

Il n'y a pas de recettes magiques qui vous transformeront en mathématicien. En revanche, on peut augmenter ses chances de réussite en respectant quelques règles élémentaires.

1

Conseils généraux

- Avoir une bonne hygiène de vie : dormir suffisamment (7 heures par nuit est un minimum recommandé), faire un peu de sport chaque semaine. Une alimentation raisonnable permet de garder une bonne concentration (et la ligne, accessoirement).
- Ne pas abandonner ses loisirs, ne pas couper les ponts avec ses amis : ce serait source de dépression. Mais attention aux sportifs ou musiciens : la pratique des compétitions ou des répétitions de concert/examens de conservatoire est à mettre entre parenthèses pour les deux années de prépa !
- Travailler régulièrement : il ne sert à rien de passer 6 heures non-stop sur son cours la veille d'un DS ou d'une khôlle. Il faut travailler (un peu ?) chaque jour afin de bien assimiler les notions : le cerveau a besoin de temps.
- À la fin de chaque journée, passer une quinzaine de minutes par matière pour faire un bilan du cours de la journée : *qu'ai-je appris aujourd'hui ? Quels sont les résultats importants du cours ?* Inutile de l'écrire, le dire pour soi est suffisant. Il est cependant important de revenir dessus 2-3 jours après : les spécialistes affirment que le cerveau est pleinement efficace 70 heures après avoir assimilé une information.

- Il faut certes relâcher la pression pendant le week-end, mais passer deux jours sur les réseaux sociaux à compter le nombre de *like* sur votre dernier post (sûrement très intéressant) ou à jouer aux jeux vidéo est la méthode infaillible pour rater ses classes préparatoires : vous êtes en situation de concours, on ne prendra que les meilleurs. À vous de choisir vos priorités. Il est inconcevable de ne pas profiter du samedi et/ou du dimanche pour apprendre à fond son cours, faire ses DM, préparer ses TD.

2 Apprendre *versus* comprendre

Apprend-on avant d'avoir compris, ou l'inverse ? Épineuse question : si l'on apprend sans comprendre, que va-t-on retenir ? Si l'on n'apprend pas, comment peut-on espérer comprendre ?

- **Il y a des choses qui s'apprennent sans comprendre.** Par exemple l'alphabet grec. Pourquoi α s'appelle-t-il *alpha* ? Parce que, point barre.

Exemple. Une fonction qui est dérivable et dont la dérivée est continue s'appelle une fonction de classe \mathcal{C}^1 . Il n'y a rien à comprendre (si ce n'est les mots utilisés), c'est une définition.

- **Il y a des choses qui s'apprennent après se les avoir représentées,** par exemple avec un schéma, ou en se donnant un exemple. Une fois représentée, on trouve un moyen de l'enregistrer de façon durable, avec des moyens mnémotechniques, ou en scandant la phrase à retenir (comme pour une récitation).

Exemple. Un théorème sur les suites dit que *toute suite croissante et majorée converge*. Cette phrase doit être répétée, comme une musique, à tel point que l'oubli d'une seule syllabe doit sonner faux. Auparavant, on aura fait un dessin, représentant effectivement une suite croissante, majorée, et en se convaincant qu'elle a bien une limite finie (ce que veut dire *converger*).

- **Il y a des choses qui s'apprennent après les avoir démontrées,** c'est par exemple le cas des formules de trigonométrie, que l'on démontre une fois, et puis c'est tout. Il faut ensuite les retenir par cœur.

Exemple 1. Les deux formules de trigonométrie les plus connues sont

$$\cos(a + b) = \cos(a)\cos(b) - \sin(a)\sin(b)$$

$$\sin(a + b) = \sin(a)\cos(b) + \cos(a)\sin(b),$$

pour tous réels a et b . On les démontre dans le cours de Géométrie (grâce au produit scalaire) et après on les retient grâce au moyen mnémotechnique suivant

- COSinus = NON mélange, NON respect,
- sinus = mélange, respect.

