

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES GÉNÉRALES

Sessions 2023 – QUESTIONNAIRE ÉCRIT

Date :	06.06.23	Durée :	08:15 - 10:15	Numéro candidat :	
Discipline :	Electrotechnique	Section(s) :	GIG		

Exercice 1 – Grandeurs alternatives (1 p + 2 p + 2 p + 4 p + 2 p + 1 p = 12 p)

Ci-dessous comme donnée l'oscillogramme de deux tensions alternatives :

Représentation

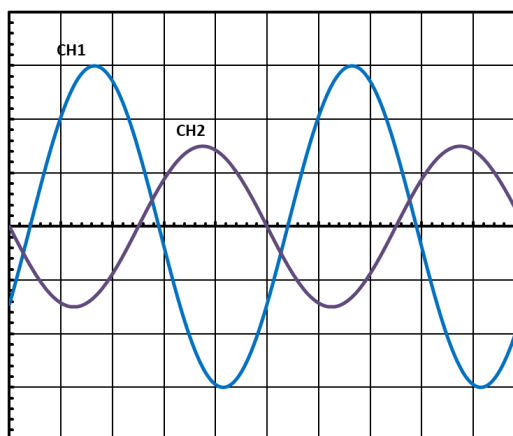
CH1: u_1

CH2: u_2

$A_{CH1} = 2 \text{ V/div}$

$A_{CH2} = 5 \text{ V/div}$

$A_t = 2,5 \text{ ms/div}$



Le début de l'oscillogramme correspond au moment $t = 0$.

- Détermine la fréquence.
- Détermine le déphasage entre les deux tensions et indique laquelle des tensions est en avance.
- Détermine les valeurs efficaces des tensions U_1 et U_2 .
- Dessine la représentation vectorielle des amplitudes des deux tensions u_1 et u_2 .

Échelle : 1V/cm

Les deux tensions sont dorénavant reliées en série.

- Détermine graphiquement l'amplitude $\hat{u}_{12}$ de la tension totale (addition de u_1 et u_2).
- Détermine la phase à l'origine de u_{12} .

Exercice 2 – Circuit RLC (1 p + 2 p + 6 p + 3 p + 3 p = 15 p)

Une résistance ohmique R et une bobine idéale sont branchées en parallèle. Le wattmètre affichant la puissance efficace indique 1200W. Le circuit est relié à une tension 230V / 50Hz. L'impédance totale Z du circuit a une valeur de 20Ω .

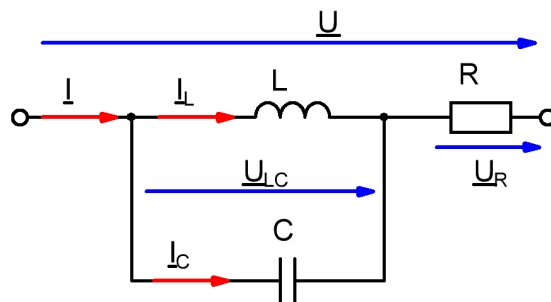
- Quelle est la fréquence f_p de la puissance efficace ?
- Calcule le courant total I et la puissance apparente.
- Calcule R ainsi que l'inductance L de la bobine.
- Calcule le déphasage entre I_R et I .

On ajoute un condensateur en parallèle au circuit.

- Calcule la capacité du condensateur pour que le circuit fonctionne sous résonance.

Exercice 3 – Calcul complexe de grandeurs alternatives (2 p + 2 p + 1 p + 2 p + 3 p = 10 p)

Comme donnée le circuit suivant :



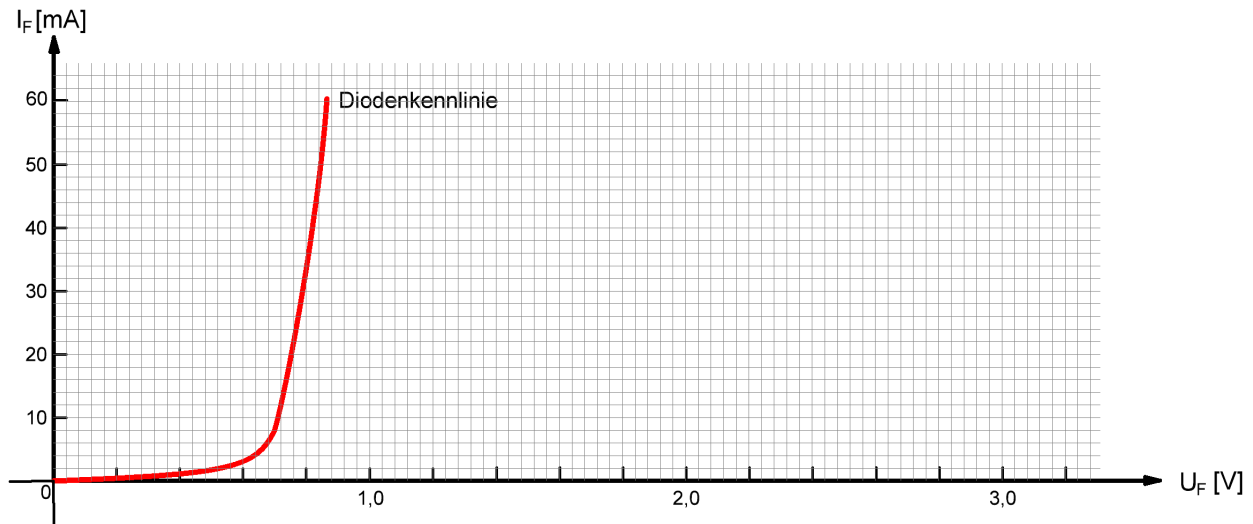
Avec les valeurs suivantes : $\underline{U} = 120V$, $f = 60Hz$ et $\underline{I} = 240mA \cdot e^{j30^\circ}$.

