaire de finir l'épreuve pour obtenir la note maximale. Suivant les années, 25% à 30% des candidats ont une note supérieure ou égale à 16, mais toute la gamme de notes est utilisée, et un certain nombre de candidats ont moins de 1. Il s'agit de l'épreuve ayant l'écart-type le plus important, pouvant avoisiner 6.

Les parisiennes : Maths 1 et Maths 2

Ces deux épreuves ne comptent **que pour les écoles du Top 5**.

Toutes deux sont composées d'un seul problème, très long et **impossible à terminer dans le temps imparti**. Elles introduisent souvent de nouvelles notions, parfois complexes, ainsi que des notations parfois assez lourdes, le but étant de tester la capacité des candidats à assimiler rapidement ces notions et à les relier à ce qui a été vu en cours.

Sur les questions plus difficiles, la rédaction n'a pas nécessairement besoin d'être aussi détaillée que sur des épreuves plus faciles et il n'est pas forcément nécessaire de vérifier des hypothèses qui sont trivialement vérifiées (par exemple la dérivabilité d'une fonction obtenue par opérations sur les fonctions usuelles).

Suivant les années, il faut traiter correctement entre la moitié et les deux tiers du sujet pour avoir la note maximale. Un élève sérieux peut aisément avoir la moyenne, mais il faudra être rapide et efficace pour faire mieux.

Maths II (CCIP)

Écoles utilisant cette épreuve : HEC, ESSEC, ESCP, EDHEC, EML.

Épreuve portant (quasi-)exclusivement sur les probabilités et les statistiques et qui nécessite une excellente maîtrise du programme de probabilités (même si des outils d'algèbre linéaire ou d'analyse peuvent être nécessaires) et une grande capacité à faire preuve d'initiatives. Certaines questions peuvent être très calculatoires.

Le début du sujet est généralement assez abordable, et les différentes parties sont généralement relativement indépendantes, ce qui permet à un candidat qui aurait décroché au milieu d'une partie de tout de même aborder les parties suivantes.

Maths I

Écoles utilisant cette épreuve : HEC, ESSEC, ESCP.

Le sujet peut comporter aussi bien de l'analyse, de l'algèbre que des probabilités.

L'énoncé introduit souvent beaucoup de notions et de notations nouvelles, face auxquelles il ne faudra pas se décourager. Si l'énoncé est généralement de difficulté progressive, il se peut que les premières questions soient déjà relativement complexes (et le plus souvent assez calculatoires).

Et l'oral ?

En ECG, seules HEC et l'ESCP ont des épreuves de mathématiques à l'oral.

Les deux épreuves se ressemblent beaucoup, et sont constituées d'un exercice (souvent très long) préparé pendant 30 minutes et présenté pendant 15 à 20 minutes, suivi d'une question sans préparation (QSP) d'une durée de 10 à 15 minutes.

L'ESCP publie tous les ans l'intégralité de ses énoncés avec des corrigés (parfois un peu rapides, mais globalement de bonne qualité) disponibles [sur le site de l'ESCP](#).

HEC publie chaque année une sélection d'exercices, sans corrigés, disponibles [sur le site d'HEC](#).

Statistiques

Des statistiques détaillées pour les épreuves des dernières années, ainsi que des rapports de jury et certains corrigés se trouvent sur le site de la BCE (<http://www.concours-bce.com/annales>) et sur celui d'Ecricome (<https://www.ecricome.org/Annales-mathematiques-concours-ecricome-prepa>).