

Année scolaire 2022-2023

– Consignes estivales pour préparer la rentrée –

MP – 2^{ème} ANNÉE

Physique-Chimie

Professeur :

M. Jean-Marc REVERDY (*jmreverdy@hotmail.fr*)

La physique-chimie constitue la deuxième matière la plus importante

1) Le programme de la classe :

Le programme de physique-chimie de la classe de MP s'inscrit dans la continuité de celui de la classe de MPSI. Il est très dense car il ne s'étale que sur 24 semaines !

Il s'articule autour des modules suivants :

- **Mécanique** : mécanique du point en référentiel non galiléen, frottement solide
- **Electromagnétisme** : électrostatique, magnétostatique, distributions dipolaires, équations de Maxwell, ondes électromagnétiques dans le vide illimité ou confiné, ondes dans un plasma, ondes dans un conducteur ohmique, rayonnement dipolaire électrique
- **Optique** : systèmes interférentiels à division du front d'onde ou à division d'amplitude, interférences à ondes multiples
- **Thermodynamique** : diffusion thermique, premier et deuxième principes appliqués à un fluide en écoulement, éléments de thermodynamique statistique
- **Physique quantique** : fonction d'onde, densité de probabilité de présence, équation de Schrödinger, comportement d'un quanton dans un potentiel constant par morceaux
- **Chimie** : thermodynamique de la réaction chimique et des équilibres chimiques, thermodynamique et cinétique des réactions d'oxydo-réduction (piles, électrolyseurs, accumulateurs) ; application à la corrosion humide des métaux.
- **Electricité** : filtres linéaires, conversion analogique-numérique : échantillonnage et codage.

2) Les bases et capacités requises :

Les bases et capacités acquises en MPSI doivent être parfaitement maîtrisées.

Quelques capacités ou connaissances générales seront constamment sollicitées en MP :

- **Savoir mener à bien une analyse dimensionnelle**
- **Savoir projeter des vecteurs sur n'importe quelle base**
- **Savoir résoudre les équations différentielles du 1^{er} et 2^{ème} ordre à coefficients constants**
- **Connaître et maîtriser le formalisme des nombres complexes**
- **Connaître les dérivées et les primitives des fonctions usuelles**
- **Connaître le formulaire de trigonométrie.**

3) Le soutien :

Un soutien facultatif sera programmé, soit sous forme de séances hebdomadaires de 1h, soit sous forme de micro-stages en début des vacances de Toussaint et des vacances d'hiver. Chaque micro-stage de 6h chacun est adapté au niveau des élèves :

- Révision de parties du programme de MPSI non reprises par le programme de MP et résolution d'exercices-types.
- Correction de sujets de concours de type CC-INP (niveau standard)
- Correction de sujets de concours de type Mines-Ponts-Centrale (niveau supérieur)

4) Comment optimiser ses chances de réussite en physique-chimie ?

La bonne connaissance du cours est une condition nécessaire mais qui est loin d'être suffisante en physique-chimie ! Il faut absolument vous entraîner à pratiquer le cours par la recherche systématique d'exercices : sans cet effort de votre part, vous n'obtiendrez que des résultats très médiocres, au risque de vous décourager rapidement !

Optimiser vos chances de réussite nécessite donc :

- Une assiduité absolue aux cours, TD et TP
- Une prise de notes rapide et efficace pendant le cours
- Une attention très soutenue pendant les cours
- Un travail personnel régulier au quotidien, centré sur la recherche d'exercices et l'application du cours.

5) Travail préparatoire pour rentrer dans les meilleures conditions :

Je vous conseille vivement de revoir pour la rentrée :

a) Cinématique du point : vecteurs vitesse et accélération ; dans le cas du mouvement circulaire, connaître par cœur les coordonnées des vecteurs vitesse et accélération dans la base polaire.

b) Théorèmes généraux de la mécanique du point : deuxième loi de Newton (Principe fondamental de la dynamique), théorème du moment cinétique, énergie potentielle de pesanteur, énergie potentielle élastique, énergie potentielle gravitationnelle, théorèmes de l'énergie cinétique et de l'énergie mécanique.

c) Oscillateurs mécaniques : oscillations libres non amorties ou amorties (pendule masse-ressort ou pendule pesant), oscillations forcées (résonance).

Il est impératif de bien maîtriser la résolution des équations différentielles qui permettent d'accéder à la connaissance du mouvement.

d) Forces centrales : lois de Képler, constantes du mouvement (moment cinétique et énergie mécanique), étude du mouvement d'un objet ponctuel dans un champ de forces centrales, énergie potentielle effective, trajectoires, première et deuxième vitesses cosmiques.

e) Eude des circuits électriques : loi des mailles, loi des nœuds, diviseurs de tension ou de courant ; impédance complexe ; fonctions de transfert canoniques des filtres linéaires du 1^{er} et du 2^{ème} ordre ; tracé d'un diagramme de Bode pour le gain et la phase.

Bonnes vacances à tous et bonne préparation de rentrée !