

Programme des Khôlles PCSI₁

Du 9 au 15 décembre 2024 : Semaine 13

Cours et exercices

Révision EC_3

Cours $EC_{3.5}$: Oscillateur harmonique

- Savoir exprimer la force exercée par un ressort sans faute de signe.
- Connaître l'énergie potentielle élastique associée à la déformation d'un ressort (résultat admis).
- Établir et reconnaître l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique. La résoudre compte tenu des conditions initiales. La mécanique et les projections n'ayant pas encore été refait, on essaiera de se limiter à des cas où les forces sont soit colinéaires soit orthogonales à la direction du mouvement.
- Caractériser le mouvement en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation.
- Contrôler la cohérence de la solution obtenue avec la conservation de l'énergie mécanique.

EC_4 : Système d'ordre 2

- Exemple du RLC série soumis à un échelon de tension
- Exemple de l'oscillateur harmonique amorti en régime libre
- Mise sous forme canonique de l'équation différentielle
- Comportement en fonction du facteur de qualité, résolution de l'équation différentielle et tracé des solutions.
- Savoir que la pseudo-période diffère très peu de la période propre dès que le facteur de qualité est supérieur à 4 ou 5.
- Pas de portrait de phase.
- Exemple du RLC parallèle

Cours uniquement cette semaine

Mécanique

M_1 : Cinématique

Les bases de la cinématique doivent être parfaitement connues afin de pouvoir aborder sereinement les prochains chapitres.

De même, il faut savoir projeter un vecteur et s'entraîner si besoin.

- Notion de référentiel
- notion de base orthonormée **directe**
- Repérage du point en coordonnées cartésienne, cylindro-polaire et sphérique. Il faut savoir faire des schémas pour représenter les différentes grandeurs sur les schémas. L'expression du vecteur position dans les différents systèmes de coordonnées doit être connu. Attention à ne pas confondre coordonnées cylindriques et sphériques.
- Vitesse et accélération en coordonnées cartésiennes et cylindro-polaire. La formule de l'accélération en cylindro-polaire n'a pas à être connue par cœur, mais doit être retrouvée rapidement.
- Exemples : mouvement uniformément accéléré et mouvement circulaire (uniforme ou non).
- Savoir et savoir démontrer que pour un mouvement circulaire uniforme, l'accélération peut s'exprimer sous la forme $\vec{a} = -\frac{v^2}{r}\vec{e}_r$ en coordonnées cylindro-polaires.
- Être capable d'exprimer le vecteur déplacement élémentaire dans les trois systèmes de coordonnées, savoir en déduire l'expression de sa vitesse.
- Donner (sans justification) les expressions du vecteur vitesse et accélération dans la base de Frenet (dans le cas d'un mouvement plan uniquement).
- Remarques : les coordonnées cartésiennes et les coordonnées cylindro-polaires doivent être maîtrisées à la perfection. L'accélération dans le cas cylindro-polaire doit être retrouvée rapidement, dans le cas d'un MCU les formes $\vec{a} = -\frac{v^2}{r}\vec{e}_r = -r\omega^2\vec{e}_r$ doivent être parfaitement connues et maîtrisées.

Commentaires :

- ✦ Prochains chapitres : cinématique, dynamique, énergie mécanique.
- ✦ Si le cours est appris, l'élève a automatiquement la moyenne... et réciproquement.