

Programme des Khôlles PCSI₁

Du 16 au 22 décembre 2024 : Semaine 14

Cours et exercices

Révision $EC_{3.5}$

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

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 connue. 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.

Cours uniquement cette semaine

M_2 : Dynamique

En dynamique, on respectera toujours les 4 points suivants avant d'appliquer un des théorèmes :

1. Préciser le système
 2. Préciser le référentiel d'étude, dire s'il est galiléen ou non.
 3. Représenter le problème à l'aide d'un ou plusieurs schéma
 4. Faire un bilan des forces appliqué au système et les représenter sur le(s) schéma(s).
- Notion de force. Interaction gravitationnelle; coulombienne; force de frottement fluide linéaire et quadratique; Force de rappel d'un ressort; Force d'un fil inextensible, sans masse et sans raideur.
 - Lois de Coulomb du frottement de glissement dans le seul cas d'un solide en translation. Savoir exploiter les lois de Coulomb fournies dans les trois situations : équilibre, mise en mouvement, freinage. Formuler une hypothèse (quant au glissement ou non) et la valider.
 - 3 lois de Newton. Attention à ne pas oublier la direction de la force dans la 3^e
 - Loi de la quantité de mouvement dans un référentiel galiléen : Déterminer les équations du mouvement d'un point matériel ou du centre d'inertie d'un système fermé.
 - Mouvement dans le champ de pesanteur uniforme : mettre en équation le mouvement sans frottement et le caractériser comme un mouvement à vecteur-accelération constant.
 - Exemple de la chute libre, vitesse limite dans un fluide, cas d'une masse posée sur un plan incliné avec frottements solides.
 - Exemple du pendule simple : savoir établir l'équation du mouvement du pendule simple. Justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique dans le cadre de l'approximation linéaire. (aucun portrait de phase au programme).
 - Extension aux systèmes de points. Notion de barycentre (non vue en math), associativité du barycentre, utilisation des symétries dans les cas homogène.
 - Savoir démontrer la relation $\vec{p} = m\vec{v}(G)$ dans le cas d'un système de deux points.
 - Loi de la quantité de mouvement pour un système de points matériels.

Commentaires :

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

V. Grenard