

**(N.B/ Il sera tenu compte de la présentation de la copie et de la qualité de la rédaction. Les résultats devront être encadrés. Des points seront attribués en conséquence).**

**Barème approximatif de notation : [EX1/ 10 pts (2 ; 2 ; 1 ; 1 ; 2 ; 2). EX2/ 10 pts (2 ; 2, 2 ; 2 ; 2)].**

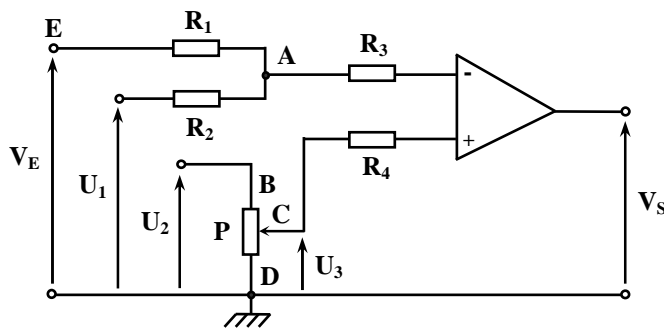
## EXERCICE N°1 :

Dans le montage de la figure 1.a, l'amplificateur opérationnel est supposé idéal et en régime non linéaire. Il est alimenté par +15 V et -15 V. Leurs tensions de saturation sont  $+V_{sat}$  et  $-V_{sat}$ .

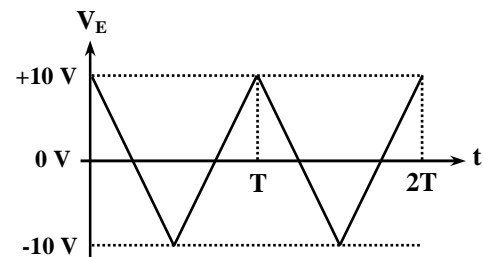
P est un potentiomètre d'extrémités B et D auquel est appliquée la tension  $u_2$  ; la position du curseur C définit la tension  $u_3$ .

On donne :  $V_{sat} = 14 \text{ V}$  ;  $u_1 = 5 \text{ V}$  ;  $u_2 = 6 \text{ V}$  ;  $R_1 = 3 \text{ k}\Omega$  ;  $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ .

- 1> Exprimer la tension  $v_A$  au nœud A en fonction de  $v_E$ ,  $u_1$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .
- 2> La tension  $v_E$  est le signal triangulaire représenté par la figure 1.b. Représenter le signal  $v_A$  (en indiquant les valeurs des amplitudes extrêmes) pour  $0 \leq t \leq 2T$ .
- 3> Quelle relation doit-on avoir entre  $v_A$  et  $u_3$  pour que  $v_s = +V_{sat}$  ?
- 4> Quelle relation doit-on avoir entre  $v_A$  et  $u_3$  pour que  $v_s = -V_{sat}$  ?
- 5> Le curseur C du potentiomètre P est en D. Représenter le signal  $v_s$  pour  $0 \leq t \leq 2T$ .
- 6> Le curseur C est au milieu de BD. Représenter le signal  $v_s$  pour  $0 \leq t \leq 2T$ .



**Figure 1.a**



**Figure 1.b**

## EXERCICE N°2 :

Dans le montage représenté ci-dessous, l'amplificateur opérationnel est supposé idéal et en fonctionnement linéaire. Il est alimenté par +15 V et -15 V.

- 1> Exprimer la tension de sortie  $v_s$  en fonction de  $v_1$ ,  $v_2$  et du paramètre  $k$ .
  - 2> On pose  $v_d = v_2 - v_1$  (tension d'entrée de mode différentiel) et  $v_c = (v_1 + v_2)/2$  (tension d'entrée de mode commun).
- a/ Ecrire la tension de sortie  $v_s$  sous la forme  $v_s = G_d.v_d + G_c.v_c$ , avec les gains de mode différentiel  $G_d$  et de mode commun  $G_c$  de ce montage seront exprimés en fonction de  $k$ .

**b/** Pour quelle valeur  $k_0$  du paramètre  $k$ , le montage fonctionne-t-il en amplificateur différentiel idéal ?

**3>** Dans la pratique, le paramètre  $k$  est voisin de la valeur  $k_0$  idéale :  $k = k_0 (1 + a)$ , avec  $a \ll 1$ . Exprimer, en fonction du défaut "a" d'appariement des résistances, le taux de réjection du mode commun défini par :  $(\text{TRMC})_{\text{décibels}} = 20 \log |G_d/G_c|$ .

**4>** On donne  $v_1 = 3 \text{ V}$  et  $v_2 = 2 \text{ V}$ . On désire que le défaut "a" d'appariement des résistances ne modifie pas la tension de sortie de plus de 0,5 %.

Quelles doivent être alors la précision sur la résistance  $kR_2$  et la limite inférieure du TRMC, en décibels ?

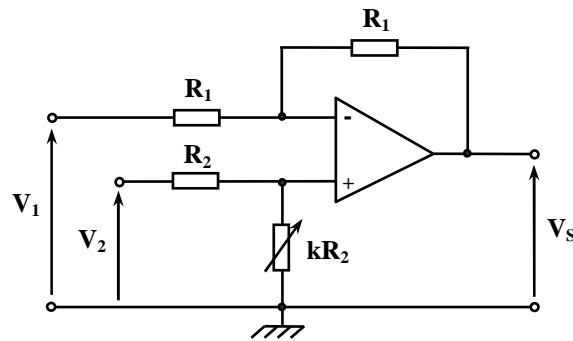


Figure 2

**Bon Travail**