

# Programme de colle

S18 - 12 - 16 Février

## Questions de cours et exercices

### Filtrage linéaire

1. Pour un circuit quelconque, savoir mener, **avant l'étude de la fonction de transfert**, une étude qualitative à hautes et basses fréquences en raisonnant par schéma équivalent. Savoir en déduire le type de filtre (passe haut, passe bas, passe bande, etc.).
2. Savoir trouver l'expression d'une fonction de transfert d'un circuit électrique en RSF en utilisant les impédances complexes des dipôles.
3. Prévoir le comportement asymptotique du filtre à hautes et basses fréquences en raisonnant sur la fonction de transfert (module et argument). Savoir faire le lien avec l'étude qualitative du filtre.
4. Savoir tracer les asymptotes dans un diagramme de Bode - module et argument de la fonction de transfert avec abscisses en échelle logarithmique - d'un filtre d'ordre 1.
5. Savoir retrouver, à partir de la lecture d'un diagramme de Bode, la pulsation de résonance, la pulsation propre, le facteur de qualité et le gain statique d'un filtre passe bas d'ordre 2.
6. Savoir utiliser une fonction de transfert donnée d'ordre 1 ou 2 (ou ses représentations graphiques) pour étudier la réponse d'un système linéaire à une excitation sinusoïdale, à une somme finie d'excitations sinusoïdales, à un signal périodique.

## Questions de cours uniquement

### Cinématique

7. Savoir définir les notions de solide indéformable, référentiel, base et repère, ainsi que les vecteurs position, vitesse et accélération.
8. Savoir distinguer ces trois mouvements pour un solide : une translation circulaire, une translation rectiligne, une rotation.
9. Savoir schématiser une base orthonormée directe en utilisant la règle de la main droite.
10. Savoir construire et exprimer les coordonnées et vecteurs de la base polaire ou cylindrique à partir de ceux de la base cartésienne. Ces notions s'accompagnent d'un schéma à savoir reproduire.
11. Connaître l'expression du vecteur déplacement élémentaire en cartésien et en cylindrique.
12. Savoir exprimer les composantes du vecteur position, vitesse et accélération dans la base cartésienne et cylindrique, en coordonnées cylindriques et cartésiennes.
13. Savoir exprimer la position, la vitesse et l'accélération d'un point matériel en fonction du temps dans la base et le système de coordonnées cylindriques.
14. Savoir situer le vecteur vitesse et accélération d'un point matériel ayant une trajectoire plane quelconque. Savoir exprimer l'accélération normale et tangentielle à la trajectoire en fonction du vecteur vitesse (norme et dérivée de sa norme) et du rayon de courbure de la trajectoire.

**Programme officiel :**

**Notions et contenus**

**Capacités exigibles**

---

**Filtrage linéaire**

Fonction de transfert harmonique. Diagramme de Bode.

Tracer le diagramme de Bode (amplitude et phase) associé à une fonction de transfert d'ordre 1. Utiliser une fonction de transfert donnée d'ordre 1 ou 2 (ou ses représentations graphiques) pour étudier la réponse d'un système linéaire à une excitation sinusoïdale, à une somme finie d'excitations sinusoïdales, à un signal périodique. Utiliser les échelles logarithmiques et interpréter les zones rectilignes des diagrammes de Bode en amplitude d'après l'expression de la fonction de transfert.

Choisir un modèle de filtre en fonction d'un cahier des charges.

Expliciter les conditions d'utilisation d'un filtre en tant que moyennneur, intégrateur, ou dérivateur. Expliquer l'intérêt, pour garantir leur fonctionnement lors de mises en cascade, de réaliser des filtres de tension de faible impédance de sortie et forte impédance d'entrée. Expliquer la nature du filtrage introduit par un dispositif mécanique (sismomètre, amortisseur, accéléromètre, etc.).

---

**Description et paramétrage du mouvement d'un point**

**Repérage dans l'espace et dans le temps**

Espace et temps classiques. Notion de référentiel. Caractère relatif du mouvement. Caractère absolu des distances et des intervalles de temps.

Citer une situation où la description classique de l'espace ou du temps est prise en défaut.

**Cinématique du point**

Description du mouvement d'un point. Vecteurs position, vitesse et accélération. Systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.

Exprimer à partir d'un schéma le déplacement élémentaire dans les différents systèmes de coordonnées, construire le trièdre local associé et en déduire géométriquement les composantes du vecteur vitesse en coordonnées cartésiennes et cylindriques. Établir les expressions des composantes des vecteurs position, déplacement élémentaire, vitesse et accélération dans les seuls cas des coordonnées cartésiennes et cylindriques. Identifier les degrés de liberté d'un mouvement. Choisir un système de coordonnées adapté au problème.

Mouvement à vecteur accélération constant.

Exprimer le vecteur vitesse et le vecteur position en fonction du temps. Établir l'expression de la trajectoire en coordonnées cartésiennes.

Mouvement circulaire uniforme et non uniforme.

Exprimer les composantes du vecteur position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération en coordonnées polaires planes.

Repérage d'un point dont la trajectoire est connue. Vitesse et accélération dans le repère de Frenet pour une trajectoire plane.

Situer qualitativement la direction du vecteur vitesse et du vecteur accélération pour une trajectoire plane. Exploiter les liens entre les composantes du vecteur accélération, la courbure de la trajectoire, la norme du vecteur vitesse et sa variation temporelle.