Méthode de travail efficace

Ce document vise à présenter quelques éléments de méthode de travail efficace.

L'apprentissage des mathématiques se fait par le biais de deux pratiques conjointes et essentielles : l'**apprentissage du cours** et la pratique d'**exercices**.

Qu'entend-on par « apprendre son cours » ? Il s'agit d'une part de chercher à le *comprendre* et d'autre part de le *mémoriser*. La compréhension s'acquiert en réfléchissant au cours jusqu'à ce que les choses paraissent claires — et aussi en pratiquant le matériel du cours sur les exercices. L'acquisition de la compréhension peut se faire selon la "méthode Feynman" : vous pouvez chercher ce mot-clé dans votre moteur de recherche favori — de nombreuses pages web ou vidéos de 5 minutes présentent cette méthode.

La compréhension facilite grandement la mémorisation [1] mais ne elle ne suffit pas : certains efforts devront être effectués en vue de mémoriser le cours. Il s'agit d'obtenir une mémorisation véritable du contenu du cours : pour *chaque* définition, *chaque* proposition, il faut être en mesure de restituer l'énoncé correspondant (ou un énoncé avec des mots différents mais ayant la même signification). Relire son cours ne permet généralement pas d'atteindre ce degré de mémorisation sur le long terme. Il s'avère qu'il existe une méthode simple et efficace pour mémoriser des choses de façon fiable et à long terme. Il s'agit de la répétition espacée, présentée de façon limpide et ludique ici :

"Comment se souvenir de tout pour (quasiment) toujours"
https://ncase.me/remember/fr.html

Quant aux exercices, il est absolument essentiel d'en chercher un certain nombre : *c'est en forgeant qu'on devient forgeron !* Chaque exercice que vous réussissez est un pas en avant. Chaque exercice sur lequel on vous avez vraiment réfléchi mais dont vous n'avez *pas* trouvé la solution [2] est *aussi* un pas en avant, pour peu que vous appliquiez la méthode suivante. Tout d'abord, vous avez préalablement cherché : on tire très peu de bénéfice à lire la correction d'un exercice qu'on n'a pas cherché en amont avec quelque insistance. Ensuite, vous lisez la correction : vous cherchez alors à comprendre en quoi la solution est correcte, quelles sont les idées à l'œuvre, etc. Enfin, vous *tirez des leçons* de tout cela : demandez-vous quelle est l'idée qui se trouve dans la correction et qu'il vous manquait. Peut-être vous en manquait-il plusieurs... Mais surtout, essayez de formuler cette idée sous une forme aussi générale que possible, afin qu'elle puisse s'appliquer à d'autres situations. Notez cette idée dans un carnet et révisez régulièrement toutes les leçons que vous avez tirées des corrections d'exercices. Dès lors, à chaque fois que vous ferez face à un exercice compliqué, vous

1. La réciproque est aussi vraie : la mémorisation aide à comprendre. Notamment, et ce n'est pas surprenant, mémoriser son cours aide grandement à comprendre la suite du cours.

2. C'est évidemment une phase tout à fait *normale* de l'apprentissage que de ne pas réussir un certain nombre des exercices qui nous sont proposés.

pourrez toujours passer en revue les différentes techniques que vous aurez apprises — qui sait, peut-être l'une d'elle débloquera-t-elle la situation... ? [3]

Il est important de ne pas seulement vous persuader que vous sauriez faire les exercices mais bien de les *faire, effectivement.* Cela inclut le fait de **rédiger aussi proprement que vous le pouvez** les solutions que vous apportez aux exercices auxquels vous vous confrontez. Une bonne rédaction est une rédaction *claire.* La licence de mathématique vise à acquérir la maîtrise des fonctions, des quantificateurs, de l'algèbre linéaire... mais aussi de la *rédaction mathématique.* C'est une compétence qui aide à la fois à penser plus clairement et à communiquer efficacement sa pensée : chacun de ces deux bénéfices suffirait à lui seul à faire l'éloge de la clarté rédactionnelle. Cette compétence, comme la plupart des autres, s'acquiert par la pratique — d'où l'importance de *rédiger* les solutions des exercices que vous traitez.

Un aspect important de l'activité mathématique concerne les *démonstrations.* Si vous voulez comprendre — voire retenir — une démonstration, il y a alors *deux niveaux de compréhension* assez différents à rechercher. L'un consiste à être en mesure de vérifier *ligne à ligne* que, techniquement, chacune se déduit proprement des précédentes. L'autre consiste à être capable de résumer la *stratégie générale* de la démonstration en quelques lignes, en quelques étapes-clés — en dégager une stratégie, une ligne directrice. L'idée, à terme, c'est d'être en mesure de se rappeler la stratégie parce qu'elle a du sens, puis de retrouver les détails à partir de la stratégie car elle nous dit quoi faire — ou en tout cas suffisamment pour qu'on puisse retrouver le reste par soi-même.

Pour d'autres conseils, vous pouvez consulter l'entrée de blog suivante :

David Madore, "Quelques conseils pour les étudiants en maths"
`http://www.madore.org/~david/weblog/d.2018-09-01.2549.html`

Enfin, la vulgarisation/diffusion des mathématiques peut jouer un rôle complémentaire à celui de son enseignement universitaire en se plaçant fermement sur le terrain de l'enthousiasme, de la beauté, des associations d'idées ou de la recherche actuelle, là où l'impératif de transmission d'une maîtrise détaillée ne permet pas à l'enseignant de se consacrer intégralement à ces aspects. Vous pouvez par exemple consulter le site *Images des mathématiques*, la chaîne youtube *3blue1brown* ou les films *Dimensions* et *Chaos* d'Alvarez–Ghys–Leys.

3. Un exemple de leçon peut être : « pour montrer que deux ensembles ont même cardinalité, on peut chercher à construire une bijection de l'un vers l'autre » ou encore « IMPORTANT : quand je sèche sur un problème, une façon de me familiariser avec la situation et de faire émerger des idées consiste à traiter des cas particuliers — par exemple, si l'énoncé fait intervenir $n \in \mathbb{N}$, je peux commencer par manipuler les cas $n = 0, 1, 2, 3, 4$ ».