

Programme de colle n°2 (23/09 au 27/09)

Attention, le programme de colle fait deux pages

Cours

Révisions d'électricité de sup

Tout, surtout les ALI : description de l'ALI réel : caractéristique statique et régimes saturé et linéaire. Modèle de l'ALI idéal, cas des régimes linéaire et saturé. Conditions d'obtention d'un régime linéaire. Montages de base à ALI : suiveur, amplificateur inverseur et non inverseur, sommateur, intégrateur simple, comparateur simple et à hystérésis.

Révisions de mécanique de sup

Tout! Pour la partie cours, un poly de révision a été distribué et corrigé.

Changements de référentiel

Référentiel en translation. Transformation de GALILÉE. Composition des vitesses et des accélérations.

Référentiel en rotation autour d'un axe fixe. Composition des vitesses et des accélérations.

Dynamique dans un référentiel non galiléen

Référentiels galiléens. Première et deuxième lois de Newton et conséquences. Recherche d'un référentiel galiléen (COPERNIC, KÉPLER, géocentrique et terrestre).

Référentiel non galiléens. PFD, TMC et théorèmes énergétiques, dont énergies potentielles associées à la force d'inertie d'entraînement pour une translation rectiligne uniformément accélérée et une rotation uniforme autour d'un axe fixe.

Applications en translation : inclinaison d'un pendule et accéléromètre et en rotation : ball-trap et poids d'un corps.

Équation d'onde à une dimension

- Exemples : corde vibrante (explicitement au programme), câble coaxial sans perte (exemple non exigible, modèle à constantes réparties à rappeler dans l'énoncé) et ondes acoustiques longitudinales dans une tige solide (explicitement au programme : module d'YOUNG E , ordre de grandeur de E via l'énergie de liaison, équation d'onde dans l'approximation des milieux continus).
- Forme générale de l'équation de d'ALEMBERT 1D, célérité (lien avec la raideur et l'inertie du milieu support). Solutions de l'équation de d'ALEMBERT sous forme d'ondes planes progressives harmoniques et relation de dispersion. Solutions sous forme d'ondes stationnaires harmoniques. Principe de la généralisation à une onde non harmonique (progressive ou stationnaire).
- Régime libre d'une corde fixée à ses deux extrémités (modes propres), régime forcé et résonance (corde de MELDE).
- Réflexion et transmission d'une OPPH à une interface entre deux milieux dans le cas du câble coaxial. Coefficients en amplitude et en puissance.

Ordres de grandeur

- **ALI** : Tension d'alimentation $\pm 15\text{ V}$, de saturation $V_{\text{sat}} = 14\text{ V}$, gain statique $\mu_0 = 10^5$, courants de polarisation $i_+ = i_- = 1\text{ nA}$, limitation en courant $i_{\text{s,max}} = 10\text{ mA}$, slewrate $\sigma = \left| \frac{dV_s}{dt} \right| = 1\text{ V} \cdot \mu\text{s}^{-1}$, tension de décalage $V_d = 1\text{ mV}$.
- **Divers** : constante universelle de la gravitation $\mathcal{G} = 6,67 \cdot 10^{-11}\text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$, raideur typique d'un ressort $10^2\text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ (allongement de l'ordre du cm pour une masse de 100 g par exemple).
- **Caractéristiques de la Terre** : rayon $R_T = 6,4 \cdot 10^3\text{ km}$, champ de pesanteur moyen au niveau du sol $g_0 = \frac{\mathcal{G}M_T}{R_T^2} = 9,8\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, qui permettent de retrouver la masse $M_T = 6 \cdot 10^{24}\text{ kg}$, et vitesse angulaire de rotation $\Omega_T = \frac{2\pi}{\text{jour}} = 7,3 \cdot 10^{-5}\text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$.
- **Caractéristiques du Soleil** : masse $M_S = 2 \cdot 10^{30}\text{ kg}$ (par la 3ème loi de KÉPLER), distance Terre-Soleil $d_{\text{TS}} = 1,5 \cdot 10^8\text{ km}$ (1 unité astronomique; temps de parcours d'environ 8 minutes pour la lumière), diamètre apparent $\alpha \approx 0,5^\circ$ (permet de retrouver son rayon par $\alpha d_{\text{TS}}/2 \approx 7 \cdot 10^5\text{ km}$; mettre l'angle en radians!).
- **Caractéristiques de la Lune** : distance Terre-Lune $d_{\text{TL}} = 3,5 \cdot 10^8\text{ m}$ (environ une seconde lumière), diamètre apparent $\alpha \approx 0,5^\circ$ (identique à celui du Soleil; cf. éclipse totale de Soleil), rayon (via les deux paramètres précédents), période de révolution de la Lune autour de la Terre 27 jours (se retrouve avec la troisième loi de KÉPLER pour le système Terre-Lune).
- Module d'Young $E \simeq 10^{11}\text{ Pa}$. Vitesse du son dans un solide $5\text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$.