

Bernard Randé

Les nouvelles clefs
pour les
Mines-CCP

Oral MP, 2015-2016
tome I



Calvage & Mounet

BERNARD RANDÉ, ancien élève de l'École normale supérieure de Saint-Cloud, a été notamment professeur en classe de MP* au lycée Louis-le-Grand. Il est membre du comité de rédaction de la RMS, auteur de livres d'exercices (éditions Vuibert), d'exercices corrigés (éditions Calvage et Mounet), de problèmes corrigés (éditions Calvage et Mounet, éditions Cassini) et des *Carnets indiens de Srinivasa Ramanujan* (éditions Cassini).

∞ Imprimé sur papier permanent

ISBN 978-2-916352-50-3



© Calvage & Mounet, Paris, 2017

« Qu'est-ce que le bonheur ? »

Une femme de beaucoup d'esprit disait : « Le bonheur est là où on le met. »

Balzac, La maison Nucingen

« Eh bien, moi, je le mettrais dans ce livre. »

Un étudiant ingénu

Préface

En mathématiques, il y a deux façons d’embrasser les contenus : soit en apprenant, soit en comprenant. Mais il n’y en a qu’une de les mettre en œuvre : en faisant des exercices. On conviendra en effet que la résolution d’exercices permet de tisser petit à petit les liens invisibles par lesquels tiennent les idées en mathématiques. Les exercices donnent chair au théorème ; en incarnant ses hypothèses, l’exercice met en évidence sa puissance mais, de façon paradoxale, souligne parfois son inadéquation à la résolution d’un problème particulier : il faut alors créer soi-même le petit bout de chemin qui permette d’aller jusqu’à la théorie générale. Les hypothèses sont elles aussi souvent cachées : les mettre en évidence est en soi un travail qui est loin d’être facile.

Au travers de la pratique des exercices, l’étudiant développe le processus mental de la résolution : l’accumulation d’expériences, la création de moteurs d’analogie, la mise en place d’un réseau de communication entre les concepts, et ainsi de suite. La pratique régulière d’exercices aboutit à terme à ce que l’étudiant sépare automatiquement les aspects techniques des concepts plus profonds : libéré de la crainte de la technicité, l’activité de réflexion se concentre alors sur la compréhension et la démonstration, et par extension sur la relation avec l’examinateur.

Une difficulté souvent sous-estimée, c’est de mesurer... la difficulté d’un exercice. Cela se comprend bien : savoir d’un exercice qu’il est difficile, c’est avoir presque instantanément exploré les voies faciles qui mènent à sa solution. Le rôle de la pratique préalable des exercices est de faire ce travail, avec une rapidité souvent déconcertante pour le sujet lui-même : un peu comme un maître des échecs ne pense même pas aux deux prochains coups, mais peut se projeter dans la stratégie qui va guider les coups suivants. Bien sûr, l’intérêt de cette capacité est évident : si l’exercice tombe sous le coup d’une méthode éprouvée, elle sera reconnue sans peine et sans fatigue, ce qui permettra de se concentrer sur les difficultés techniques, s’il y en a. Dans des oraux tels que ceux du concours Mines Ponts, des concours communs polytechniques ou d’autres concours de niveau semblable, la situation

est très majoritairement celle que nous venons d'évoquer. Le candidat sera donc jugé sur sa rapidité à reconnaître une situation courante, à lui appliquer des outils standard mais aussi, bien évidemment, à sa précision et sa rigueur dans l'énoncé des résultats du cours et dans l'adéquation de leurs hypothèses à la situation de l'exercice.

Un cas beaucoup plus rare, mais nullement absent, notamment au concours des Mines, est celui d'un exercice où seront jugées les capacités d'imagination et de créativité du candidat.

Tout cela suppose une pratique régulière et sérieuse. Cet ouvrage est fait pour cela.

Il est à noter que, les programmes ayant profondément changé lors de la session 2015, on ne trouvera dans cet ouvrage que des exercices des sessions ultérieures, à savoir 2015 et 2016.

Les exercices sont classés en grands chapitres, ce qui permet de les mettre plus facilement en parallèle avec la progression du cours. Ils ne sont en revanche pas classés par difficulté croissante. Tous les exercices proviennent des concours des sessions 2015 et 2016, mais il faut noter qu'ils n'ont été obtenus qu'indirectement, essentiellement par le biais des candidats, et que certaines déformations ont pu y être introduites. Elles sont difficiles à déceler puisque les concours ont, lors de la session 2016, interdit d'accéder librement aux oraux. Cependant, à en juger par les énoncés, le taux de ces déformations est faible.

En ce qui concerne la solution, nous l'avons rédigée en gardant à l'esprit qu'il s'agit d'exercices d'oral et non de problèmes d'écrit. Elle est parfois assortie de commentaires composés en italique. Elle est toujours détaillée, et rédigée pour en faire apparaître les ressorts fondamentaux.

Un conseil pour travailler ces exercices : le faire tout au long de l'année. Résoudre un exercice est loin d'être un pensum. C'est au contraire une source de plaisir. Bien sûr, la recherche infructueuse peut être cause d'une souffrance, mais cette souffrance (toute relative!) s'évanouit dès que l'on franchit avec succès les obstacles posés par l'énoncé. Le sentiment de triomphe ressenti la première fois que l'on résout un exercice difficile ne s'oublie pas.

Une dernière idée : chercher un exercice un jour et, en cas d'insuccès, laisser passer une nuit pour se remettre au travail sur le même exercice le lendemain. En cas de nouvel insuccès seulement, consulter la solution.

Il va de soi qu'il ne faut pas hésiter à varier les niveaux de difficulté et à faire de temps à autre, même en visant les Mines ou Centrale, des exercices provenant de l'X, voire des ENS. On en trouve aisément des annales (ne serait-ce que dans cette même collection), mais nous ne saurions trop conseiller aux étudiants et à leurs professeurs de consulter la RMS (Revue

de la filière MathématiqueS), qui publie d'une année sur l'autre un millier d'exercices posés aux concours l'année précédente. C'est l'occasion pour nous d'en remercier le Comité de rédaction qui, par son travail, permet à tous les élèves préparatoires des différentes filières de bénéficier d'une précieuse source d'information à laquelle, en son absence, seuls les élèves des très grands lycées pourraient s'abreuver.

Puisque nous en sommes aux remerciements, nous ne saurions en adresser trop à ceux qui, par leur relecture et leurs conseils, ont largement contribué à améliorer cet ouvrage, dont la qualité espérée est le meilleur hommage que nous puissions rendre à l'aide qu'ils nous ont apportée : Timothée Bénard, Thomas Blomme, Léonard Boussioux, Pierrick Dartois, Matthieu Dussaule, Jean-Denis Eiden, Louise Gassot, Benoît Loisel, Louis Maestrati, Idriss Mazari, Sylvain Wolf.