

I Cours et exercices

E1 Circuits électriques dans l'ARQS

- I **Intensité et tension** : charge électrique, courant électrique, sens conventionnel, calcul ; potentiel, tension, signe, masse et analogie hydraulique.
- II **Circuits électriques** : vocabulaire général, conventions générateur et récepteur et puissances, dipôles en série ou dérivation, mesures de tensions et d'intensités.
- III **Lois fondamentales des circuits électriques dans l'ARQS** : approximation, lois de KIRCHHOFF (des branches et nœuds, des mailles).

E2 Dipôles et associations

- I **Dipôles usuels** : généralités, résistances, interrupteurs, sources idéales et réelles de tension et de courant.
- II **Associations de dipôles** : résistances en série et pont diviseur de tension, en parallèle et pont diviseur de courant ; résistances de sortie des générateurs réels, entraînements.
- III **Condensateur et bobine** : présentation du condensateur, relations fondamentales ($q = Cu$ et RCT), conditions limites, associations, condensateur réel et énergie stockée ; présentation de la bobine, RCT , conditions limites, associations, bobine réelle, énergie stockée.

II Cours uniquement

E3 Circuits du premier ordre

I Circuits RC série

- A **Échelon montant** : présentation RC série en charge, équation différentielle sur u , unité de RC , résolution avec méthode, représentation graphique, détermination constante de temps et temps de réponse à 99% ; détermination de l'intensité, bilan de puissance et d'énergie.
- B **Échelon descendant** : idem sans bilan.

II Circuits RL série

- A **Échelon montant** : idem RC en charge, mais bilan puissance sans bilan d'énergie.
- B **Échelon descendant** : idem RC en décharge.

III Questions de cours possibles

Information

Les questions notées d'un ★ sont longues et/ou complexes. Elles doivent compter pour plus de points dans la notation, mais peuvent être écourtées si nécessaire.

E1 Circuits électriques dans l'ARQS

- ★ 1) Énoncer et expliquer les conditions de l'ARQS (L.E1.1, Prv.E1.1), donner des exemples d'application et non-application avec des valeurs numériques (Ap.E1.3) ;
- 2) Énoncer les lois de KIRCHHOFF (branche, nœud, maille) et expliquer leur origine (Impl.E1.3, L.E1.2, 3 et 4). Application sur un schéma donné par l'interrogatoire (Ap.E1.4). Présenter les conventions générateur et récepteur (Df.E1.9), et établir le signe de la puissance selon le dipôle et la convention choisie (Df.E1.10, Ipt.E1.1).

E2 Dipôles et associations

- 3) Présenter le résistor, donner sa relation courant-tension pour les deux conventions et tracer sa caractéristique en convention récepteur (Df.E2.3) ; en déduire sa puissance en convention récepteur (Ipl.E2.1). Présenter alors un modèle d'interrupteurs ouvert et fermé avec un schéma pour chacun (Df.E2.1). Préciser qu'elles sont les erreurs à éviter (At.E2.1).
- 4) Présenter les sources tension et de courant, idéales et réelles *via* les modèles de THÉVENIN et NORTON avec leur relation courant-tension, tracer leurs caractéristiques en convention générateur (Df.E2.5 et 6).
- 5) Démontrer la relation de l'association en série de résistances et l'expression du pont diviseur de tension (Pt et Dm.E2.1). Application à la résistance de sortie d'un générateur de tension réel (Pt et Dm.E2.2).
- 6) Démontrer la relation de l'association en parallèle de résistances et l'expression du pont diviseur de courant (Pt et Dm.E2.2). Application à la résistance de sortie d'un générateur de courant réel (Pt et Dm.E2.4).
- 7) Présenter et démontrer les caractéristiques d'un condensateur et d'une bobine (E2|III/A) et B) : schémas, relations courant-tension (sans démonstration pour la bobine), continuité, dipôle équivalent en régime permanent, énergie stockée.

E3 Circuits du premier ordre

- ★ 8) Présenter le schéma et les conditions initiales (t_0^- et t_0^+), établir l'équation différentielle, **justifier l'unité de τ** , établir la solution, la tracer et établir l'expression de l'intensité (pour RC) ou de la tension u_L (pour RL) pour un des quatre circuits suivants :
- A RC en charge (Df.E3.2, Dm.E3.1, Ap.E3.1, Pt et Dm.E3.2, Dm.E3.4) B RC en décharge en convention générateur (Df.E3.4, Ap.E3.2)
- C RL montant (Df.E3.5, Dm.E3.7, Ap.E3.1, Pt et Dm.E3.8) D RL régime libre (Ap.E3.3) Dm.E3.9)
- 9) Schématiser et démontrer comment trouver graphiquement la constante de temps et établir le temps de réponse à 99% pour un des circuits suivants :
- A RC en charge (Otl.E3.1, Pt et Dm.E3.3) B RC en décharge (Ap.E3.1)
- C RL montant (cf. RC en charge) D RL régime libre (Ap.E3.3 et voir RC en décharge)
- 10) Faire un bilan de puissance, éventuellement un bilan d'énergie, pour un des circuits suivants :
- A Circuit RC en charge (Dm.E3.5 et 6) B Circuit RL échelon montant (Dm.E3.10, At.E3.1)