

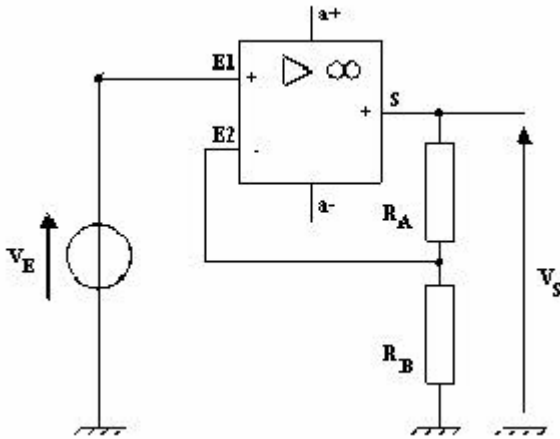
**Exercice n°1**

Remarques importantes :

- Dans tous les montages, l'amplificateur opérationnel utilisé est supposé parfait.
- Dans vos calculs vous serez peut-être amené à simplifier vos montages, refaire des schémas dans chacun des cas.

**Montage n°1.**

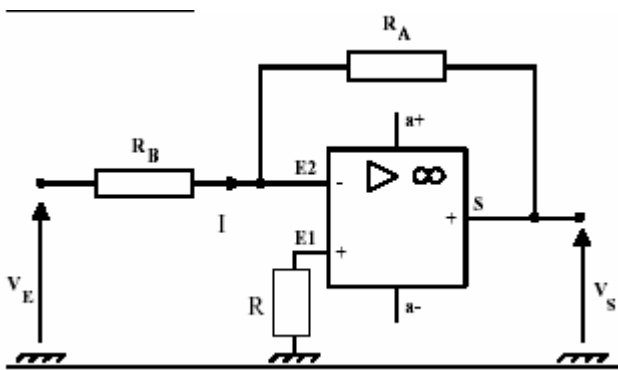
1. Soit le montage ci-contre, en utilisant la méthode de votre choix, exprimer  $V_S$  en fonction de  $V_E$ ,  $R_A$ ,  $R_B$ .



2. La tension  $V_E$  est un signal carré d'amplitude 1 V et de fréquence 1kHz avec un composante continue de 0,5V.  $R_A=5\text{ k}\Omega$ ,  $R_B=1\text{ k}\Omega$ , le montage est alimenté en +15V, -15 V.

- 2.1. Représenter sur un même graphe  $V_E$  et  $V_S$  pendant deux périodes.
- 2.2. Calculer les valeurs moyennes et efficaces de  $V_S$ .

**Montage n°2**



1. Exprimer  $V_E$  en fonction de  $R_B$  et de  $I$ .
2. Exprimer  $V_S$  en fonction de  $R_A$  et de  $I$ .
3. En déduire le rapport  $V_S/V_E$ .
4. L'amplificateur opérationnel est alimenté en +15, -15 V,  $V_E$  est un signal triangulaire alternatif de 3 V d'amplitude et de fréquence 1kHz.  $R_A=6\text{ k}\Omega$ ,  $R_B=1\text{ k}\Omega$ . Dessiner sur un même graphe l'allure des courbes représentant  $V_S$  et  $V_E$ .

**Exercice n°2**

Dans le cas d'un circuit série R, L et C ( hypothèse  $U_{L\text{eff}} > U_{C\text{eff}}$  )

- Faire un schéma en faisant apparaître toutes les grandeurs courant, tensions.
- Etablir la relation reliant les différentes tensions.
- Faire le diagramme de Fresnel associé à l'écriture du b).
- Exprimer l'impédance équivalente  $Z_{\text{eq}}$  en fonction de R, C et L, on établira cette relation en exploitant le diagramme de Fresnel.
- Même démarche pour le déphasage de  $i$  par rapport à  $u$ .

