

## INTRODUCTION

---

Ces dernières années, le niveau des concours d'entrée en écoles paramédicales a considérablement augmenté.

Afin de départager les postulants, les épreuves se font de plus en plus sélectives, tant sur le plan du contenu (questions souvent en limite du programme) que de leur format très condensé, et bien que le programme officiel porte sur l'ensemble du programme des classes de première et terminale scientifique (donc niveau bac), il est aujourd'hui devenu quasiment impossible d'intégrer une de ces écoles sans préparation spécifique.

Le but de cet ouvrage, destiné à tous les étudiants préparant les concours d'admissions aux écoles de masseur-kinésithérapeute, ergothérapeute et manipulateur d'électroradiologie médicale, est donc d'aider à cette préparation, pour ce qui est de l'épreuve de physique.

### 1 – Le programme

#### • Programme officiel

*Arrêté du 15 novembre 2002 modifiant l'arrêté du 23 décembre 1987 relatif à l'admission dans les écoles et instituts préparant au diplôme d'Etat d'ergothérapeute, de technicien en analyses biomédicales, de manipulateur d'électroradiologie médicale, de masseur-kinésithérapeute, de pédicure-podologue et de psychomotricien :*

*« Le programme des épreuves de physique et de chimie porte sur l'intégralité du programme de physique-chimie de première et de terminale, série scientifique »*

#### • Approche pédagogique

Le cours présenté dans cet ouvrage répond donc à ce programme. Il se développe en balayant de façon logique et synthétique l'ensemble des notions vues en classes de première et de terminale S. Il s'adresse aussi bien aux titulaires d'un bac scientifique, qui y trouveront un cours complet et des exercices d'application inspirés d'annales de concours, qu'aux élèves issus d'autres formations, et ne disposant pas de la totalité du bagage physique et mathématique exigible : chaque notion est systématiquement reprise à la base.

Pour chaque thème abordé, on trouvera un cours détaillé, une synthèse des principaux résultats, ainsi que des exercices de difficultés diverses.

## 2 – Conseils et recommandations

### • Utilisation de l'ouvrage

Un cycle de préparation aux concours est un travail de longue haleine, qui doit être planifié dès le début. Si vous souhaitez reprendre l'ensemble du programme, faites vous un planning sur plusieurs mois, pour l'ensemble de la préparation. Ménagez-vous des plages de révision intermédiaires au milieu du cycle, et pas seulement à la fin.

La frise hebdomadaire joint vous donne un guide pour étaler le travail sur une période donnée : ne prenez pas de retard, car il sera ensuite très dur à rattraper !!!

Vos objectifs au terme de l'étude d'une leçon :

- avoir compris la démarche du cours, et savoir refaire toutes les démonstrations ;
- connaître par cœur tous les résultats synthétisés en fin de cours ;
- avoir compris et savoir refaire tous les exercices du chapitre.

Même si les résultats essentiels sont repris à la fin de chaque chapitre, il vous est fortement conseillé de bâtir au fur et à mesure des leçons votre propre formulaire, dans lequel vous reporterez ces résultats, ainsi que certains écueils à éviter qui vous sont propres.

### Très important pour le travail sur les exercices

Lorsque vous travaillez les exercices, ne travaillez surtout pas avec la solution « sous le coude ». C'est une perte totale de temps d'une inefficacité redoutable ! Il vaut mieux sécher trente minutes sur un seul exercice, que de regarder dix exercices corrigés en une heure !

A chaque fois que vous abordez un exercice, donnez vous une contrainte de temps, et ne regardez la solution qu'une fois l'exercice résolu, ou cette contrainte achevée.

### Constitution d'un formulaire

Il est fortement conseillé de tenir à jour un formulaire, que vous complèterez au fil des cours. Les résultats résumés en fin de cours constituent le minimum à connaître par cœur. Vous devez l'utiliser comme une base à compléter, en y ajoutant des formules, des indications, des mises en garde correspondant à vos propres difficultés. Revenez-y régulièrement tout au long de l'année, afin que tout soit parfaitement su « sur le bout des doigts ».

### • Se préparer au format de l'épreuve

Comme nous l'avons déjà souligné, l'épreuve de physique est conçue dans un format qui met particulièrement les candidats sous pression : ainsi, il n'est pas rare de voir de bons élèves obtenir des résultats très moyens à une épreuve de type QCM.

Une bonne gestion de ce stress est donc un atout fondamental que chaque candidat devra rechercher. A chacun de trouver sa propre façon d'aborder l'épreuve, méthode éprouvée et rôdée pendant toute la durée de la préparation. Se fixer un cadre solide pour aborder l'examen, c'est s'affranchir d'un souci d'efficacité, et se rendre disponible pour les vrais enjeux de raisonnement.

Ci-dessous, vous trouverez quelques conseils en vrac qui pourront vous servir de point de départ dans cette préparation. Encore une fois, ces conseils ne sont qu'indicatifs et ne sont pas à suivre à la lettre : chaque individu est unique dans son rapport au temps, mais chacun doit se questionner sur la façon d'atteindre son maximum d'efficacité dans le temps imparti.

### *Questions rédactionnelles*

Plus encore que le résultat, c'est ici la démarche qui compte : votre objectif doit être de montrer à votre correcteur que vous avez saisi les enjeux du problème, et que vous connaissez et maîtrisez les concepts et les méthodes au programme.

