

<p><b>LICENCE EEA</b> <b>Génie électrique</b></p>
---

Durée 1h00.

Seul document autorisé : formulaire personnel (1 page simple A4 maximum).

Chaque candidat doit, en début d'épreuve, porter son nom dans le coin de la copie qu'il cachera par collage après avoir été pointé. Il devra, en outre, porter son n° de place sur chacune de ses copies, intercalaires ou pièces annexées.

**Exercice (8/20)**

Une source monophasée, d'impédance interne négligeable, développe une d.d.p. parfaitement sinusoïdale  $v(t) = V\sqrt{2} \sin\omega t$ .

- 1) Rappeler la définition de la valeur efficace d'une grandeur variable dans le temps.
- 2) La calculer dans le cas de  $v(t)$
- 3) Cette source débite un courant périodique  $i(t)$  en créneaux symétriques de période  $2\pi/\omega$  :  $i(t) = I$  pour  $0 < t < \pi/\omega$  et  $i(t) = -I$  pour  $\pi/\omega < t < 2\pi/\omega$ . Calculer la valeur efficace de  $i(t)$ .
- 4) Quelle est l'expression générale de la puissance instantanée  $p(t)$  délivrée par la source ? La représenter dans ce cas.

**Problème (12/20)**

Un transformateur monophasé 50 Hz a pour tension nominale  $U_{1n} = 20$  kV et pour courant secondaire nominal  $I_{2n} = 250$  A.

Les essais ont donné les résultats suivants :

Essai à vide :  $U_{10} = 20$  kV ;  $U_{20} = 400$  V ;  $I_{10} = 200$  mA ;  $P_{10} = 1,4$  kW

Essai en court-circuit au secondaire :  $U_{1cc} = 1,29$  kV ;  $I_{1cc} = 5$  A ;  $I_{2cc} = 250$  A ;  $P_{1cc} = 1,56$  kW

- 1) Calculer le rapport de transformation.

- 2) Pour l'essai à vide, calculer :
- a) le facteur de puissance  $\cos\phi_{10}$
  - b) la puissance réactive absorbée  $Q_{10}$
  - c) la résistance et la réactance du schéma parallèle équivalent au transformateur à vide
- 3) Dans l'approximation de Kapp, calculer :
- a) la résistance équivalente ramenée au secondaire
  - b) la réactance équivalente ramenée au secondaire
- 4) Le primaire étant alimenté à la tension nominale, calculer :
- a) l'intensité du courant de court-circuit au secondaire
  - b) l'intensité du courant secondaire  $I_{2M}$  qui donnera le rendement maximal (pour un facteur de puissance fixé)
- 5) Pour le courant secondaire nominal  $I_{2n}$  et pour un facteur de puissance de 0,8 (courant en retard sur la tension), calculer :
- a) la tension secondaire
  - b) la puissance fournie à la charge (en kilowatts)
  - c) le rendement correspondant du transformateur (en %)