

## 0. Une année de Mathématiques

Mme. Berard Bergery math.bcube@gmail.com

### 1 Le programme

Les objectifs principaux de l'année ATS sont : acquérir une méthode de travail efficace, renforcer des connaissances, maîtriser les outils de calculs et savoir mener des raisonnements. Pour vérifier si ces objectifs sont atteints, il y aura des évaluations orales (colles) et écrites (DS).

- Outils de calculs : Symboles mathématiques. Résolution des systèmes d'équations linéaires. Raisonnement par récurrence. Inégalité, équations et inéquations
- Géométrie : Les vecteurs du plan et de l'espace, les coordonnées, les produits scalaires et vectoriels. Les équations de droites, plans, cercles, sphères... Transformations
- Fonctions réelles : Etude de fonctions et fonctions usuelles à connaître. Equations différentielles linéaires et non-linéaires. Continuité et dérivabilité de fonction. Développements limités. Calcul d'intégrales et de primitives. Intégration sur un intervalle quelconque
- Suites et série : Suites, convergence, équivalents. Séries Numériques. Séries entières. Séries de Fourier
- Fonctions de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}^p$  : Continuité et dérivabilité. Calcul différentiel. Courbes paramétrées. Intégrales multiples
- Polynômes et fractions rationnelles
- Complexes
- Espaces vectoriels : Etude de  $\mathbb{R}^n$  et généralisation aux espaces vectoriels. Applications linéaires. Matrices. Dimension finie. Réduction des endomorphismes, diagonalisation. Espace vectoriels euclidien

En mathématiques, les concepts sont aussi importants que les calculs. Dans votre futur profession, des moyens informatiques se chargeront de la partie calcul, mais c'est vous qui devrez choisir quel calcul faire et par quelle méthode. Puis vous devrez interpréter les résultats, les expliquer à d'autres et justifier vos choix. Ce qui veut dire que vous devez comprendre ce que vous faites et pourquoi vous le faites (c'est ce qu'on appelle raisonner).

#### 1.1 Comment ça se passe ?

Ces notions sont réparties dans une trentaine de chapitres. Chaque chapitre contient dans chaque chapitre :

- Un **cours** au format papier et au format ordinateur

- Un **diaporama** présenté à l'oral par le professeur par séance de 1 à 2h en continu. Au cours de la présentation, il est nécessaire de noter les commentaires, des schémas, des calculs, des démonstrations... fait à l'oral et/ou au tableau.
- Un **TD** contenant des exercices à chercher en classe. Vous travaillerez en petit groupe afin de pouvoir échanger entre vous. Je circule entre les groupes pour donner des conseils, vous guider, et vérifier les réponses de manière individuelles. Il n'y aura quasiment jamais de correction donnée au tableau, ni sous forme papier. A vous de travailler les exercices lors de la séance, et de manière active !
- Des **fiches** de révision/apprentissage en pdf
- Beaucoup de **travail personnel**. Le plus gros de votre travail le soir va être de mémoriser le cours et réviser les cours précédents avec des fiches de révisions actives. Vous pourrez aussi avoir des petits exercices d'entraînement au calcul à faire, afin d'acquérir des automatismes. Ces exercices ne seront pas corrigés en classe.

Les documents pdf sont téléchargeables sur le site suivant :

<http://www.mathphysatsgc.fr/index.php>

**Attention** : il y a **beaucoup** d'éléments du cours qui doivent être mémorisés parfaitement : les définitions, les formules, les méthodes et la plupart des propriétés et théorèmes. Selon votre niveau et vos lacunes antérieures, la quantité d'information peut être ingérable. C'est pour cela que la plupart des cours contient deux niveaux d'apprentissage : le niveau 1 (tout ce qui est encadré et les techniques) qui est impératif pour tout le monde. Le niveau 2 (signalé par un trait vertical au lieu d'un cadre) qui est pour ceux qui n'ont pas eu de difficultés à apprendre le niveau 1.

#### 1.2 Evaluation

**A l'oral : les colles.** Chaque semaine jusqu'en mai (environ), vous serez interrogé à l'oral pendant une heure, sur un programme qui change chaque semaine et que vous trouverez sur le site internet. Vous passerez par groupe de trois, chacun sur une portion du tableau. L'examineur donnera à chacun des exercices à faire et des questions de cours. Le tableau est un support pour écrire les calculs, les schémas, etc... mais n'oubliez pas que c'est de l'oral. Vous devez savoir expliquer à l'examineur ce que vous faites quand il vous pose des questions. Les colles sont notées, et la moyenne des notes de colles fait une note d'oral.