Lisez un problème en entier au moins une fois avant d'attaquer la première question ; la fin donne parfois des idées pour le début. Laissez vous guider par l'enchaînement des questions : il n'est pas fait pour vous piéger, mais pour vous aider à avancer dans votre raisonnement.

Faites un schéma clair et synthétique.

Si l'énoncé inclus un dessin, reprenez le en le schématisant. Ne faites apparaître que la géométrie de la configuration, laissez tomber tous les détails inutiles. Si la vue est en perspective (3 dimensions), ne la reproduisez surtout pas telle quelle, mais représentez une ou plusieurs vues planes, au besoin en utilisant la notation conventionnelle pour les axes orthogonaux au plan de votre feuille ( $\otimes$  : l'axe « rentre » dans la feuille ;  $\square$  : l'axe « sort » de la feuille).

Reportez sur votre schéma toutes les informations utiles. Une fois celui-ci terminé, vous devez être en mesure de lâcher l'énoncé, et de ne plus raisonner que sur votre schéma jusqu'à l'application numérique.

Faites une grande figure ; vous n'avez rien à gagner à travailler sur un « coin de feuille ».

Soyez conscient que la réalisation d'un schéma clair et propre n'est pas une perte de temps, mais qu'elle permet de se poser les bonnes questions et d'embrasser le problème dans son ensemble. Souvent, le problème est déjà résolu une fois le dessin achevé, et la suite n'est que développement du raisonnement, rédaction, et calcul !

*N.B. : Même si la plupart des exercices justifient à coup sûr la réalisation d'un schéma, certains domaines ne s'y prêtent bien entendu pas, comme par exemple la physique nucléaire.*

Menez vos calculs littéraux jusqu'au bout, et faites les applications numériques à la fin seulement :

- plus on effectue de calculs numériques, plus on augmente le risque d'erreur ;
- les expressions littérales se simplifient parfois grandement en fin de calcul ;
- il se peut que l'on commette une erreur au début de l'exercice ; dans ce cas, il ne sera possible au correcteur de vérifier l'exactitude de votre raisonnement qu'en suivant vos calculs littéraux, même si vos résultats sont faux du fait de la propagation de l'erreur initiale.

Ne laissez jamais un résultat numérique sans unité, sauf s'il s'agit d'une grandeur sans dimension (comme la densité ou l'indice de réfraction).

Si vous trouvez un résultat qui vous semble aberrant, mais que vous ne retrouvez pas votre erreur, signalez le en deux mots au correcteur, qui appréciera votre sens physique.

Rendez une copie propre et agréable à lire. Beaucoup d'élèves ont du mal à concevoir l'importance que cela revêt pour le correcteur qui doit corriger plusieurs centaines de copies. Ne soyez pas de ceux-là !

### *Questionnaire à Choix Multiples*

C'est l'épreuve la plus impitoyable, souvent la plus redoutée – car la plus éloignée des formats pratiqués au lycée –, et donc la plus génératrice de stress. Certains énoncés comptent jusqu'à 30 questions à traiter en une heure, soit 2 minutes par question ! Le format le plus courant reste cependant le questionnaire de 20 questions. La difficulté majeure de l'épreuve réside dans la gestion du temps. Votre objectif doit être de balayer l'ensemble des questions une fois et une seule.

Donnez-vous des repères de temps très précis, en divisant par exemple votre épreuve en quatre parties égales, soit par exemple pour un QCM de 20 questions :

- 1<sup>er</sup> quart d'heure : questions 1 à 5
- 2<sup>ème</sup> quart d'heure : questions 6 à 10
- 3<sup>ème</sup> quart d'heure : questions 11 à 15
- 4<sup>ème</sup> quart d'heure : questions 16 à 20

Toujours dans notre exemple, même si vous n'avez trouvé qu'une question sur les 5 premières au bout de 15 minutes, il vous sera toujours plus rentable de passer au quart suivant, que de vous acharner sur ce quart (examinez les cas de figure si vous en doutez).

A chaque nouveau quart, repérez immédiatement les questions qui vous semblent les plus simples, et traitez les en priorité.

Ici, peu importe la manière dont vous abordez la question, seul le résultat compte. Il vous faudra raisonner mentalement et au brouillon. La encore, vous vous astreindrez toujours à faire un schéma lorsque c'est nécessaire, à main levée (entraînez vous à être rapide et clair), qui souvent vous donnera de lui même la solution.

Pour certains concours, l'usage de la calculatrice est interdit. Vous devrez vous entraîner à faire vos applications numériques à la main. La plupart du temps, elles ne demandent pas une très grande habileté en calcul mental, mais de la méthode et de la rigueur pour effectuer des manipulations de puissance de 10, et des simplifications efficaces.

Même si vous passez une question, certaines réponses peuvent parfois être éliminées sans calcul, car impossibles de toute évidence (ordre de grandeur irréaliste, signe impossible d'une valeur algébrique, mauvaise unité, formule non homogène...). Barrez les sur votre énoncé. A la fin de l'épreuve, vous vous garderez une à deux minutes pour cocher des réponses au hasard sur les questions que vous n'avez pas su résoudre. Gardez en tête que chaque point compte, et que plus vous aurez éliminé de mauvaises réponses, plus la probabilité de cocher la bonne case sera grande.

# CHAPITRE I

## LES OUTILS DE LA PHYSIQUE

---

### *Introduction*

*Ce chapitre d'introduction passe en revue tous les pré-requis essentiels à la compréhension du cours. Il est fortement conseillé d'y revenir régulièrement, tout au long de la préparation.*