

## MPSI – Physique/Chimie Programme de colle semaine 15

### Electronique (électrocinétique) :

Toute l'électronique de première année est au programme de colle :

- Circuits en régime continu (stationnaire)
- Régimes transitoires dans des circuits du premier ou du second ordre (réponse de ces circuits à des échelons de tension)
- Circuits linéaires en régime sinusoïdal forcé : notation complexe, représentation de Fresnel, impédance, phénomène de résonance (pour les circuits du deuxième ordre)
- Filtres linéaires : fonction de transfert, tracé du diagramme de Bode, réponse du filtre à un signal d'entrée quelconque.

N'hésitez pas à poser n'importe quel exercice d'électronique pour voir si toutes les notions sont bien comprises !

### Cinématique du point et du solide (questions de cours seulement) :

- Notion de référentiel et de repère d'espace (orthonormé) associé au référentiel.
- Etre capable d'expliquer comment sont définies (actuellement) les unités du système international de temps et de distance (i.e. la seconde et le mètre).

- Définitions générales : trajectoire, vecteur position  $\vec{r} = \overrightarrow{OM}$ , vecteur vitesse  $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$ , vecteur accélération  $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ . Savoir que  $\vec{v}$  est toujours tangent à la trajectoire et que, quand la trajectoire est courbée,  $\vec{a}$  est toujours dans la concavité de la trajectoire. Savoir ce que signifie qu'un mouvement est uniforme et savoir expliquer pourquoi le vecteur accélération n'est en général pas nul pour un mouvement uniforme.

- Systèmes de coordonnées dans le plan : coordonnées cartésiennes et coordonnées polaires.

Savoir passer de (x,y) à (r,θ) et inversement. Savoir exprimer les vecteurs  $\vec{u}_r$  et  $\vec{u}_\theta$  de la base de projection des coordonnées polaires en fonction des vecteurs  $\vec{u}_x$  et  $\vec{u}_y$ . Formules :  $\frac{d\vec{u}_r}{dt} = \dot{\theta}\vec{u}_\theta$  et

$\frac{d\vec{u}_\theta}{dt} = -\dot{\theta}\vec{u}_r$  à connaître par cœur et à savoir démontrer.

Savoir retrouver l'expression du vecteur position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération en cartésiennes et en polaires.

Application des coordonnées polaires au mouvement circulaire uniforme :  $\vec{v} = r\omega\vec{u}_\theta$  et  $\vec{a} = -r\omega^2\vec{u}_r$  où  $\omega = \dot{\theta}$  est la vitesse angulaire.

Notions sur la base de Frenet : rayon de courbure d'une trajectoire quelconque, vecteur normal et vecteur tangent. La formule  $\vec{a} = \frac{v^2}{R}\vec{n} + \frac{dv}{dt}\vec{t}$  n'est pas vraiment au programme, mais elle peut souvent se rendre utile.

Remarque pour les colleurs : les systèmes de coordonnées dans l'espace (cylindriques, sphériques) n'ont pas encore été traités. Poser à chaque élève une question de cours (et/ou un exercice très basique) de cinématique puis de l'électronique.