

Programme de colle MP semaine 3 :

du 29/09 au 03/10 2025

Cours 5 : Référentiels non galiléens

Changement de référentiel et lois de composition: mouvement de translation ou de rotation; lois de composition des mouvements de translation; lois de composition des mouvements de rotation uniforme (pas de démonstrations).

Dynamique en référentiel non galiléen: référentiels galiléens; principe de relativité galiléenne; principe fondamental de la dynamique dans un référentiel quelconque; expressions des forces d'inertie ; théorème du moment cinétique en référentiel non galiléen ; énergétique en référentiel non galiléen.

Caractère galiléen approché de quelques référentiels : rappel des principaux référentiels ; manifestations du caractère non galiléen du référentiel terrestre.

Cours 6 : Lois du frottement solide

Description du contact entre deux solides.

Lois de Coulomb : énoncé, quelques conséquences.

Aspects énergétiques.

Exemples : glissement d'un carton, glissement sur un plan incliné.

Cours 3 : Echantillonnage et numérisation du signal

Echantillonnage: fréquence d'échantillonnage et spectres; repliement de spectre. Théorème de Shannon.

Quantification: pas de quantification.

Questions de cours :

1. Dans le cas d'un roulement sans glissement, démontrer la relation entre la vitesse du centre de la roue et la vitesse de rotation. Donner (sans démonstration) les expressions des forces d'inertie dans le cas de la translation et de la rotation.
2. Citer et expliquer quelques manifestations du caractère non galiléen du référentiel terrestre : les effets de la force centrifuge, de la force de Coriolis et les effets dus à la translation de la Terre.
3. Énoncer précisément les lois de Coulomb. Expliquer quelques conséquences des lois de Coulomb.
4. Énoncer le critère de Shannon. Comment est modifié le spectre d'un signal échantillonné ? Donner la formule du pas de quantification et l'expliquer.

Programme prévisionnel de la semaine suivante :

Champ électromagnétique

Éléments du programme en rapport avec la colle :

2.2. Électronique numérique	
Échantillonnage, fréquence d'échantillonnage. Conséquences expérimentales du théorème de Nyquist-Shannon.	<p>Réaliser l'échantillonnage d'un signal. Choisir la fréquence d'échantillonnage afin de respecter la condition de Nyquist-Shannon.</p> <p>Commenter la structure du spectre du signal obtenu après échantillonnage.</p> <p>Mettre en évidence le phénomène de repliement de spectre au moyen d'un oscilloscope numérique ou d'un logiciel de calcul numérique.</p>
Filtrage numérique.	<p>Mettre en œuvre un convertisseur analogique/numérique et un traitement numérique afin de réaliser un filtre passe-bas ; utiliser un convertisseur numérique/analogique pour restituer un signal analogique.</p> <p><u>Capacité numérique</u> : à l'aide d'un langage de programmation, simuler un filtrage numérique et visualiser son action sur un signal périodique.</p>

1.1. Référentiels non galiléens	
Mouvement d'un référentiel par rapport à un autre dans les cas du mouvement de translation et du mouvement de rotation uniforme autour d'un axe fixe.	Reconnaître et caractériser un mouvement de translation et un mouvement de rotation uniforme autour d'un axe fixe d'un référentiel par rapport à un autre.
Vecteur rotation d'un référentiel par rapport à un autre.	Exprimer le vecteur rotation d'un référentiel par rapport à un autre.
Composition des vitesses et des accélérations dans le cas d'une translation, et dans le cas d'une rotation uniforme autour d'un axe fixe : vitesse d'entraînement, accélérations d'entraînement et de Coriolis.	Relier les dérivées d'un vecteur dans des référentiels différents par la relation de la dérivation composée. Citer et utiliser les expressions de la vitesse d'entraînement et des accélérations d'entraînement et de Coriolis.
Dynamique du point en référentiel non galiléen dans le cas où le référentiel entraîné est en translation, ou en rotation uniforme autour d'un axe fixe par rapport à un référentiel galiléen. Forces d'inertie.	Exprimer les forces d'inerties, dans les seuls cas où le référentiel entraîné est en translation, ou en rotation uniforme autour d'un axe fixe par rapport à un référentiel galiléen. Décrire et interpréter les effets des forces d'inertie dans des cas concrets : sens de la force d'inertie d'entraînement dans un mouvement de translation ; caractère centrifuge de la force d'inertie d'entraînement dans le cas où le référentiel est en rotation uniforme autour d'un axe fixe par rapport à un référentiel galiléen. Utiliser les lois de la dynamique en référentiel non galiléen dans les seuls cas où le référentiel entraîné est en translation, ou en rotation uniforme autour d'un axe fixe par rapport à un référentiel galiléen.

Caractère galiléen approché d'un référentiel.
Exemple du référentiel de Copernic, du référentiel géocentrique et du référentiel terrestre.

Citer quelques manifestations du caractère non galiléen du référentiel terrestre.
Estimer, en ordre de grandeur, la contribution de la force d'inertie de Coriolis dans un problème de dynamique terrestre.

1.2. Lois du frottement solide

Contact entre deux solides. Aspects microscopiques.
Lois de Coulomb du frottement de glissement dans le seul cas d'un solide en translation.
Aspect énergétique.

Utiliser les lois de Coulomb dans les trois situations : équilibre, mise en mouvement, freinage.
Formuler une hypothèse (quant au glissement ou non) et la valider.
Effectuer un bilan énergétique.

Effectuer une mesure d'un coefficient de frottement.

Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation, simuler une situation mécanique dans laquelle intervient au moins un changement de mode de glissement.