

**MODULE ELE006**  
**EXAMEN 1<sup>ère</sup> session 2010**  
**DURÉE 3 HEURES DOCUMENTS AUTORISÉS**  
*Joindre les fichiers par email, les oscillogrammes sur papier*

## 1. MONTAGE N° 1.

On se propose de réaliser l'étude et la simulation du montage de la figure 1. Cette étude porte sur la détermination de la tension  $V_a-V_b$  en sortie du dipôle, ainsi que du courant  $I$  traversant la résistance de charge  $R$ .

L'auditeur sauvegardera la simulation Microcap de cet exercice sous l'intitulé suivant : «Montage\_1.CIR ».

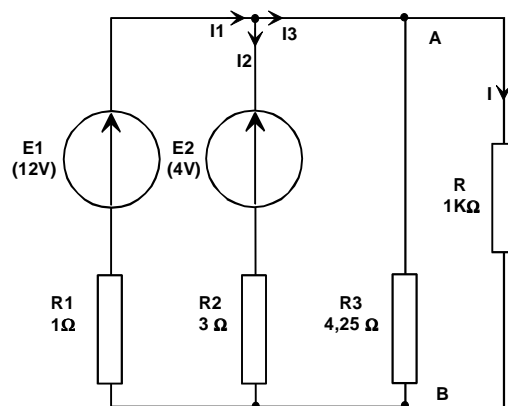


Figure 1. Montage\_1.CIR.

### 1.1 Etude théorique.

Nous mettons en œuvre dans le cadre de cette étude théorique le théorème de Thévenin dont les résultats nous permettront de déterminer la tension en charge  $V_a-V_b$  ainsi que le courant  $I$  traversant la résistance de charge  $R$  de 1KΩ. ( $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 3\Omega$ ,  $R_3 = 4,25\Omega$  ;  $E_1=12V$ ,  $E_2 = 4V$ ).

- Calculer la tension à vide du modèle de Thévenin  $U_{TH}$ .
- Calculer la résistance équivalente du modèle de Thévenin  $R_{TH}$ .
- Représenter le générateur de Thévenin ainsi obtenu.
- Calculer le courant  $I$  traversant la résistance de charge  $R$ .
- Calculer la tension en charge  $V_a-V_b$ .

### 1.2. Simulation MICROCAP.

Réaliser le montage de la figure 1 sous le logiciel Microcap.

- Mesurer les courants  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I$ .
- Mesurer la tension  $V_a-V_b$ .

Rapporter ces résultats sur votre compte rendu.

## 2. MONTAGE N° 2.

On se propose de réaliser l'étude et la simulation du montage "correcteur à avance de phase" représenté à la figure 2.

L'auditeur sauvegardera la simulation Microcap de cet exercice sous l'intitulé «Montage\_2.CIR».

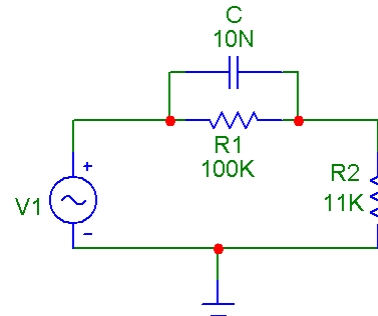


Figure 2. Montage\_2.CIR.

### 2.1. Etude théorique.

- 1) Calculer la fonction de transfert  $T = \frac{V_s}{V_E}$ .
- 2) On pose:  $a = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$ ,  $\omega_0 = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2 \cdot C}$ . Utiliser ces deux termes afin de redéfinir la fonction de transfert sous la forme  $T = T_1 \cdot \frac{T_2}{T_3}$ .  
 $T_1$  est réel et dépend uniquement du terme a,  $T_2$  est complexe et dépend des termes a,  $\omega$ , et  $\omega_0$ ,  
 $T_3$  est complexe et dépend des termes  $\omega$ , et  $\omega_0$ .
- 3) Calculer le gain "a" (arrondir sa valeur numérique), la pulsation " $\omega_0$ " ainsi que la fréquence " $F_0$ " pour  $R_1 = 100 \text{ K}\Omega$ ,  $R_2 = 11 \text{ K}\Omega$ ,  $C = 10 \text{ nF}$ . Réécrire la fonction de transfert en remplaçant les termes  $\omega$ , et  $\omega_0$  par les termes F et  $F_0$ .
- 4) Calculer la fréquence de coupure  $F_0$ .
- 5) Effectuer l'étude asymptotique du gain G et de la phase  $\phi$  en fonction de la fréquence F.
- 6) Remplir le tableau de mesures suivant:

F(Khz)	$\frac{F_0}{100}$	$\frac{F_0}{10}$	$\frac{F_0}{5}$	$F_0$	$5 \cdot F_0$	$10 \cdot F_0$
G(db)						
$\Phi(^{\circ})$						

### 2.2. Simulation.

Réaliser le montage de la figure 2 sous le logiciel Microcap. Utiliser un générateur de signal sinusoïdal de résistance interne  $50 \Omega$ , et capable de balayer une plage fréquentielle allant de 10 Hz à 1MHz sous une tension d'attaque de + ou – 1 volt maximum.

