



BLAISE PASCAL
PT 2018-2019

Semaine 3 : du 17 au 21 septembre

Électronique

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

- ▷ Sur l'exemple d'un circuit **très simple** (RC ou RLC série, les autres sont à garder pour les exercices), établir une fonction de transfert, l'identifier à une forme canonique donnée, et en déduire une relation différentielle.
- ▷ La fonction de transfert sous forme canonique étant donnée, construire le diagramme de Bode asymptotique du filtre, puis l'allure du diagramme réel (méthode attendue : calcul exact en $\omega = \omega_0$ pour un ordre 2).
- ▷ 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).
- ▷ 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

Révisions : Électronique

Programme de PTSI en totalité.

☛☛☛ **Attention !** Conformément au programme, les formes canoniques des équations différentielles (stables) sont à connaître, mais pas celles des filtres qui doivent être rappelées.

Révisions : Cinétique chimique

Programme de PTSI en totalité.

Chapitre 1 : Systèmes linéaires

Extrait du programme officiel : partie 2 « Électronique », bloc 1 « Stabilité des systèmes linéaires ».

Le bloc 1 s'intéresse aux propriétés des systèmes linéaires déjà abordés en première année. Les capacités relatives au filtrage et à la décomposition harmonique d'un signal périodique sont révisées sans ajout de nouvelles compétences. L'étude est complétée par une analyse de la stabilité des systèmes du premier et du second ordre en examinant le régime transitoire associé à la relation différentielle.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Fonction de transfert d'un système entrée-sortie linéaire continu et invariant.	Transposer la fonction de transfert opérationnelle dans les domaines fréquentiel (fonction de transfert harmonique) ou temporel (relation différentielle).
Stabilité.	Discuter la stabilité d'un système d'ordre 1 ou 2 d'après les signes des coefficients de la relation différentielle ou de la fonction de transfert.

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

Extrait du programme officiel : appendice 2 « Outils mathématiques », bloc 2 « Analyse de Fourier ».

Le thème « analyse de Fourier » prolonge l'étude de l'outil « séries de Fourier » abordée en PTSI et réutilisée en classe de PT. [...]

Notions et contenus	Capacités exigibles
Décomposition d'une fonction périodique en série de Fourier.	Utiliser un développement en série de Fourier fourni. Utiliser un raisonnement par superposition.

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

┆ Cet aspect du programme sera développé plus largement dans la suite de l'année.

Chapitre 2 : ALI et rétroaction

🚫🚫🚫 **Attention !** Le TD sur le régime de saturation ne sera fait que lundi, les exercices cette semaine ne porteront que sur le régime linéaire.

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.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Cas limite d'un ALI idéal de gain infini en régime linéaire.	<p>Identifier la présence d'une rétroaction sur la borne inverseuse comme un indice de fonctionnement en régime linéaire.</p> <p>Établir la relation entrée-sortie des montages non inverseur, suiveur, inverseur, intégrateur. Exprimer les impédances d'entrée de ces montages.</p> <p>Expliquer l'intérêt d'une forte impédance d'entrée pour une association en cascade d'étages à faible impédance de sortie.</p>
Cas limite d'un ALI idéal de gain infini en régime saturé.	<p>Établir la relation entrée-sortie du comparateur simple.</p> <p>Pour une entrée sinusoïdale, faire le lien entre la non linéarité du système et la génération d'harmoniques en sortie.</p> <p>Établir le cycle d'un comparateur à hystérésis.</p> <p>Définir le phénomène d'hystérésis en relation avec la notion de mémoire.</p>

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

Et après ?

- ▷ Révisions de cinétique chimique.
- ▷ Chapitre 3 : Oscillateurs.
- ▷ Chapitre 4 : Principes de la thermodynamique.

Bon courage à tous,
Étienne Thibierge.