

Les capacités exigibles au programme sont citées entre parenthèses !
--

Electronique :

Révisions 1^{ère} année :

Loi des mailles, loi des nœuds.

Générateur de tension ou de courant linéaires, modèles de Thévenin et Norton.

Montages diviseur de tension et diviseur de courant.

Puissance électrique.

Régime transitoire des circuits R-C.

Chap 1 : Oscillateurs libres amortis

La bobine : présentation de la bobine idéale, relation intensité-tension, bobine réelle, continuité de l'intensité. Association de bobines.

(Savoir utiliser la relation courant-tension pour une bobine idéale. Connaître la condition de continuité du courant à travers une bobine. Modéliser une bobine réelle par l'association d'une inductance idéale et d'une résistance interne.

Régimes transitoires : circuits RC et RL ; réponse à un échelon de tension, régime libre (en l'absence de générateur) : étude de $i(t)$, $u(t)$ aux bornes des différents dipôles, constante de temps du circuit. Aspect énergétique.

(\Rightarrow **Continuité uniquement de i pour une bobine et de u pour un condensateur !**)

Circuit LC libre.

Régimes transitoires d'un circuit R,L,C série. Equation différentielle régie par la tension aux bornes du condensateur. Pulsation propre, facteur de qualité. Analogie avec les oscillateurs mécaniques.

Conditions initiales : rappel des conditions de continuité.

Les trois régimes (solutions de l'équation différentielle, allure, notion de temps caractéristique).

(Savoir établir l'équation différentielle régissant l'oscillateur. Faire le lien avec l'oscillateur mécanique. Identifier la nature du régime : pseudopériodique ou apériodique. Déterminer le coefficient d'amortissement et la pseudo-période à partir d'un graphe ou de la solution fournis. Montrer que l'oscillateur harmonique est un cas limite de l'oscillateur amorti).

Thermodynamique :

Cours deuxième année

Chap 1 : Etude thermodynamique des systèmes fermés de composition constante

Chap 2 : Changements d'état du corps pur

Chap 3 : Etude thermodynamique des systèmes ouverts

Description d'un système ouvert : notion de surface de contrôle ; variables intensives, écoulement unidimensionnel (vitesse et variables intensives constantes sur une section perpendiculaire à l'écoulement).

Flux de masse et flux de volume (ou débit massique et débit volumique).

Bilan global de masse sur un système ouvert.

(Justifier le caractère conservatif d'un flux de masse en régime permanent. Établir un débit volumique à partir d'un débit massique dans le cas d'un écoulement incompressible.

Savoir que le flux convectif d'une grandeur est le produit du débit massique par la grandeur massique correspondante).

Premier principe pour un système ouvert :

Bilan d'énergie en régime permanent sur un système ouvert. Travail utile.

Formuler le premier principe sur un système ouvert sous forme d'un bilan élémentaire et en termes de puissance.
(**puissance utile** c'est-à-dire autre que celle des forces pressantes sur les sections d'entrée et de sortie et autre que celle de gravité) et dans le cas du régime permanent :

$$\dot{m} \left[\frac{1}{2} v^2 + gz + h \right]_e^s = \dot{W}_u + \dot{Q} \quad (\text{ou : } \left[\frac{1}{2} v^2 + gz + h \right]_e^s = w_u + q \text{ avec les grandeurs massiques})$$

Application aux détente de gaz : description de la détente de Joule Thomson. Détente dans une tuyère.

Application aux machines thermiques avec ou sans changement d'état (exercices (moteur + échangeur +réfrigérateur) faits en cours). Calcul de rendements ou d'efficacité.

Diagrammes (v, P) et (s, T) à savoir utiliser.

Machines thermiques.

(Appliquer le premier principe en système ouvert et en régime permanent à des éléments simples d'une machine thermique : échangeur thermique, compresseur, détendeur isenthalpique, mélangeur. Réaliser un bilan local sur un échangeur thermique monodimensionnel. Estimer à partir des différents éléments d'une machine pris séparément le travail utile et le transfert thermique en termes de puissances ou de grandeurs massiques.

Établir le rendement ou l'efficacité d'une machine thermique.)