**EXERCICE N°3**

**QUESTION 1 :**

On donne l'expression d'une tension variable :  $u(t) = 240 + 230\sqrt{2}\sin(314t + \pi/3)$

La valeur moyenne de cette tension est :

- 240 V     230 V     0 V      $230\sqrt{2}\sin(314t + \pi/3)$  V     470 V

**QUESTION 2 :**

On considère 2 grandeurs sinusoïdales  $u(t) = 24\sqrt{2}\sin(314t - \pi/3)$  et  $i(t) = 4\sqrt{2}\sin(314t + \pi/6)$

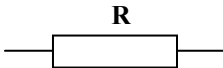
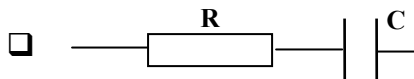
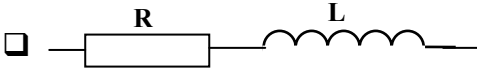
Le déphasage  $\varphi$  de la tension par rapport au courant est :

- $\varphi = \pi/2$       $\varphi = -\pi/2$       $\varphi = -\pi/6$

**QUESTION 3 :**

On considère un dipôle passif linéaire d'impédance  $Z = 50\Omega$   $\varphi_{i/u} = \pi/4$

Indiquer le seul modèle équivalent possible du dipôle :

-           

**QUESTION 4 :**

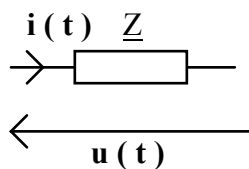
A la fréquence  $f$ , l'impédance d'un dipôle élémentaire est :  $Z = 50\Omega$ ,  $\varphi_{i/u} = \pi/2$

La fréquence double ; indiquer l'impédance du dipôle pour cette nouvelle fréquence :

- $Z = 50\Omega$ ,  $\varphi_{i/u} = \pi$       $Z = 100\Omega$ ,  $\varphi_{i/u} = 0$       $Z = 100\Omega$ ,  $\varphi_{i/u} = \pi/2$

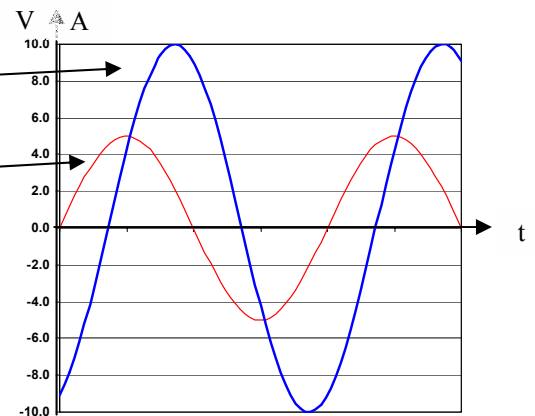
**QUESTION 5 :**

On considère les deux signaux suivants représentant la tension aux bornes d'un dipôle ainsi que le courant qui le traverse.



$u(t)$

$i(t)$



L'impédance du dipôle est alors égale à :

- $Z = 2 \Omega$       $Z = 1 \Omega$       $Z = 10 \Omega$

**QUESTION 6 :**

On considère les 2 grandeurs sinusoïdales alternatives étudiées précédemment (question 5). Indiquer si :

- $u$  est en retard sur  $i$       $u$  est en avance sur  $i$       $u$  et  $i$  sont en phase

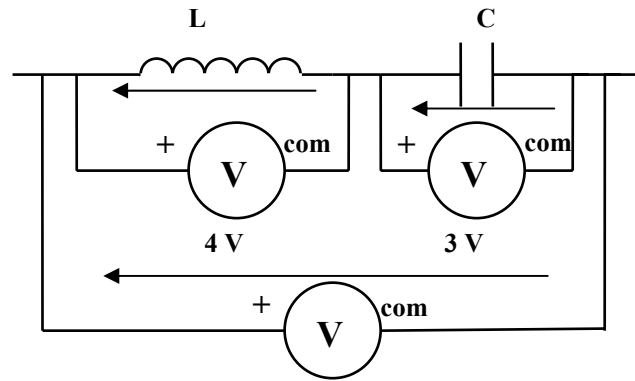
Le déphasage  $\varphi$  de la tension par rapport au courant est alors :

- $\varphi = 0$       $\varphi > 0$       $\varphi < 0$

**QUESTION 7 :**

On considère le schéma suivant :

La bobine et le condensateur sont parfaits.  
Les voltmètres sont configurés pour mesurer les valeurs efficaces  
Quelle est l'indication du troisième voltmètre mesurant la tension efficace aux bornes de l'ensemble.