- 1) Visualiser sur deux oscillogrammes superposés le gain et la phase du montage en faisant apparaître la fréquence de coupure. Joindre à votre copie ces deux oscillogrammes sur une feuille imprimée.
- 2) Comparer les résultats pratiques aux résultats théoriques.

### 3) MONTAGE N° 3.

On se propose de réaliser l'étude et la simulation du montage de la figure 3. L'auditeur sauvegardera la simulation Microcap de cet exercice sous l'intitulé «Montage\_3.CIR ». Ce montage utilise deux circuits de type NE 555.

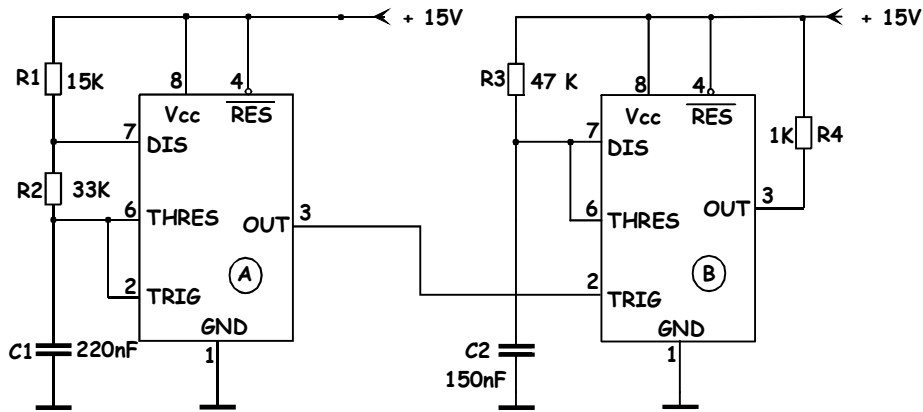


Figure 3. Montage\_3.CIR.

#### 3.1. Etude théorique.

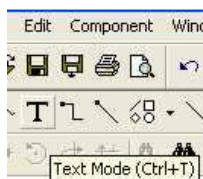
- 1) Quelles sont les fonctions réalisées par les circuits A et B.
- 2) Nous étudions la fonction réalisée par le circuit A. En régime établi, exprimer puis calculer:
  - Le temps haut  $T_h$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $C_1$ ;
  - Le temps bas  $T_b$  en fonction de  $R_2$ ,  $C_1$ ;
  - La période  $T$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $C_1$ ;
  - Le rapport cyclique  $R_c = T_h/T$
- 3) Nous étudions la fonction réalisée par le circuit B. En régime établi, exprimer puis calculer la durée de la temporisation  $T_d$  en fonction de  $R_3$  et  $C_2$ .

#### 3.2. Simulation.

Réaliser le montage de la figure 3 sous le logiciel Microcap.

**REMARQUE :** Le NE555 est initialement programmé pour être alimenté entre le + 5 volts et la masse. Nous désirons l'utiliser entre + 15 volts et la masse.

**Méthodologie :** lorsque le schéma est finalement édité, utiliser l'icône "text" de la barre de tâches.



Cliquer alors sur le plan de travail et taper le texte suivant dans la boîte de dialogue qui apparaît :  
`.param v555_vdd=15`

Visualiser sur trois oscillogrammes superposés:

- La tension en sortie du circuit A;
- La tension en sortie du circuit B;
- La tension ce charge du condensateur C2.

Avant de débiter l'analyse du montage, affecter au paramètre "Time range" une valeur permettant de visualiser au moins deux périodes des signaux ci-dessus.

Mesurer en sortie du montage A:

- Le temps haut  $T_h$ ;
- Le temps bas  $T_b$ ;
- La période  $T$ ;

Mesurer en sortie du montage B:

- La durée de temporisation  $T_d$ ;

Mesurer su la courbe de charge du condensateur C2 le niveau de tension correspondant au seuil de basculement du montage B.

Comparer les résultats théoriques aux résultats expérimentaux.

**NB:** L'auditeur fournira les fichiers informatiques " Montage\_1.CIR", "Montage\_2.CIR" et "Montage\_3.CIR" à l'examineur qui les communiquera par email au centre de formation du HAVRE.

Les oscillogrammes demandés sont à imprimer et à joindre à la copie.