**A l'écrit : les DS.** Toutes les quatre semaines, vous aurez un devoir surveillé le lundi matin, portant sur l'ensemble du programme vu auparavant. Pas de calculatrice autorisée, pensez à avoir des copies doubles ou à avoir de quoi attacher ensemble des feuilles simple, ainsi qu'une règle, un compas et des stylos de différentes couleurs pour encadrer, mettre en valeur les figures. Le crayon de papier ne doit servir qu'à faire les dessins, tout ce qui est écrit au crayon de papier ne sera pas lu.

Vous devrez faire attention à bien rédiger vos réponses et à présenter clairement vos résultats, en utilisant les notations mathématiques, les formules, avec des explications en français correct. Un résultat non justifié n'est pas valide. Attention, les sujets sont longs, ne perdez pas de temps à recopier l'énoncé ou à tout faire au brouillon !

**Absence.** Toute absence, en colle ou en DS, non justifiée par un motif sérieux (et prouvé) entraîne la note 0. Il est possible de vous arranger entre vous pour échanger de place lors des colles de temps en temps.

**Renoncer à l'utile.** Ne demandez pas « A quoi ça sert ? ». Pour le coté concret, ce sont les cours de Sciences physiques et de Génie civil qui répondront à la question. N'oubliez pas que les mathématiques restent valables dans TOUTES les matières. Pour le coté abstrait, tout ce qu'on va travailler sert à former vos cerveaux pour qu'ils soient capable de faire face à toutes les situations de votre future vie d'ingénieur... ou de toute autre voie que vous aurez choisi.

## 2 Apprendre

### 2.1 Les mémoires

Nous disposons non pas d'une mémoire, mais de plusieurs mémoires, qui fonctionnent chacune différemment. Celles qu'on utilise quand on étudie sont :

- **Mémoire de travail :** C'est là que le cerveau met ce qu'il utilise immédiatement. C'est un espace de stockage temporaire, avec une place limitée, et qui s'efface très vite. Il sert à traiter les informations. Pour retenir ce qu'il y a dans la mémoire de travail, il faut avoir une action de mémorisation.
- **Mémoire des savoirs** ( sémantique ) : sert à stocker les connaissances, mais elle s'efface peu à peu avec le temps. Il faut réactiver les savoirs régulièrement. Les connaissances doivent aussi être précises et reliées entre elle pour être utilisées plus efficacement.
- **Mémoire des automatismes** ( procédurale ) : sert à stocker tous les automatismes (comme savoir marcher, , parler calculer...). Elle ne s'efface quasiment pas, mais il faut beaucoup beaucoup d'entraînement pour mettre quelque chose dedans.

**Remarque :** Il y en a d'autres : les souvenirs, les sens...

### 2.2 Savoir et Comprendre

Un exercice qu'on n'arrive pas à faire, une mauvaise note à un contrôle, un théorème du cours non su... l'excuse est toute trouvée : « Mais, je ne comprends pas, alors je ne peux pas apprendre ! » Grosse erreur !

Il faut **savoir** pour comprendre.

Le savoir est la porte d'entrée de la compréhension : la mémoire doit être nourrie avec suffisamment de connaissances théoriques, puis entraînée avec des exercices. Alors seulement, on peut comprendre, c'est-à-dire relier les informations entre elles. Une fois qu'on a compris, il est plus facile de consolider la mémorisation des notions, car elles seront alors liées entre elle.

Il existe de nombreux pièges :

- **L'illusion de savoir** On sort du cours, on a l'impression de tout savoir... mais une semaine après, on a quasiment tout oublié ! Et ne parlons pas du contrôle deux semaines plus tard ! **On sur-estime toujours sa maîtrise du cours !**
- **Le sens des mots.** Toutes les matières (et pas seulement l'anglais) demandent de connaître **parfaitement** un vocabulaire précis. Sans cette connaissance, impossible d'utiliser correctement les mots, ni même de comprendre ce qu'on doit faire ou ce qu'on est en train d'étudier !

