

Physique

Programme de colles – Semaine 10

4 – 9 Décembre

⚠ Programme sur 2 pages!

Mécanique classique

Dynamique

Cours + exercices

- Exploiter la conservation de la masse pour un système fermé.
- Établir l'expression de la quantité de mouvement pour un système de deux points.
- Établir un bilan des forces sur un système ou sur plusieurs systèmes en interaction et en rendre compte sur un schéma.
- Déterminer les équations du mouvement dans un référentiel galiléen.
- Force gravitationnelle :
 - Loi universelle de la gravitation selon Newton ;
 - Lien avec le poids « $m\vec{g}$ » sur Terre ;
 - Étudier le mouvement d'un système modélisé par un point matériel dans un champ de pesanteur uniforme en l'absence de frottement.
- Frottements solides :
 - Décomposition de la réaction du support, composantes normale et tangentielle $\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{R}_T$;
 - Expérience de de Vinci ;
 - Exploiter les lois d'Amontons-Coulomb ;
 - Cône de frottement, principe de l'ABS ;
 - Formuler une hypothèse (quant au glissement ou non) et la valider.
- Frottements fluides :
 - Comportement à « basse » ou « haute » vitesse (Re évoqué mais pas au programme à ce stade), $\vec{F} = -\alpha\vec{v}$ ou $\vec{F} = -\beta v\vec{v}$;
 - Pour une sphère à bas Re , $\vec{F} = -6\pi r\eta\vec{v}$;
 - Exploiter une équation différentielle, analyse en ordres de grandeur, détermination de la vitesse limite.
- Force de rappel d'un ressort :
 - Modéliser un comportement élastique par une loi de force linéaire ;
 - Écriture vue sous la forme $\vec{F} = -k(\ell - \ell_0)\vec{u}$ avec \vec{u} dirigé du ressort vers l'objet attaché ;
 - Savoir qu'il existe un domaine de linéarité ;
 - Extraire une constante de raideur et une longueur à vide à partir de données mesurées ou fournies ;
 - Analyser la limite d'une modélisation linéaire à partir de documents expérimentaux.
- Tension d'un fil :
 - Force à déterminer à l'aide des autres ;
 - Écriture vue sous la forme $\vec{T} = -T\vec{u}$ avec \vec{u} dirigé du fil vers l'objet attaché ;
 - Établir l'équation du mouvement du pendule simple, approximation des petits angles (pas de résolution cette semaine).
- Poussée d'Archimède :
 - Interprétation avec le poids du fluide déplacé.
- Force de Coulomb :
 - Expression pour deux charges q_1 et q_2 en interaction ;
 - Analogie avec la force de gravitation.

Oscillateurs

Régime sinusoïdal

Cours + applications directes

- Connaître la différence entre signal périodique, alternatif, sinusoïdal.
- Définir pour un signal périodique et, le cas échéant, lire graphiquement :
 - valeur min, max, crête à crête, moyenne, amplitude ;
 - période, fréquence, pulsation,
 - valeur efficace, abordée à partir du cas sinusoïdal puis généralisée à un signal périodique, interprétation comme étant en électricité *la valeur que devrait avoir une tension ou intensité constante pour dissiper la même puissance dans une résistance.*
- Pour un signal sinusoïdal :
 - phase, phase à l'origine, déphasage,
 - établir « valeur efficace = amplitude / $\sqrt{2}$ »,
 - établir $P = \langle u(t)i(t) \rangle = U_{\text{eff}} I_{\text{eff}} \cos(\Delta\varphi_{u/i})$.
- Utilisation de la notation complexe. Amplitude, amplitude complexe.
- Impédances pour R , L , C .
- Associations d'impédances.

Oscillateur harmonique

Cours uniquement

- Établir l'équation de l'oscillateur harmonique : circuit LC série, pendule simple aux petits angles.
- Résolution avec les exponentielles complexes, retour à cos et sin avec les formules d'Euler.
- Solution de la forme $s(t) = A \cos(\omega_0 t) + B \sin(\omega_0 t)$, A et B à relier aux conditions initiales sur s et \dot{s} .