

Analyser un problème en électrocinétique

Analyse physique

- ✧ Commencez par repérer le type d'évolution du circuit :
 - **régime continu** (ou permanent continu – RPC) : pensez à utiliser, avec un tel régime, les comportements asymptotiques des bobines et des condensateurs ;
 - **régime transitoire** : regardez / trouvez les conditions initiales en cas de résolution complète ;
 - **régime sinusoïdal forcé** (RSF) : utilisez la notation complexe **lorsque le circuit est linéaire** et voyez dans les bobines, condensateurs et résistors, de simples impédances associables ;
 - **régime périodique permanent** (RPP) : traitez-le soit comme un RSF à l'aide de la décomposition de FOURIER (uniquement si le circuit est linéaire) soit comme un ensemble de régimes transitoires définis sur chaque domaine particulier du générateur.
- ✧ Pour trouver les lois régissant l'évolution du circuit, cherchez à le décrire :
 - **décomposez-le en modules** connus ou non pour un circuit électronique (notamment avec des AO) : c'est une approche **non** systémique à justifier à l'oral quand il n'y a pas d'AO (notamment en parlant d'impédance d'entrée, de sortie...) ;
 - **comptez le nombre de mailles et de nœuds principaux** afin de vous préparer à l'analyse technique ;
 - **faites un schéma** avec uniquement les grandeurs pertinentes (donc à compléter au fur et à mesure).
- ✧ Quelquefois, il faut rajouter un petit quelque chose (surtout à l'oral pour les préliminaires ou à l'écrit pour pouvoir vérifier ses calculs *a posteriori*) :
 - **pour un circuit avec bobines et condensateur** : déterminez *a priori* son ordre ;
 - **pour un filtre** : déterminez sa nature avec une analyse en hautes et basses fréquences.
- ✧ N'oubliez pas les grandeurs pertinentes :
 - **toutes les grandeurs caractéristiques intrinsèques des composants** : f.é.m., résistance, inductance, tension de décalage, facteur de puissance... ;
 - **les conditions initiales ou limites** : amplitude de la tension d'entrée, d.d.p. initiale...

Analyse technique

- ✧ Pour l'approche nodale, les inconnues sont les n potentiels des n nœuds non simplifiables :
 - il y a $(n - 1)$ inconnues car il faut fixer la masse (à moins que cela ne soit déjà fait) ;
 - chaque générateur de tension retire une inconnue ;
 - ne mettez surtout pas d'intensités sur le circuit mais écrivez autant de lois que d'inconnues : soit des lois des nœuds en terme de potentiels, soit des lois de fonctionnement d'AO ;
 - résolvez pour trouver le potentiel recherché ;
 - si une intensité était recherchée, utilisez une loi constitutive de dipôle.
- ✧ Pour l'approche maillière, les inconnues sont les n intensités quand il y a n mailles (attention au comptage des mailles pour les circuits à AO) :
 - mettez les intensités sur le circuit en respectant la loi des nœuds ;
 - chaque générateur de courant retire une inconnue ;
 - écrivez autant de lois des mailles en terme de courant que d'inconnues (ne passez pas par un générateur de courant ou un interrupteur ouvert) ;
 - résolvez pour trouver l'intensité recherchée ;
 - si un potentiel était recherché, utiliser une loi constitutive de dipôle.

- ✧ Pour choisir entre approche nodale et approche maillère :
 - dans le cas d'un circuit avec AO, l'approche nodale est quasiment toujours préférable car non seulement il n'est pas facile de compter le nombre de mailles, mais en plus la loi de fonctionnement de l'AO $V_s = f(\varepsilon)$ ne fait intervenir que des potentiels, grandeurs naturelles de l'approche nodale ;
 - pour la recherche une intensité, l'approche maillère est plus naturelle, pour une tension, c'est l'approche nodale ;
 - pour trouver une tension, mieux vaut une approche nodale à une inconnue quitte à écrire une loi constitutive par la suite qu'une approche maillère donnant lieu à un système à 3 équations et 3 inconnues ;
 - les générateurs de tension facilitent l'approche nodale et ce sont les plus utilisés.
- ✧ Simplifiez le circuit si quelle que soit l'approche le nombre d'inconnues reste trop élevé :
 - s'il ne faut pas hésiter à résoudre un système avec deux inconnues, il est possible d'hésiter pour un système à trois inconnues, mais il vaut mieux ne pas se lancer dans un système à 4 inconnues... à moins de ne pas avoir le choix ou qu'il soit très facile ;
 - utilisez des associations série parallèle (éventuellement en impédance) sans toucher à la branche intéressante ;
 - utiliser des transformations THÉVENIN – NORTON.
- ✧ Mise en équation :
 - comptez bien les équations au fur et à mesure de leur écriture ;
 - utilisez la notation complexe pour le RSF ou pour trouver une équation différentielle ;
 - organisez bien vos lignes de calculs, surtout pour la résolution de systèmes.