

I Cours et exercices

E1 Circuits électriques dans l'ARQS

- I **Courant électrique et intensité** : charge électrique, courant électrique, sens conventionnel.
- II **Tension et potentiel** : définition, additivité, masse, analogie électro-hydraulique.
- III **Vocabulaire des circuits électriques** : circuit, schéma, dipôle, nœud, branche, maille ; conventions générateur et récepteur, dipôles en série ou dérivation, mesures de tensions et d'intensités.
- IV **Lois fondamentales des circuits électriques dans l'ARQS** : approximation, application, lois de KIRCHHOFF (des branches et nœuds, des mailles), puissance électrocinétique, fonctionnement générateur et récepteur, conservation de l'énergie.

E2 Dipôles et associations

- I **Généralité sur les dipôles** : caractéristique courant-tension, vocabulaire associé.
- II **Résistance** : définition et schéma, association en série **et démonstration**, association en parallèle **et démonstration**, ponts diviseurs de tension et de courants.
- III **Sources** : sources idéale et réelle de tension, sources idéale et réelle de courant, résistances de sortie ; entraînement de ponts.
- IV **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, puis méthode à plusieurs mailles.

II Circuits RL série

- A **Échelon montant** : idem RC en charge, sans bilan.
- B **Échelon descendant** : idem RC en décharge.

III Questions de cours possibles

E1 Circuits électriques dans l'ARQS

- 1) Énoncer et expliquer les conditions de l'ARQS (L.E1.1, Itp.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 (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.E1.13, Ipt.E1.3).

E2 Dipôles et associations

- 3) Présenter le résistor et donner sa relation courant-tension pour les deux conventions (Df.E2.3, At.E2.1), en déduire sa puissance en convention récepteur (Ipl.E2.1). Tracer sa caractéristique et y associer le vocabulaire pertinent (Ex.E2.2, Df.E2.2). Indiquer alors comment traiter les cas des interrupteurs ouvert et fermé avec un schéma pour chacun (Pt.E2.1).
- 4) Démontrer les relations des associations séries et parallèles de résistances **et** déterminer la résistance équivalente d'une portion de circuit donné par l'examinatoire (Pt.E2.2 et 3, Dm.E2.1 et 2, Ap.E2.1).
- 5) Donner et démontrer les relations des ponts diviseurs de tension et de courant (Pt.E2.4 et 5, Dm.E2.3 et 4). Application très simple de **chaque pont** sur un circuit proposé par l'examinatoire (Ap.E2.2).
- 6) Présenter les sources réelles de tension et de courant *via* les modèles de THÉVENIN et NORTON ainsi que leur relation courant-tension à l'aide de schémas (Df.E2.5 et 7), puis tracer leurs caractéristiques (Ex.E2.3 et 4). À l'aide de relations de ponts diviseurs, démontrer dans quelles conditions on peut les considérer comme idéales (Pt.E2.6 et 7, Dm.E2.5 et 6).
- 7) Présenter et démontrer les caractéristiques d'un condensateur et d'une bobine (E2|IV/A) et B) : schémas, relations courant-tension (sans démonstration pour la bobine), continuité, dipôle équivalent en régime permanent, énergie stockée.
- 8) Démontrer les relations des associations séries et parallèles d'un condensateur **et** d'une bobine (E2|IV/A)4- et B)4-).

E3 Circuits du premier ordre

- 9) Présenter le schéma et la condition initiale, donner et démontrer l'équation différentielle, **justifier l'unité de τ** , établir la solution et la tracer pour un des quatre circuits suivants :

A

 RC en charge

B

 RC en décharge

C

 RL montant

D

 RL régime libre
- 10) Faire un bilan de puissance, éventuellement un bilan d'énergie, démontrer comment trouver graphiquement la constante de temps et établir le temps de réponse à 99% pour un des circuits suivants :

A

 Circuit RC en charge (Pt.E3.5 et 6, Dm.E3.5 et 6, Ipl.E3.1, Pt.E3.3 et Dm.E3.3)

B

 Circuit RL échelon montant (Pt.E3.15 et Dm.E3.14, Ipl.E3.3, Pt.E3.13 et Dm.E3.3)