- 7 V       1 V       5 V

**Exercice n°4 :**

$$u_1(t) = 20\sqrt{2} \sin \omega t$$

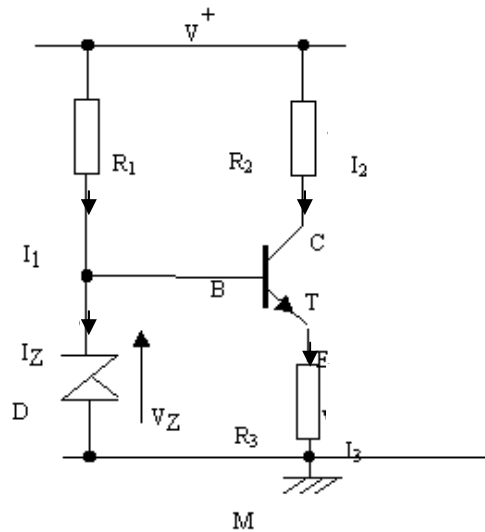
On donne :  $u_2(t) = 30\sqrt{2} \sin(\omega t + \pi/2)$

$$u_3(t) = 40\sqrt{2} \sin(\omega t - \pi/3)$$

Déterminer le vecteur associé à  $u(t)$  sachant que  $u(t) = u_1(t) + u_2(t) + u_3(t)$

**Exercice n°5**

On considère le montage à transistor bipolaire suivant :



On donne:  $V^+ = 24$  Volts.

T : Transistor NPN;  $V_{BE} = 0,6V$ ;  $\beta = 100$  ; on admet que  $I_E = I_C + I_B = I_C$  en négligeant  $I_B$ .

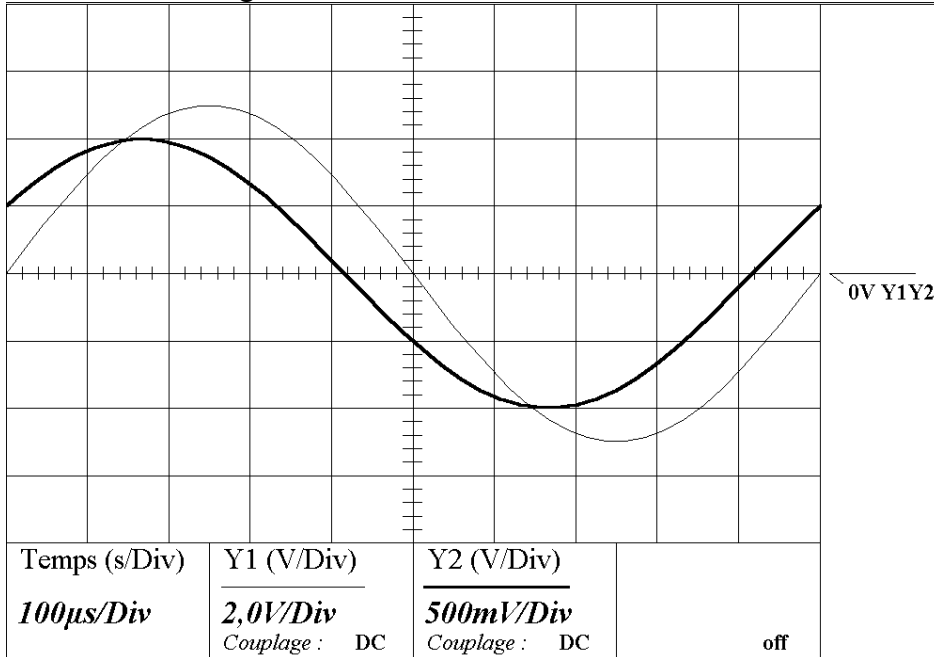
$R_2 = R_3 = 1k\Omega$

D : Diode Zéner,  $V_Z = 9V$ .

- 1) Déterminer le courant  $I_2$ . En déduire la valeur de la tension  $V_{CE}$ .
- 2) Calculer le courant  $I_B$  dans le transistor.
- 3) Déterminer  $R_1$  pour que le courant  $I_Z$  dans la diode Zéner ne dépasse pas 10mA.

**Exercice n°6**

Soient les deux signaux suivants :



Calculer :

- la valeur maximale de Y1,
- la valeur efficace de Y2
- La période, puis la fréquence
- Le décalage horaire entre les deux courbes,

Définir la grandeur en avance de phase.

**Exercice n°7**

D'après cet oscillogramme, sachant que Y1 correspond à la tension aux bornes d'un dipôle et Y2 l'image du courant le traversant, définir de quel type est ce dipôle (résistif, inductif, capacitif) ? Justifier en traçant les vecteurs de Fresnel de ces deux grandeurs, donner l'échelle utilisée et indiquer le déphasage  $\varphi_{i/u}$