En effet, dans la formule donnant $\cos(a + b)$ on voit que les fonctions \cos et \sin ne se mélangent pas, et que le signe $+$ devient $-$: il n'y a pas respect du signe. En revanche, dans la formule donnant $\sin(a + b)$, les fonctions \cos et \sin se mélangent, et le signe $+$ reste $+$.

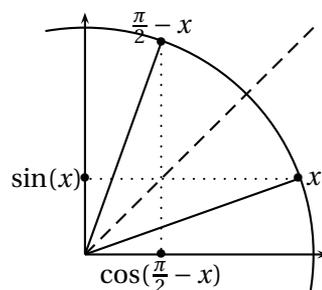
Exemple 2. Un théorème très utile, qui n'est malheureusement plus au programme en Terminale, assure que si f et g sont dérivables sur un segment $[a, b]$ et si leurs dérivées f' et g' sont continues, alors

$$\int_a^b f'(x)g(x)dx = [f(x)g(x)]_a^b - \int_a^b f(x)g'(x)dx.$$

C'est la *formule d'intégration par parties*. On la démontre en écrivant que $(fg)' = f'g + fg'$ puis en intégrant le tout. On peut la retenir en disant que « dans le crochet, il n'y a pas de dérivée ». En effet, les élèves n'oublient jamais que la dérivée passe de f à g mais se trompent souvent sur la quantité à mettre dans les crochets.

• **Il y a des choses qui ne s'apprennent pas par cœur, on les retrouve au cas par cas.**

Exemple. Une formule de trigonométrie dit que $\cos(\frac{\pi}{2} - x) = \sin(x)$ pour tout réel $x \in \mathbb{R}$. Plutôt que d'apprendre par cœur cette importante relation et de risquer de se tromper, mieux vaut toujours dessiner mentalement un cercle trigonométrique, de placer les angles x et $\frac{\pi}{2} - x$, et de constater une symétrie par rapport à la droite d'équation $y = x$: les abscisses et les ordonnées sont donc échangées.



3**Travailler son cours**

- Le lire, évidemment, ce qui sous-entend l'avoir pris avec soin. Si on trouve qu'un passage est bizarre, le noter dans la marge pour demander au professeur des explications. On peut aussi vérifier sur le poly de cours si celui-ci est distribué.

- Il faut impérativement apprendre son cours avec une feuille de brouillon. Refaire les démonstrations sur le brouillon, pour voir que toutes les étapes sont comprises. Refaire sur le brouillon les exemples du cours.

- Un théorème s'apprend avec ses **hypothèses**, et pas seulement la formule qui vient à la fin ! si vous voulez sortir du lot, vous démarquer des autres, impressionner votre correcteur et par conséquent gagner des points au concours : appliquez cette consigne !

- Privilégier la mémorisation des étapes/idées clés dans les démonstrations, plutôt que l'apprentissage brutal : vous pensez vraiment qu'un être humain peut retenir par cœur autant de choses ? Bien sûr que non, il faut synthétiser, réduire, compresser et ne retenir que les idées articulantes d'une preuve. C'est ÇA dont vous aurez besoin plus tard dans votre vie professionnelle.

- On doit absolument comprendre l'architecture du cours, des chapitres, pourquoi telle notion est utile pour telle autre ? pourquoi ce lemme avant ce théorème ? pour arriver à quoi ? au fait, le titre du paragraphe c'était quoi ?

- Faire des FICHES-BILANS : y inscrire le plan du cours, les théorèmes importants, les méthodes clefs. Il est important de les faire soi-même : c'est leur conception qui permettra à votre cerveau de bien mémoriser. Relire les fiches 3 jours après, comme expliqué plus haut (les fameuses 70 heures du cerveau...)

- Un bon conseil : numéroter toutes ses copies de cours, ses TD, pour pouvoir les remettre dans l'ordre sans problème en cas d'accident.

- Allez, on vous livre le plus secret des trucs pour réussir : réquisitionnez votre petit frère, cousin, neveu, copain/copine ou nounours et faites-lui un mini cours de Maths sur les notions apprises. Si vous êtes capables de le faire, si vous savez jouer le prof, c'est bon, c'est dans la boîte ! Ce petit exercice peut se faire par exemple en groupe en salle de travail, à l'internat. Il vous permettra d'améliorer votre oral par la même occasion.