- Calcule l'impédance complexe $\underline{Z}$ du circuit totale en forme exponentielle et en forme algébrique.
- Est-ce que le circuit a un comportement inductif ou capacitif ? Justifie ta réponse !
- Détermine R .
- Calcule $\underline{U}_R$ en forme exponentielle et en forme algébrique.
- Calcule $\underline{U}_C$ en forme exponentielle et en forme algébrique.

Exercice 4 – Diode (2 p + 1 p + 3 p + 2 p + 2 p = 10 p)

- a) Dessine le circuit équivalent d'une diode. Indique toutes les tensions, tous les courants et toutes les dénominations !

Voici la caractéristique d'une diode réelle (Diodenkennlinie) :



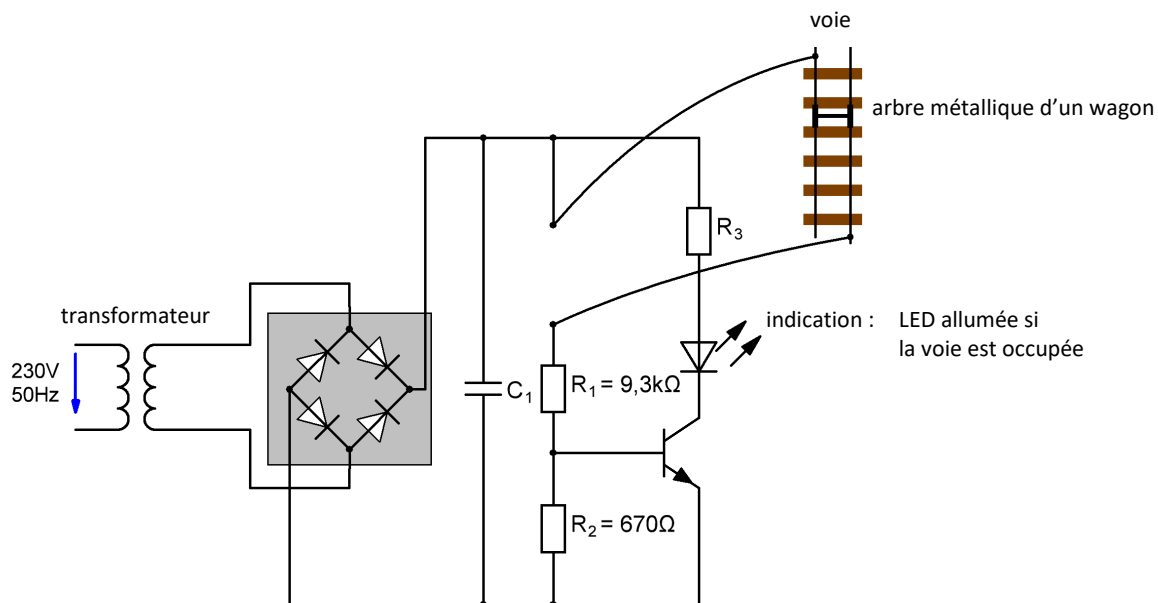
- b) De quel semi-conducteur se compose la diode ? Justifie ta réponse.

La diode est reliée en série avec une résistance $R = 60\Omega$ à une source de tension de 3V.

- c) Dessine la droite de travail et indique le point de travail.
d) Détermine la tension à la diode et le courant traversant la diode.
e) Calcule la puissance de perte produite par la résistance en mW.

Exercice 5 – Circuit électronique (2 p + 1 p + 1 p + 3 p = 7 p)

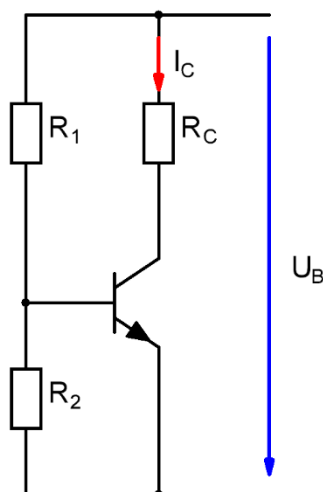
Ci-dessous le circuit à analyser. La tension moyenne au condensateur C_1 est 12V.



- Quelle est la dénomination de la partie du circuit avec le fond gris ? Quelle est sa fonction ?
- Quelle est la fonction de C_1 ?
- Quelle est la fonction de R_3 ?
- Explique le principe de fonctionnement du circuit.

Exercice 6 – Transistor comme amplificateur (6 p)

Pour le circuit ci-dessous :



Calcule R_1 et R_2 , si I_C a une valeur de 35mA avec une amplification de courant en continu de 380 et un rapport de courant transversal $\beta = 5$. La tension entre la base et l'émetteur doit être 0,65V avec une tension d'alimentation $U_B = 24V$