



BLAISE PASCAL
PT 2018-2019

Semaine 4 : du 24 au 28 septembre

Amplificateur linéaire intégré

Les plans des cours, documents, énoncés et **corrections** des TD sont disponibles sur mon site :
<http://www.etienne-thibierge.fr/>

Déroulement de la colle

- ▷ Une question de cours parmi la liste ci-dessous ;
- ▷ Un exercice portant sur les thèmes indiqués ci-dessous.

Au programme des questions de cours

- ▷ Établir la relation entrée sortie du montage amplificateur non inverseur ou amplificateur inverseur ou intégrateur. Les montages devraient être connus des étudiants, mais pourront être rappelés si nécessaire.
- ▷ Établir et représenter le cycle du comparateur à hystérésis. J'ai traité en cours le cas du non-inverseur (entrée du montage sur R_1 , entrée \ominus de l'ALI à la masse).
- ▷ Rappeler la nature des deux blocs constitutifs d'un oscillateur quasi-sinusoïdal et retrouver le critère de Barkhausen.

L'exemple du cours est l'oscillateur de Wien, mais il n'a pas à être connu « par cœur » des étudiants. J'attends qu'ils évoquent les deux blocs filtre passe-bande et amplificateur, et qu'ils retrouvent le critère sous la forme générale $H_{\text{filtre}} \times H_{\text{ampli}} = 1$.

- ▷ Rappeler la nature des deux blocs constitutifs d'un oscillateur à relaxation (multivibrateur astable). Expliquer **sans calcul** mais en s'appuyant sur un chronogramme les deux phases de fonctionnement.
- ▷ On considère la réaction $2\text{I}^- + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} = \text{I}_2 + 2\text{SO}_4^{2-}$. On admet que la réaction est d'ordre 1 par rapport à I^- et on suppose qu'il y a dégénérescence de l'ordre par rapport à $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$. Établir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par $[\text{I}^-]$.
- ▷ On considère la réaction $\text{CH}_3\text{CHO} = \text{CH}_4 + \text{CO}$. On admet que la réaction est d'ordre 2 par rapport à CH_3CHO . Établir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par $[\text{CH}_3\text{CHO}]$.

Méthode : Exprimer la vitesse de réaction à partir du bilan de matière (sans oublier le nombre stœchiométrique) et de la loi de vitesse, puis résoudre. Par exemple,

$$v = \frac{1}{V} \frac{d\xi}{dt} \underbrace{=}_{BM} - \frac{1}{2} \frac{d[\text{I}^-]}{dt} \underbrace{=}_{LV} k[\text{I}^-] \quad \text{d'où} \quad [\text{I}^-](t) = [\text{I}^-]_0 e^{-2kt}.$$

Pour le deuxième exemple on doit trouver

$$\frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}](t)} = \frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}]_0} + kt.$$

Posez des questions si besoin !

Au programme des exercices

Le chapitre 1 ne figure plus explicitement au programme, mais l'étude d'un filtre actif peut tout à fait faire l'objet d'un exercice.

Chapitre 2 : ALI et rétroaction

Extrait du programme officiel : partie 2 « Électronique », bloc 2 « Rétroaction ».

Le bloc 2 illustre quelques propriétés relatives à la rétroaction sur l'exemple de l'amplificateur linéaire intégré. L'identification de certains montages à des systèmes bouclés permet de faire le lien avec le cours d'automatique de

Sciences Industrielles. L'étude des circuits est strictement limitée à des situations pouvant être facilement abordées avec les outils introduits en première année (loi des mailles, loi des nœuds, diviseur de tension). La vitesse limite de balayage de l'ALI est uniquement évoquée en TP afin d'identifier les distorsions harmoniques traduisant un comportement non-linéaire du système étudié.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Modèle de l'ALI 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, une saturation de l'intensité de sortie.	Citer les hypothèses du modèle et les ordres de grandeur du gain différentiel statique et du temps de réponse. Modéliser un ALI fonctionnant en régime linéaire à l'aide d'un schéma bloc.
Montages amplificateur non inverseur et comparateur à hystérésis.	Analyser la stabilité du régime linéaire.
Vitesse de balayage.	Identifier la manifestation de la vitesse limite de balayage d'un ALI.
Cas limite d'un ALI idéal de gain infini en régime linéaire.	Identifier la présence d'une rétroaction sur la borne inverseuse comme un indice de fonctionnement en régime linéaire. Établir la relation entrée-sortie des montages non inverseur, suiveur, inverseur, intégrateur. Exprimer les impédances d'entrée de ces montages. Expliquer l'intérêt d'une forte impédance d'entrée pour une association en cascade d'étages à faible impédance de sortie.
Cas limite d'un ALI idéal de gain infini en régime saturé.	Établir la relation entrée-sortie du comparateur simple. Pour une entrée sinusoïdale, faire le lien entre la non linéarité du système et la génération d'harmoniques en sortie. Établir le cycle d'un comparateur à hystérésis. Définir le phénomène d'hystérésis en relation avec la notion de mémoire.

En **gras**, les points devant faire l'objet d'une approche expérimentale.

Révisions : Cinétique chimique

Programme de PTSI en totalité.

Et après ?

- ▷ Chapitre 3 : Oscillateurs
- ▷ Chapitre 4 : Principes de la thermodynamique.
- ▷ Révisions de thermodynamique, sauf les machines thermiques.

Bon courage à tous,
Étienne Thibierge.