4 Chercher ses exercices de T.D. (travaux dirigés)

Les séances d'exercices sont faites pour assimiler le cours au travers d'exercices progressifs choisis par votre professeur. Il n'est pas exagéré de dire que chercher ses exercices de TD est la principale activité en Mathématiques.

- Vous devez préparer les exercices de TD demandés à l'avance, voire en faire un peu plus si vous le pouvez. Venir en TD sans avoir travaillé (et pire encore : ne pas avoir appris son cours) est une pure perte de temps. Vous subirez passivement la correction, penserez avoir compris quelque chose, mais il ne restera que très peu de choses le jour du DS. Ne parlons pas du jour du concours.

- Utiliser un cahier de brouillon (s'en procurer une petite dizaine avant la rentrée). Souvent les élèves n'osent pas écrire par peur de se tromper. Le travail en Mathématiques se fait par l'erreur : on essaie, on se trompe, on recommence, on change de chemin, on en découvre un autre, etc.

- Ne pas abandonner si l'on ne trouve pas tout de suite : sinon prenez un livre de 5^e si vous avez envie de faire des exercices faciles qui ne vous apporteront rien. Repérer quelle notion du cours cela fait intervenir. Ressasser les méthodes connues, et la grande clé de la réussite : savoir changer de chemin de raisonnement quand celui-ci n'aboutit pas. C'est bien plus difficile qu'on ne le croit car on doit oublier le mauvais chemin précédent.

- Certains petits malins vont chercher les solutions des exercices de TD dans des livres, ou sur internet. Ils lisent donc la solution, comprennent, et ont l'impression d'avoir travaillé. Eh bien, que pensez-vous d'un type qui regarde une finale de 200 m papillon à la télé ? Oui effectivement on plonge au départ, on tourne les bras, arrivé au mur on tourne. Question : cette personne sait-elle nager un 200 m papillon ? Je suis sûr que vous avez compris l'analogie.



5 Préparer une khôlle

- C'est un exercice oral : vous devez parler clairement, exposant des idées simples et construites. Toute tentative de bluff est à proscrire. Un ton respectueux (sans tomber dans la flagornerie) est de mise : on ne souffle pas, on n'interrompt pas l'examineur, on ne critique pas le choix des questions.
- On écrit lisiblement, ni trop gros (car peu de tableau), ni trop petit (l'examineur fatigue vite, surtout le soir). On n'efface pas son tableau avant de s'être assuré que l'examineur l'ait vu. On détaille ses calculs, l'examineur n'a pas à le faire pour vous !
- Une khôlle commencera toujours par une question de cours : ne pas savoir y répondre vous assure une note inférieure à 10/20.
- Bien sûr le but est de résoudre les exercices proposés. On veut aussi voir si les méthodes sont sues, alors montrez que vous les connaissez, et expliquez les idées que vous avez en tête même si elles n'aboutissent pas ! Vous seriez surpris de voir qu'on peut avoir une très bonne note sans avoir tout fait !

6 Chercher ses D.L. (devoirs libres, ou devoirs « maison »)

- Bien commencer à l'avance. Les DL sont des devoirs de recherche approfondie, ils ne se cherchent pas la veille !
- Ne pas recopier ce qu'a fait le camarade, surtout quand celui-ci se trompe : votre professeur le voit immédiatement. Vous risquez non seulement d'avoir 0, mais pire : que votre professeur décide qu'il est inutile de perdre son temps à corriger vos DL.
- Soigner au maximum figure, courbe, programme. Vous avez largement le temps.
- Rendez un DL complet si possible, surtout un DL de vacances.

7 Réussir ses D.S. (devoirs surveillés)

Profitez de cette section pour signaler que « devoir sur table » souvent abrégé en DST est le plus beau des pléonasmes : où voudriez-vous faire un devoir ailleurs que sur une table ? Personnellement, même chez moi, j'écris sur une table.

