

Programme de colle semaine du 22/09

Attention, ce programme est donné à titre indicatif et peut donc être non exhaustif. Tout ce qui a été vu en cours et en TP sur les chapitres concernés est au programme de la colle. Le programme est disponible ici :

<https://cahier-de-prepa.fr/mpsi2-janson/docs?Physique>

Chap 0. Dimensions, unités et rédaction

1 Dimensions et unités

- Connaître les sept dimensions du système international (L, M, T, N, Θ , I, J).
- Savoir que des grandeurs peuvent être sans dimension (exemple : un angle).
- Savoir réaliser une analyse dimensionnelle (AD) sans confondre dimension et unité. Attention, la dimension de A est notée $\dim(A)$ alors que son unité est notée [A].
- Connaître les règles pour les dimensions des intégrales, des dérivés et des fonctions mathématiques.
- Expliquer comment une analyse dimensionnelle permet de "prédire" un résultat littéral en fonction des paramètres pertinents.
- Connaître les sept unités de base du système international (SI) et être capable de les définir simplement (la définition du candela est HP).
- Savoir exprimer des unités dérivées du SI en fonction des unités de base du SI.

2 Rédaction d'un résultat physique

- Savoir déterminer le nombre de chiffres significatifs (CS) d'un résultat numérique et connaître les règles d'arrondi des CS pour le produit et la somme.
- Ne pas mélanger le calcul numérique et littéral
- Savoir organiser un calcul (rédaction, encadrement,...).
- Savoir faire rapidement et sans calculatrice l'ordre de grandeur (OG) d'un résultat numérique.
- Avoir un regard critique sur ses résultats (sens physique, signe, valeur numérique,...).

Chap 1. Signaux électriques dans l'ARQS

1 Intensité d'un courant électrique

- Savoir expliquer l'origine du courant dans un conducteur.
- Connaître la définition d'un courant électrique.
- Savoir que la charge d'une particule est un multiple de la charge élémentaire connaître quelques OG des courants habituels.

- Savoir relier courant et quantité de charges traversant une surface orientée.
- Savoir relier le signe du courant et le sens de déplacement des électrons.
- Savoir expliquer ce que signifie l'ARQS et quand peut-on l'appliquer.
- Connaître la loi des nœuds et savoir l'utiliser.

2 Tension et potentiel

- Savoir expliquer (très simplement) la notion de potentiel.
- Savoir que la tension entre deux points A et B est la différence entre les potentiels en A et en B.
- Savoir que le potentiel est toujours défini à une constante près et que l'on peut choisir le potentiel nul à un endroit du circuit (ce point est nommé la masse).
- Savoir définir un dipôle électrique.
- Savoir que le potentiel est constant le long d'un fil (zone équipotentielle).
- Connaître la loi des mailles et savoir l'appliquer.
- Savoir ce que signifie une association série et parallèle et les conséquences sur les courants et les tensions.

3 Puissance reçue par un dipôle

- Connaître les deux conventions d'orientation d'un dipôle (générateur et récepteur).
- Savoir définir la puissance reçue par un dipôle (orientée en convention récepteur) $\mathcal{P} = u i$.
- Connaître quelques OG de puissance.
- Savoir relier puissance et énergie.

4 Les dipôles usuels

- Les générateurs :
 - Connaître la représentation d'un générateur idéal de tension.
 - Connaître la représentation de Thévenin d'un générateur.
 - Connaître la représentation d'un générateur idéal de courant.
- La résistance :
 - Connaître le symbole d'une résistance et l'unité de R.
 - Connaître le lien entre u et i (loi d'Ohm) en convention récepteur.
 - Connaître la notion de conductance et son unité.
 - Connaître la notion de conductivité σ et son lien avec R.
 - Savoir que la puissance reçue par une résistance est toujours positive et qu'elle est dissipée sous forme de chaleur (effet Joule).

5 Associations de résistances

- Connaître et savoir démontrer les lois d'associations série et parallèle des résistances.
- Savoir reconnaître un diviseur de tension et un diviseur de courant.
- Savoir démontrer et utiliser les formules du diviseur de tension et de courant.

6 Résistances d'entrée et de sortie

- Savoir définir la résistance d'entrée d'un système et son intérêt.
- Savoir définir la résistance de sortie d'un système et son intérêt.

7 Voltmètre et ampèremètre

- Connaître le principe d'un voltmètre idéal (résistance d'entrée infini, courant qui le traverse nul, branchement en dérivation).
- Connaître le principe d'un ampèremètre idéal (résistance d'entrée nulle, tension à ses bornes nulle, branchement en série).

Chap 2. Circuits linéaires du premier ordre

1 Équation différentielle linéaire du premier ordre à coefficients constants

- Savoir reconnaître une EDL1.
- Savoir mettre une EDL1 sous forme canonique en faisant apparaître la constante de temps.
- Savoir résoudre une EDL1.

2 Étude du circuit RC série soumis à un échelon de tension

- Le condensateur :
 - Savoir expliquer brièvement ce qu'est un condensateur et l'origine des charges sur les armatures.
 - Connaître le symbole d'un condensateur, l'unité de la capacité C et quelques OG.
 - Connaître le lien entre q et u et entre i et u en convention récepteur.
 - Savoir que la tension aux bornes d'un condensateur est une fonction continue du temps.
 - Savoir déterminer l'énergie stockée dans un condensateur.
- Savoir définir un échelon de tension et comment le réaliser avec un interrupteur.
- Savoir déterminer l'EDL du circuit pour la tension aux bornes de C (charge du condensateur).
- Savoir déterminer la condition initiale.
- Savoir que $\tau = RC$ est homogène à un temps.
- Savoir résoudre l'EDL.
- Savoir tracer l'allure de la solution
- Connaître les valeurs particulière pour $t = \tau$, $t = 3\tau$ et $t = 5\tau$.
- Connaître le rôle de τ sur la durée du régime transitoire.
- Savoir que le condensateur est équivalent à un interrupteur ouvert en régime permanent.
- Savoir déterminer l'intensité i et tracer son allure.
- Savoir mener un bilan énergétique (calculer des puissances reçues ou fournies ainsi que les énergies correspondantes).
- Savoir étudier le régime libre du circuit RC (décharge du condensateur).

3 Étude du circuit RL série soumis à un échelon de tension

- La bobine :
 - Savoir expliquer brièvement ce qu'est une bobine.
 - Connaître le symbole d'une bobine, l'unité de l'inductance propre L et quelques OG.
 - Connaître le lien entre i et u en convention récepteur.
 - Savoir que l'intensité traversant une bobine est une fonction continue du temps.
 - Savoir déterminer l'énergie stockée dans une bobine.
- Savoir déterminer l'EDL du circuit pour l'intensité traversant L .
- Savoir déterminer la condition initiale.
- Savoir que $\tau = L/R$ est homogène à un temps
- Savoir résoudre l'EDL.
- Savoir tracer l'allure de la solution.
- Connaître les valeurs particulières pour $t = \tau$, $t = 3\tau$ et $t = 5\tau$.
- Connaître le rôle de τ sur la durée du régime transitoire.
- Savoir que la bobine est équivalente à un fil en régime permanent.
- Savoir déterminer la tension aux bornes de L et tracer son allure.
- Savoir mener un bilan énergétique (calculer des puissances reçues ou fournies ainsi que les énergies correspondantes).