

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2005	N° du sujet : 04351
SPECIALITE : E.I.E.		SUJET FOLIO : 1/6
EPREUVE : Mathématiques DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 3	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

Calculatrices autorisées

Répondre directement sur les feuilles d'énoncé

Exercice 1 (4 points)

1) En courant alternatif sinusoïdal, la loi d'Ohm s'écrit $U = Z \times I$

Calculer la valeur de Z pour obtenir $I = 2,9$ (A) avec $U = 240$ (V)

2) L'impédance d'un condensateur a pour expression $Z = \frac{1}{C \times \omega}$ avec $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$

a) Exprimer Z en fonction de f et de C

b) Exprimer C en fonction de f et de Z

c) Calculer la valeur de C (exprimée en Farad : F) en prenant la valeur de Z trouvée précédemment et $f = 50$ Hz.

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2005	N° du sujet : 04351
SPECIALITE : E.I.E.		SUJET FOLIO : 2/6
EPREUVE : Mathématiques DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 3	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

Exercice 2 (6 points)

On considère que les expressions mathématiques de deux intensités instantanées sont :

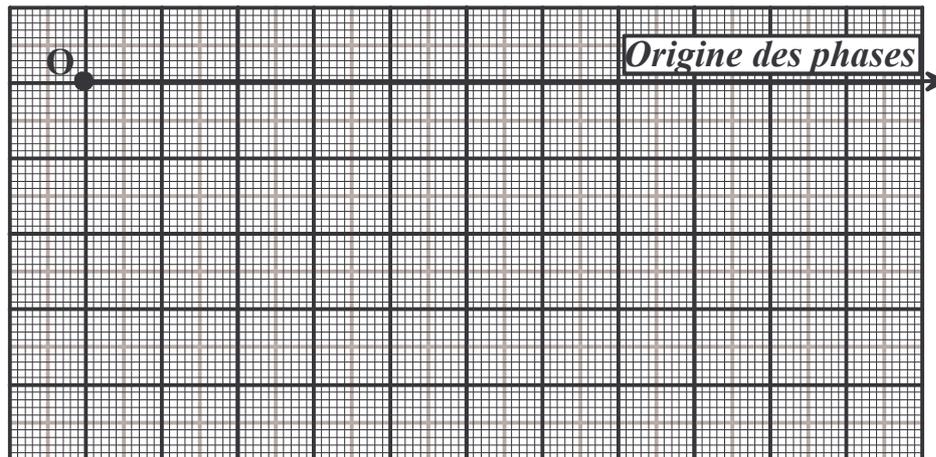
$$i_2 = 4,8\sqrt{2} \sin(100\pi t)$$

$$i_3 = 4,1\sqrt{2} \sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$$

auxquelles correspondent les vecteurs de FRESNEL suivants, définis par leur module et argument

$$\vec{I}_2(4,8 ; 0) \text{ et } \vec{I}_3(4,1 ; -\frac{\pi}{4})$$

- 1) Tracer ci-dessous la représentation de ces deux vecteurs.
Prendre pour échelle : 1 cm pour 1 A.



2)

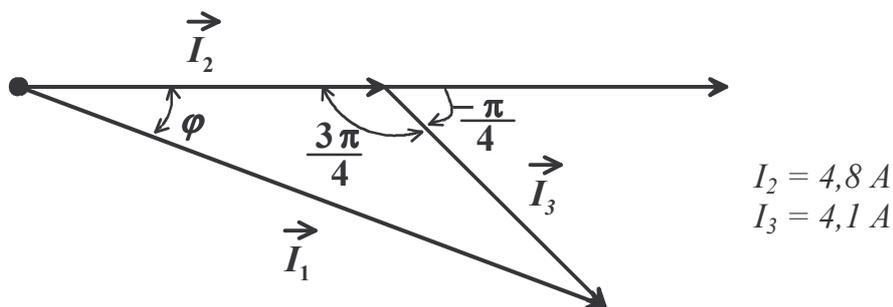
a) Compléter la figure ci-dessus, en construisant le vecteur de FRESNEL \vec{I}_1 représentant de l'intensité instantanée i_1 , tel que : $\vec{I}_1 = \vec{I}_2 + \vec{I}_3$.

b) Déterminer graphiquement la valeur de l'intensité I_1 ($I_1 = \|\vec{I}_1\|$)

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2005	N° du sujet : 04351
SPECIALITE : E.I.E.		SUJET FOLIO : 3/6
EPREUVE : Mathématiques DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 3	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

- c) Déterminer une valeur (arrondie à 10^{-2}) de $\sin \varphi$ en utilisant le graphique.
(le déphasage φ est l'angle entre l'origine des phases et le vecteur \vec{I}_1)
- d) Donner une valeur de φ exprimée en radian (arrondie à 10^{-2})
- e) Ecrire l'expression mathématique de l'intensité instantanée i_I .