• Numérotez vos copies au format n/N (où N est le nombre total de copies). Cette tâche est obligatoire et doit être faite **pendant** l'épreuve, pas quand le professeur/le surveillant annonce que vous devez cesser d'écrire. Attention, aux écrits de concours, continuer d'écrire, ne serait-ce que pour écrire son nom, peut être disqualifiant.

• Assurer un maximum de points en sachant répondre aux questions de cours.

• Écrire lisiblement (pas d'encre bleu clair coupée à l'eau), sans faute de français, avec une marge, en encadrant les résultats à la règle afin que le correcteur soit bien disposé en prenant votre copie : ce sont des points facilement gagnés (ou plutôt facilement non perdus).

• Ne pas rendre une copie « jeu de piste » : traiter le plus possible les exercices dans l'ordre, ou en tout cas ne pas éparpiller un même exercice sur plusieurs endroits : le correcteur n'est pas là pour faire une chasse au trésor. Certains élèves changent de copies par exercice.

• Gérer son temps : il n'est pas rentable de passer 35 mn sur une question. On passe, en disant qu'on admet ce résultat.

• Bannir le bluff : votre correcteur est bilingue français-maths, il est de plus habitué aux copies d'élèves. Restez honnêtes même si vous êtes tentés de conclure par un « on voit bien que ».

Exemple (lu sur une copie d'élève). « *Plus n est grand, par un raisonnement logique, plus les images de la fonction sont grandes. Ainsi, plus n augmente, plus u_n augmente. Ainsi, la suite (u_n) est croissante.* »

• Dans le même style, on évite les « c'est évident » ou les « on a logiquement » qui font sourire les correcteurs. Il ne suffit pas de dire que c'est logique (cela est évident, c'est un exercice de Maths), il faut le prouver.

→ Où est ce fameux raisonnement logique ?

• Contrôlez-vous : n'écrivez pas des choses qui ne veulent rien dire. Relisez-vous.

Exemple (lu sur une copie d'élève). « *Ainsi, les nombres a et b ne sont pas réels entre eux.* »

→ L'élève voulait-il parler de « nombres entiers premiers entre eux » ?

- Soyez **concis**. Beaucoup de questions ne demandent qu'une voire deux lignes, pas plus. Vous ne serez pas mieux noté parce que vous mettrez une demi-page pour démontrer que la suite $(n^2)_{n \in \mathbb{N}}$ est croissante.

8 Répondre aux questions posées

Le titre de ce paragraphe vous semble peut-être incongru. Pourtant, beaucoup d'élèves ne répondent pas correctement aux questions posées. Donnons des exemples.

Question 1. *Quelles sont les solutions de $x^2 = 3$?*

Exemple de mauvaise réponse. $S = \{-\sqrt{3}, \sqrt{3}\}$.

Plusieurs remarques. Déjà, la question est posée en français, on attend donc une réponse en français. Celle-ci doit commencer par « *les solutions de $x^2 = 3$ sont (...)* ». Ensuite, on demande les solutions d'une équation, on attend donc des nombres, et l'élève donne... un ensemble¹.

La bonne réponse. Les solutions de $x^2 = 3$ sont $\sqrt{3}$ et $-\sqrt{3}$.

Question 2. *Comment définit-on la partie entière (par défaut) d'un réel ?*

Exemple de mauvaise réponse 1. C'est quand $n \leq x < n + 1$.

Outre le fait que « c'est quand » est du registre familier, la phrase ne répond pas à la question. De plus, que représentent les lettres x et n ?

Exemple de mauvaise réponse 2. C'est $\lfloor x \rfloor$.

Ici, on n'explique rien, on ne sait toujours pas comment est définie la partie entière d'un réel. La réponse donne juste une *notation*.

La bonne réponse. La partie entière (par défaut) d'un réel x est l'unique entier relatif n tel que $n \leq x < n + 1$.

Question 3. *Quand dit-on qu'un triangle est rectangle ?*

Exemple de mauvaise réponse. Un triangle est rectangle quand le carré d'un de ses côtés vaut la somme des carrés des deux autres.

1. Ou plus exactement, il répond une égalité, ce qui est encore pire.