

PHYSIQUE : Electronique

Chapitre 1 : Révisions du cours de MPSI

En complément du chapitre 1 : Introduction à l'ALI

Modèle de l'ALI idéal.

Fonctionnement en régime linéaire ou saturé.

Exemples vus : montages suiveur, inverseur, sommateur inverseur, intégrateur, dérivateur, comparateur, comparateur à hystérésis.

Chapitre 2 : Filtrage

Signaux périodiques ; valeur moyenne, valeur efficace.

Décomposition en série de Fourier.

Théorème de Parseval.

Filtre ; fonction de transfert. Bande passante.

Diagramme de Bode.

Effet du filtrage : signal de sortie.

Caractère dérivateur, intégrateur, moyennneur. Rôle des harmoniques HF.

Chapitre 3 : Electronique numérique

Principe de l'échantillonnage.

Peigne de Dirac.

Spectre du signal échantillonné, apparition de nouvelles fréquences.

Repliement du spectre si la fréquence f_e est mal choisie.

Critère de Nyquist-Shannon.

Filtre anti-repliement.

Principe du codage sur n bits.

Compromis à trouver lors de l'échantillonnage.

Filtrage numérique : exemple du passe-bas du premier ordre.

PHYSIQUE : Mécanique

Chapitre 1 : Révisions de MPSI

Tout **sauf les forces centrales**.

Chapitre 2 : Lois de composition

Loi de dérivation vectorielle.

Loi de composition des vitesses.

Loi de composition des accélérations.

Chapitre 3 : Lois de la dynamique dans un référentiel non galiléen

Relation fondamentale de la dynamique dans un référentiel non galiléen ; forces d'inertie.

Exemple d'une translation horizontale de R' par rapport à R .

Exemple d'une translation verticale de R' par rapport à R ; poids apparent.

Exemple d'une rotation uniforme de R' par rapport à R .

Questions de cours

Pour le chapitre 2: Filtrage

- Enoncer le théorème de Fourier. Préciser la moyenne, le fondamental. Enoncer le théorème de Parseval pour avoir la valeur efficace du signal périodique.
- Analyse spectrale à savoir présenter sur un exemple de son choix.
- Connaître les expressions des filtres usuels du premier ordre et du second ordre, en donner l'allure du gain en fonction de la fréquence.
- Sur les expressions usuelles des filtres usuels du premier ordre et du second ordre, savoir donner un équivalent BF ou HF et savoir retrouver les asymptotes sur le diagramme de Bode.
- Expliquer comment obtenir le signal de sortie pour un signal d'entrée et un filtre donnés.
- Expliquer le caractère dérivateur que peut avoir un filtre. Exemple à fournir.
- Expliquer le caractère intégrateur que peut avoir un filtre. Exemple à fournir.
- Expliquer le caractère moyenneur que peut avoir un filtre. Exemple à fournir.
- Rôle des harmoniques HF dans la représentation temporelle d'un signal périodique.

Pour le chapitre 3 : Electronique numérique

- Comment transformer un signal analogique en signal numérique (les étapes).
- Comment réaliser l'échantillonnage d'un signal : principe.
- Pour un signal de commande assimilé à un peigne de Dirac et un signal d'entrée sinusoïdal, établir le spectre du signal échantillonné.
- Critère de Nyquist-Shannon à citer. Illustration sur le spectre d'un signal échantillonné (avec un spectre continu ou discret de fréquences à l'entrée).
- Filtre anti-repliement : définition.
- Exemple d'un filtre passe-bas numérique du premier ordre.

Pour le chapitre 2 de Mécanique : Lois de composition

- Etablir la loi de dérivation vectorielle, en supposant l'existence du vecteur rotation instantanée.
- Etablir la loi de composition des vitesses, en supposant connue la loi de dérivation vectorielle.
- Etablir la loi de composition des vitesses, en supposant connue la loi de dérivation vectorielle et la loi de composition des accélérations.

Pour le chapitre 3 de Mécanique : Lois de la dynamique dans un référentiel non galiléen

- Définir la force d'inertie d'entraînement et rappeler l'expression de l'accélération d'entraînement. Définir la force d'inertie de Coriolis et rappeler l'expression de l'accélération de Coriolis. Enoncer la relation fondamentale de la dynamique dans un référentiel non galiléen.

Rappels du programme :

(Les termes en gras renvoient à la partie expérimentale).

Dans la première partie intitulée « **Signaux périodiques** », l'accent est mis sur l'action d'un filtre linéaire sur un signal périodique, l'objectif étant de comprendre le rôle central de la linéarité des systèmes pour interpréter ou prévoir la forme du signal résultant d'un filtrage.

Notions et contenus	Capacités exigibles
2.1. Signaux périodiques	
Signaux périodiques.	Commenter le spectre d'un signal périodique : relier la décomposition spectrale et l'allure du signal dans le domaine temporel.
Action d'un filtre linéaire du premier ou du second ordre sur un signal périodique.	Prévoir l'effet d'un filtrage linéaire sur la composition spectrale d'un signal périodique. Expliciter les conditions pour obtenir un comportement intégrateur ou dérivateur. Mettre en œuvre un dispositif expérimental illustrant l'action d'un filtre sur un signal périodique.

Notions et contenus	Capacités exigibles
2.2. Électronique numérique	
Échantillonnage, fréquence d'échantillonnage. Conséquences expérimentales du théorème de Nyquist-Shannon.	Réaliser l'échantillonnage d'un signal. Choisir la fréquence d'échantillonnage afin de respecter la condition de Nyquist-Shannon. Commenter la structure du spectre du signal obtenu après échantillonnage. Mettre en évidence le phénomène de repliement de spectre au moyen d'un oscilloscope numérique ou d'un logiciel de calcul numérique.
Filtrage numérique.	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. <u>Capacité numérique</u> : à l'aide d'un langage de programmation, simuler un filtrage numérique et visualiser son action sur un signal périodique.

Le **programme de Mécanique de MP** vise à compléter les acquis de Mécanique du cours de MPSI. Il est structuré en deux sous-parties : la première est consacrée aux changements de référentiels, la seconde aux conséquences mécaniques des actions de frottements entre solides.

La partie intitulée « Référentiels non galiléens » est organisée autour de deux situations : la translation et la rotation uniforme autour d'un axe fixe. L'accent est mis sur la compréhension qualitative des effets observés, l'évaluation des ordres de grandeurs et les conséquences.

Notions et contenus	Capacités exigibles
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.