

Programme des Khôlles PCSI₁

Du 17 au 23 mars 2025 : Semaine 23

Cours et exercices

Révision filtrage

*EC*₈ : ALI

- Filtres actifs en électronique, modèle de l'ALI idéal en régime linéaire (les écarts au modèle idéal n'ont pas été évoqués, le régime non-linéaire a été vaguement évoqué et les étudiants doivent savoir que le régime linéaire n'est valide que pour $|v_s| < V_{sat}$).
- Identifier la présence d'une rétroaction sur la borne inverseuse comme un indice de fonctionnement en régime linéaire.
- Établir la relation entrée-sortie des montages non inverseur, suiveur, inverseur, intégrateur (le montage étant donné). Le théorème de Millmann n'est pas présent dans le programme de PCSI : il ne peut donc pas être exigible.
- Déterminer les impédances d'entrée de ces montages.
- Savoir utiliser la loi des nœuds en terme de potentiel aux entrées, mais surtout pas en sortie.

Mécanique

*M*₅ : Théorème du moment cinétique

- Révision : notions mathématiques sur le produit vectoriel (définition et savoir faire le produit des vecteurs de bases)
- Moment vectoriel d'une force en un point. Moment scalaire par rapport à un axe orienté. Savoir utiliser le bras de levier pour calculer efficacement des moments. On privilégiera le bras de levier dans le cas de moment scalaire.
- Moment cinétique vectoriel d'un point matériel. Moment scalaire par rapport à un axe.
- Théorème du moment cinétique (vectoriel et scalaire). Bien connaître les hypothèses d'application et penser à les vérifier avant d'appliquer le théorème.
- Savoir établir l'équation du mouvement pour le pendule simple à l'aide du TMC appliqué en un point « bien » choisi.
- Moment cinétique d'un système de points. Savoir que le moment des forces intérieures à un système est nul. Notion de couple. Savoir qu'un couple tend à faire « tourner » le système mais ne modifie pas la position du centre de masse.
- TMC pour un système de points matériel (par rapport à un point fixe ou un axe fixe) : savoir qu'on ne prend en compte que les efforts extérieurs.
- rien sur les solides le chapitre 7 traitera des solides, moment d'inertie etc. . .

Cours uniquement en semaine 23

M_6 : Mouvement dans un champ de force centrale conservatif

- Définition d'une force centrale. Démonstration de la planéité du mouvement et de la loi des aires.
- Établissement d'une énergie potentielle effective et discussion graphique.
- Mathématique : savoir reconnaître l'équation cartésienne d'une droite, d'un cercle, d'une ellipse, d'une hyperbole et d'une parabole (dans les cas simples pour les coniques). Savoir reconnaître l'équation paramétrique d'un cercle et d'une ellipse en coordonnées cartésiennes. Connaitre le cas particulier où x et y sont en phase (voir méthode de l'ellipse pour déterminer précisément lorsque deux signaux sont en phase).
- Cas des forces newtonienne $-k/r^2\vec{e}_r$: savoir démontrer que l'énergie potentielle est en $-k/r$. Savoir que les trajectoires sont des coniques (sans démonstration).
- Lois de Kepler (pas de démonstration pour la première, et seulement dans le cas d'un mouvement circulaire pour la troisième). Savoir que ces lois sont généralisables aux satellites autour de la Terre.
- Exemple des satellites géostationnaires. Démontrer la position équatoriale et déterminer l'altitude.
- Savoir montrer que $E_m = -k/(2r)$ dans le cas circulaire et $E_m = -k/(2a)$ dans le cas elliptique.
- Connaitre la définition et l'ordre de grandeur pour la première et la seconde vitesse cosmique.

Commentaires :

- ★ Si le cours est appris, l'élève a automatiquement la moyenne... et réciproquement.