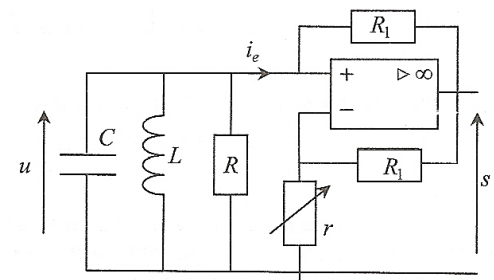


Programme de colle
TSI2
Semaine 1
Du 15 septembre au 20 septembre 2025

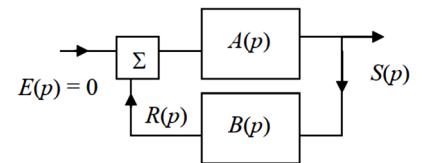
Listes des questions de cours :

1. Citer toutes les propriétés d'un ALI parfait et préciser la différence avec l'ALI parfait IDEAL (fournir les ordres de grandeurs et les caractéristiques associées)
2. Exprimer la fonction de transfert du montage non-inverseur ou inverseur ou sommateur.
3. Etablir le diagramme (s,e) du montage à hystérésis non inverseur ou inverseur.

4. Etablir l'équation différentielle sur la tension u dans le montage d'un oscillateur et en déduire le régime de fonctionnement en fonction du signe du terme de premier ordre

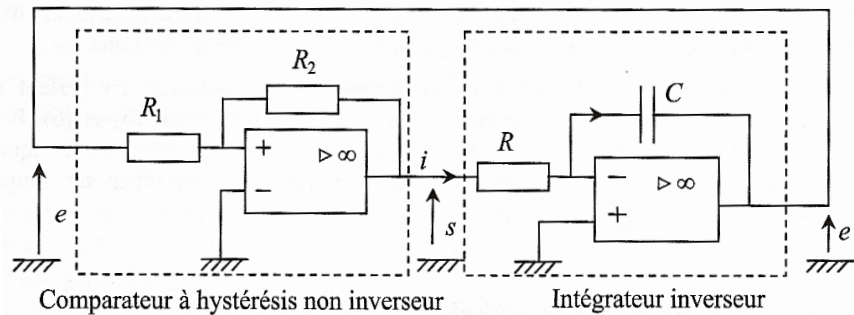


5. Présentation et démonstration de la condition d'oscillation dans le domaine fréquentiel (condition de Barkhausen)



6. Etude du multivibrateur astable

(Redonner la caractéristique entrée-sortie du comparateur et la relation entrée-sortie de l'intégrateur. On considère que l'on part d'une hypothèse de sortie du comparateur de $+V_{sat}$ et d'un condensateur déchargé. Donner l'évolution temporelle de la sortie de l'intégrateur donc $e(t)$. Déterminer à quel moment s'effectue le basculement vers l'état $-V_{sat}$. On part ensuite de l'hypothèse $s(t) = -V_{sat}$, on calcule $e(t)$ avec l'intégrateur puis on vérifie à quel moment la solution est compatible avec la caractéristique du comparateur pour obtenir de nouveau le basculement. Calculer la période de l'oscillateur.)



7. Savoir vérifier la stabilité d'un montage soit dans le domaine fréquentiel (signe des coefficients du polynôme dans la fonction de transfert), soit dans le domaine temporel (convergence de la solution homogène)

Rétroaction

- I. Présentation de l'Amplificateur Différentiel Linéaire (ALI) ou Amplificateur Opérationnel (AO)
 - A. Description du circuit
 - B. Caractéristiques de l'ALI et régimes de fonctionnement
 - C. Modèle idéal de gain infini de l'ALI
- II. Contre-réaction ou rétroaction
 - A. Principe
 - B. Rétroaction négative : montages linéaires
 - C. Rétroaction positive : montages comparateurs
 - D. Etude générale de stabilité

Programme officiel

Notions et contenus	Capacités exigibles
2.1. Rétroaction.	
Modèle de l'ALI parfait défini par des courants de polarisation nuls, une résistance de sortie nulle, une fonction de transfert du premier ordre en régime linéaire, une saturation de la tension de sortie.	Citer les hypothèses du modèle et les ordres de grandeur du gain différentiel statique et du temps de réponse. Distinguer les différents régimes de fonctionnement.
Limites du modèle : vitesse limite de balayage, saturation de l'intensité du courant de sortie.	Détecter, dans un montage à ALI, les manifestations de la vitesse limite de balayage et de la saturation de l'intensité du courant de sortie.
ALI idéal (parfait de gain infini) en régime linéaire.	Identifier la présence d'une rétroaction sur la borne inverseuse comme un indice de stabilité du régime linéaire. Établir la relation entrée-sortie des montages non inverseur et suiveur. Expliquer l'intérêt, pour garantir leur fonctionnement lors de mises en cascade, de réaliser des filtres de tension de forte impédance d'entrée et de faible impédance de sortie.
ALI idéal en régime saturé.	Établir la relation entrée-sortie du comparateur simple. Associer, pour une entrée sinusoïdale, le caractère non-linéaire du système et la génération d'harmoniques en sortie. Établir le cycle d'un comparateur à hystérésis.

Oscillateurs

- I. Oscillateurs quasi sinusoïdaux
 - A. Définition
 - B. Etude dans le domaine temporel : conditions d'oscillations
 - C. Etude dans le domaine fréquentiel : la condition de Barkhausen
 - D. Exemple de l'oscillateur à pont de Wien
- II. Oscillateurs à relaxation
 - A. Rappels sur les comparateurs à hystérésis
 - B. Principe du multivibrateur astable
 - C. Exemple du multivibrateur à intégrateur

Programme officiel

Notions et contenus	Capacités exigibles
2.2. Oscillateurs.	
Oscillateur quasi-sinusoïdal réalisé en bouclant un filtre du deuxième ordre avec un amplificateur.	Exprimer les conditions théoriques (gain et fréquence) d'auto-oscillation sinusoïdale d'un système linéaire bouclé. Analyser, à partir de l'équation différentielle, l'inégalité que doit vérifier le gain de l'amplificateur afin d'assurer le démarrage des oscillations. Interpréter le rôle des non linéarités dans la stabilisation de l'amplitude des oscillations. Mettre en œuvre un oscillateur quasi-sinusoïdal et analyser les spectres des signaux générés. <u>Capacité numérique</u> : à l'aide d'un langage de programmation, simuler l'évolution temporelle d'un signal généré par un oscillateur.
Oscillateur de relaxation associant un intégrateur et un comparateur à hystérésis.	Décrire les différentes séquences de fonctionnement. Exprimer les conditions de basculement. Déterminer l'expression de la période.
Générateur de signaux non sinusoïdaux.	Mettre en œuvre un oscillateur de relaxation et analyser les spectres des signaux générés.