



Éléments de réflexion sur la méthodologie

Apprentissage et mémorisation

Pour être efficace dans ses apprentissages, il est important de comprendre un minimum des ressorts de la mémorisation. Quelques points :

- Pour bien *apprendre*, il faut avant tout *comprendre*. De même qu'il est bien plus facile d'apprendre une phrase, ou un texte, qu'une suite désordonnée de mots, il est bien plus facile d'apprendre et de mémoriser correctement des notions, de maths ou autres, si celles-ci ont un sens, si elles sont comprises. En comprenant la logique ce qu'on fait, l'ensemble des connaissances s'organise logiquement, et la mémorisation se fait alors plus facilement. Attention, cela n'empêche pas qu'il faut apprendre par cœur ses définitions. Mais il sera plus facile de les retenir si on a compris d'où elles viennent.
- De même, pour retenir une notion, il est bon d'avoir un appui émotionnel. Retenir une idée de manière purement rationnelle est bien plus difficile que si cette idée est rattaché à quelque chose d'émotionnel, un exemple, une intuition, un parallèle, ... À chacun de trouver son angle d'attaque.
- Les connaissances qu'on intègre doivent absolument être 1) bien rangées dans le cerveau mais aussi 2) facilement utilisables dans un contexte différent. Autrement dit, il est nécessaire de décroisonner ses connaissances, d'apprendre à les utiliser de manière croisée.
- Il est important de se souvenir que, biologiquement parlant, la mémorisation à long terme se fait principalement pendant le sommeil. Pour bien mémoriser une notion, il est utile / nécessaire de dormir dessus. Et cela implique aussi de ne pas négliger l'importance, de tous les points de vue, d'une bonne nuit de sommeil !
- Enfin, comme en sport ou en musique, l'entraînement est nécessaire tout d'abord pour apprendre de nouvelles notions, mais aussi pour gagner en efficacité, et gagner des automatismes : méthodes, résolution courante, aisance en calcul. Cela permet de libérer de l'attention pour les questions difficiles, et de gagner beaucoup de temps.

Compréhension à deux niveaux

Il est important de comprendre que l'apprentissage et la compréhension de notions de cours, en particulier pour un cours de science, se fait à deux niveaux :

1. Il est nécessaire, comme nous l'avons déjà dit, d'avoir une bonne *compréhension intuitive* des notions. Pour cela, chacun à son point de vue, mais on peut se forger des images, penser à des exemples simples, des cas particuliers, des analogies pertinentes, ... Souvent, un peu de tout cela.
2. En parallèle de cette compréhension intuitive, il faut aussi une *connaissance rigoureuse* des notions : connaître très précisément ses définitions, propositions et théorèmes, et méthodes classiques de résolution.

Sans la compréhension intuitive, on ne peut pas comprendre correctement un exercice, et on restera dans le vague, ou la simple application de recettes incomprises. Sans la connaissance rigoureuse, on ne peut structurer ni la résolution du problème, ni sa rédaction.

Étapes d'apprentissage

1. Apprendre et comprendre le cours.
2. Appliquer le cours sur de petits exercices (type TDs). Les difficultés sont bien définies et n'apparaissent qu'une par une.
3. Appliquer ce que l'on a appris sur un problème plus fourni de type DM ou DS. Les difficultés se mélangent, les angles d'attaques et les notions et résultats utiles sont moins évidents.

Les deux premières étapes sont en fait souvent liés. On vérifie qu'on a compris le cours en le testant sur un exemple simple. Ou bien on part d'un cas particulier (fixer une valeur explicite pour les paramètres, on fonction explicite, ...) pour comprendre le cas général.

Le cours

À faire

- Lire le cours de manière la plus active, intelligente possible.
- Faire, sous une forme ou une autre, une synthèse des résultats importants, et méthodes à retenir.

Les questions à se poser

- Est ce que je connais précisément mes définitions ?
- Ai-je compris les résultats du cours ? Puis-je les reformuler ?
- Ai-je compris les méthodes ? Puis-je les résumer ?
- Suis-je capable d'appliquer un résultat du cours dans un cas concret très simple ?
- Suis-je capable de vérifier précisément les hypothèses d'application d'un théorème ?
- Puis-je résumer les arguments clefs d'un raisonnement ? Puis-je reformuler différemment les résultats ?
- Puis-je changer les noms des variables sans ne plus rien comprendre ?

Les exercices

À faire

- Chercher les exercices demandés. Même sans trouver la solution, chercher, se poser des questions.
- Continuer à chercher si on a pas trouvé.
- Se poser les bonnes questions (voir ci-dessous).
- Après la correction, ou les éléments de correction, reprendre les exercices, pour être capable des les comprendre, de les refaire sans aide, le lendemain mais aussi deux mois plus tard.

Les questions à se poser

- Quels outils ai-je à ma disposition ?
- À quoi cela me fait-il penser ? Quels sont les résultats éventuellement mobilisables ?
- Comment puis-je attaquer le problème ?
- Ai-je déjà fait un exercice/vu une méthode similaire ?
- Où peut-il y avoir un éventuel problème/piège ?

- Suis-je rigoureux dans mon avancée? Ai-je tout bien défini? N'ai-je oublié aucun cas? N'ai-je rien fait d'interdit ou d'injustifié?
- Ai-je bien organisé mon raisonnement?

Les problèmes

À faire

- Lire le problème en entier.
- Attaquer les questions unes à une, sans perdre de vue le but global.
- Penser à la cohérence entre les différentes réponses, à prendre du recul sur les résultats obtenus.

Les questions à se poser

- Où est ce que le problème veut m'emmenner? Quel est le but global? Quelle est la logique globale?
- Comment vais-je me construire une intuition pour m'aider (dessin, cas particulier...)?
- Quelles sont les connaissances que je vais devoir, a priori, mettre en œuvre?
- Certaines questions peuvent-elles me donner des éléments de réponse pour les précédentes?
- Pour bien gérer mon temps, par où dois-je commencer?
- Comment bien découper les questions pour se ramener à plusieurs points plus petits et plus simples?
- Pour chaque application d'un résultat connu, ne suis-je pas allé trop vite? Ai-je bien vérifié les hypothèses requises?
- Pour chaque petite difficulté, ai-je bien compris comment la résoudre?
- Les résultats que j'obtiens sont-ils cohérents entre eux? Cohérents avec la suite du problème?

Erreurs et retour sur les exercices et les problèmes

Les questions à se poser

- Quand je lis la solution d'un exercice que j'ai essayé, mais pas réussi, est ce que je comprends la solution?
- Puis-je alors refaire l'exercice ou un exercice similaire?
- Où me suis-je trompé? Pourquoi n'ai-je pas trouvé?
- Vais-je refaire la même erreur? Comment l'éviter?