3) A partir du schéma ci-dessous, retrouver par le calcul les valeurs de l'intensité I_I , ainsi que son déphasage φ exprimé en degré.



Rappels : π radians correspondent à 180 degrés

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}}$$

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2005	N° du sujet : 04351
SPECIALITE : E.I.E.		SUJET FOLIO : 4/6
EPREUVE : Mathématiques DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 3	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

Exercice 3 (10 points)

Afin d'étudier les performances d'un générateur de *f.e.m.* $E = 48 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 3 \Omega$ on le fait débiter dans une résistance réglable de valeur R .

On utilisera les formules suivantes :

Pour un générateur : $U = E - r.I$

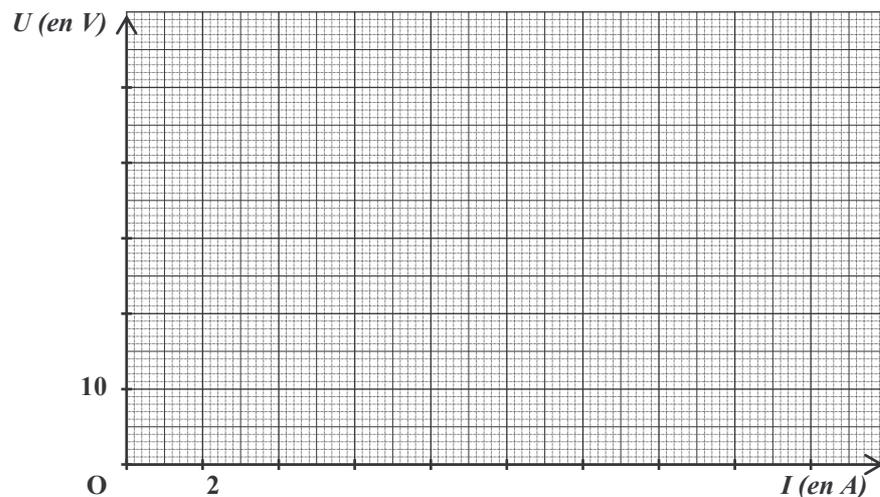
Pour un résistor : $U = R.I$

Puissance utile : $P_u = U.I$

Première partie

La valeur de R est fixée à : 10Ω

- 1) Représenter graphiquement U en fonction de I pour les deux dipôles, dans le repère ci-après. Justifier les tracés par des tableaux de valeurs.



- 2) Lire les coordonnées du point d'intersection P des deux courbes.
- 3) Retrouver le résultat précédent par résolution d'une équation.

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2005	N° du sujet : 04351
SPECIALITE : E.I.E.		SUJET FOLIO : 5/6
EPREUVE : Mathématiques DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 3	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

Deuxième partie

1) Monter que la puissance utile de ce générateur peut s'exprimer par la relation :

$$Pu = 48 \times I - 3 \times I^2$$

2) On considère l'équation : $48 \times I - 3 \times I^2 = 0$

a) Résoudre cette équation, d'inconnue I.

b) Interpréter les résultats de la question précédente

3) On cherche les intensités pour lesquelles la puissance a une valeur de $144 (W)$.

a) Ecrire l'équation d'inconnue I correspondant au problème .

b) Résoudre cette équation.

Rappel : Résolution de l'équation du second degré : $ax^2 + bx + c = 0$ $\Delta = b^2 - 4ac$

- si $\Delta > 0$, deux solutions : $x' = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x'' = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$
- si $\Delta = 0$, une solution réelle double : $x' = x'' = \frac{-b}{2a}$
- si $\Delta < 0$, aucune solution réelle

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2005	N° du sujet : 04351
SPECIALITE : E.I.E.	SUJET FOLIO : 6/6	
EPREUVE : Mathématiques DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 3	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

4) On veut étudier la fonction définie par : $Pu = f(I) = 48.I - 3.I^2$

a) Compléter le tableau de valeurs ci-dessous.

<i>I</i>	0	2	4	6	8	10	12	14	16
<i>Pu</i>									

b) Représenter la fonction $Pu = f(I)$ dans le repère proposé ci-après.

c) Répondre aux questions suivantes à l'aide du graphique obtenu

- Quelle est la puissance utile maximum délivrée par ce générateur ?
- Quelle est dans ce cas la valeur de l'intensité débitée ?
- Comparer cette dernière intensité à l'intensité de court-circuit $I_{cc} = 16 A$.

