

Programme de colle de PSI

Semaine du 30/09 au 04/10

Électronique 3 – Oscillateurs

1 Les oscillateurs

2 Oscillateur quasi-sinusoïdal : l'oscillateur de Wien

Montage, schéma bloc, conditions d'oscillation, fréquence des oscillations, démarrage des oscillations, saturation de l'ALI.

3 Oscillateur à relaxation

Schéma bloc et montage, signaux de sortie, période d'oscillation, choix de R_1 et R_2 .

Suggestion de questions de cours

- Citer le montage et établir le schéma-bloc (deux fonctions de transfert) de l'oscillateur de Wien.
- Le schéma-bloc de l'oscillateur de Wien étant fourni, établir la condition d'existence d'oscillations sinusoïdales ainsi que leur fréquence.
- Le schéma-bloc de l'oscillateur de Wien étant fourni, établir la condition de démarrage des oscillations et établir l'amplitude des oscillations sinusoïdales pour les deux tensions.
- Citer le montage et établir le schéma-bloc (caractéristique du comparateur à hystérésis et équation différentielle du filtre) de l'oscillateur à relaxation.
- Le schéma-bloc de l'oscillateur à relaxation étant donné, établir la forme des signaux et leur période.

Électronique 4 – Modulation

1 Le principe de la modulation

Présentation des trois types de modulation : modulation en amplitude, en fréquence et en phase.

2 Modulation d'amplitude

Expression mathématique du signal modulé, taux de modulation, spectre du signal modulé.

3 Démodulation

Principe de la démodulation synchrone

Suggestion de questions de cours

- Dans le cas d'un signal de départ sinusoïdal, déterminer et tracer le spectre du signal modulé en amplitude puis du produit du signal modulé et de la porteuse.
- Représenter sur un schéma les différentes étapes de la démodulation synchrone en précisant les exigences sur les fréquences de coupure et en représentant leurs effets sur le spectre du signal dans le cas
 - d'un spectre monochromatique
 - d'un signal audio

selon le choix de l'interrogateur.

Électromagnétisme 1 - Champ électrique en régime stationnaire

Le condensateur plan n'a pas encore été traité en cours. Seuls des questions de cours et des exercices d'application directe peuvent être posés pour le moment.

1 Notion de charge électrique

Description de la charge ; Charge électrique et force

2 Champ et potentiel électriques

Équations de Maxwell ; Potentiel électrique ; Équation de Poisson ; Topographie des cartes de champ ; Linéarité

3 Théorème de Gauss

Symétries du champ électrique ; Invariances du champ électrique ; Théorème de Gauss ; Analogie avec le champ de gravité

Suggestion de questions de cours

- Énoncer l'équation de Maxwell-Faraday, en déduire qu'en régime stationnaire, $\vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}}V$ puis exprimer la circulation du champ électrique.
- Énoncer les équations de Maxwell-Gauss et Maxwell-Faraday puis établir les équations de Poisson et de Laplace vérifiées par le potentiel électrique.
- Énoncer l'équation de Maxwell-Gauss et démontrer le théorème de Gauss.
- Déterminer le champ électrique créé par une particule ponctuelle de charge q .

- Déterminer le champ électrique créé par une boule uniformément chargée de densité volumique de charge ρ .
- Déterminer le champ électrique créé par un cylindre (plein) uniformément chargé de densité volumique de charge ρ .
- Déterminer le champ électrique créé par un plan infini uniformément chargé de densité surfacique de charge σ .
- Dresser les analogies entre les champs électrique et gravitationnel. Énoncer le théorème de Gauss gravitationnel.
- Déterminer le champ gravitationnel créé par une boule de masse volumique uniforme μ .