### 2.3 Apprentissage actif

Il existe des méthodes de travail efficaces, celles où on est **actif** :

- Ecouter le cours tout en prenant des notes, le soir même voir ce qu'on a retenu, puis renforcer ce qui n'a pas été acquis.
- Apprendre un cours, le réviser après une semaine, deux semaines, puis un mois, deux mois... Il faut toujours ré-apprendre, plusieurs fois espacées dans le temps . Au fur et à mesure qu'on ré-apprend, c'est plus facile et on retient plus longtemps. Mais ça nécessite un effort.
- Lire à haute voix ou écrire ce qu'on veut retenir (un coup de stabilo, ça ne marche pas ! il faut que le cerveau soit actif.)
- Se faire une carte mentale ou un schéma du cours, ça permet de relier les notions entre elles et donc de les renforcer
- Utiliser des questions/réponses pour apprendre ou réviser (à deux et à l'oral, effet bonus).
- Planifier les révisions et apprentissages pour les étaler dans le temps. Si on bachotte de manière trop intensive, le cerveau réagit en oubliant rapidement le trop plein !

L'oubli est permanent, on oublie tout le temps des informations. C'est un phénomène naturel qui nous protège contre le trop plein. Dans le domaine scolaire, il faut en permanence lutter contre l'oubli, en particulier par des révisions régulières.

Pour vous aider à apprendre et réviser, chaque cours est accompagné de **fiches de révisions actives** (Téléchargeable), contenant l'essentiel des connaissances. Pour les utiliser :

- Lire la question, essayer de répondre.
- contrôler avec la réponse page suivante.

Quand on a fini , on recommence les questions qu'on n'a pas réussi. On peut le faire à deux pour le faire à l'oral.

**Attention** Il n'y a que l'essentiel du cours dedans. Pour approfondir l'apprentissage, vous pouvez vous faire vos propres questions réponses sur les éléments qui manquent. Réservé à ceux qui ont de hautes ambitions.

### 3 Gérer sa santé

L'année en ATS est une course d'endurance sur une route dont la pente est de plus en plus raide. Prenez soin de votre santé et de vous !

1. Dormir suffisamment. Le cerveau consolide les savoirs quand on dort !
2. Se méfier des psychotropes. Alcool et cannabis ne sont pas compatibles avec la concentration et la mémorisation.
3. Prévoir des pauses et des sorties.
4. Gérer le stress. Je vous propose deux outils : la cohérence cardiaque et la technique du 4-7-9. Je vous propose aussi de la méditation de temps en temps

#### 3.1 Relaxation et lutte contre le stress

**stress :** *Réaction de l'organisme à une agression, un choc physique ou nerveux. Situation de tension nerveuse excessive, traumatisante pour l'individu.*

Le stress peut être positif quand il booste nos capacités à s'adapter à une situation et nous stimule. Mais un excès de stress, ou son installation dans la durée, est néfaste : difficultés de sommeil, troubles de la digestion, migraines, irritabilité, crispation et douleurs corporelles, fatigue chroniques.... et même baisse de l'immunité. Savoir gérer son stress pour ne pas être submergé au quotidien est très utile pour cette année, et pour votre futur métier d'ingénieur. Voilà quelques techniques que vous êtes libre d'utiliser.

**Au quotidien : La cohérence cardiaque.** Le nom a l'air compliqué, mais c'est très simple à faire et sans contre-indications. Un chiffre à retenir : 5.

- Inspiration lente (par le nez de préférence) pendant 5 secondes en continu.
- Expiration lente (par la bouche de préférence) pendant 5 secondes en continu.
- Respirer à ce rythme pendant 5 minutes.

Cette technique de respiration re-synchronise les battements cardiaque et fait baisser le stress pendant plusieurs heures. A pratiquer tout les jours au moins une fois, idéalement 3 fois (matin, midi et soir), ainsi que dans toutes les situations de stress, angoisse ou panique.

Il faut un peu d'entraînement pour trouver son rythme de respiration, ne pas renoncer si ça ne marche pas au premier coup. Pour vous aider, il y a des vidéos sur youtube pour guider le rythme : une boule monte et descend sur une video, avec ou sans musique. On inspire quand la boule monte, et on expire quand elle descend. Mot clé : Cohérence cardiaque. On trouve aussi des app pour portable ou tablette.

Un gros coup de stress avant un oral ou un entretien, un coup de panique en examen...

#### **Technique du 4-7-9**

- On inspire en comptant jusqu'à 4.
- On retient sa respiration en comptant jusqu'à 7.
- On souffle en comptant jusqu'à 9.

On le fait 3 fois, pas plus.

Bonne réussite !