

# Architecture Matérielle en Mécatronique

## TD N°1 portant sur la partie Électronique Analogique du CM

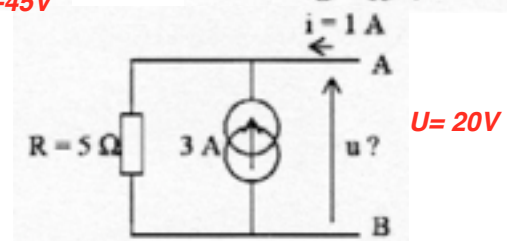
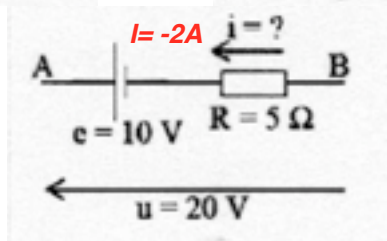
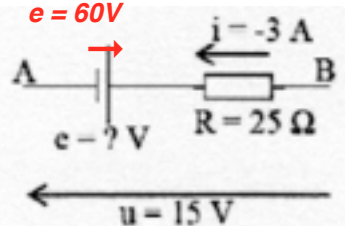
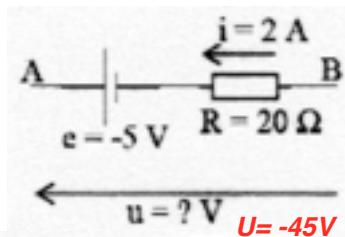
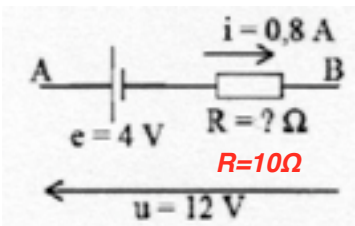
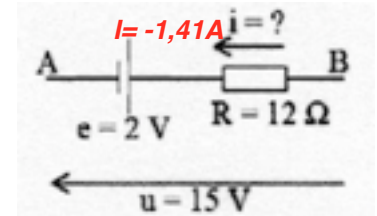
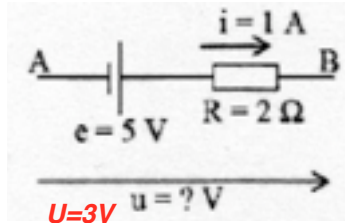
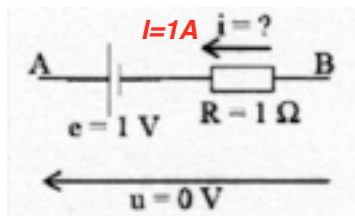
### Exercice N°1

Calculer la résistance équivalente de ce montage ,  
soit  $R_{AB}$   $R_{AB} = R/4$



### Exercice N°2

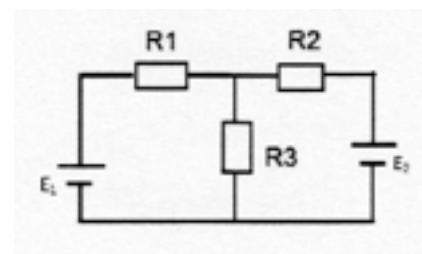
Pour chacun de ces cas, déterminer la valeur manquante



### Exercice N°3

Soit  $R_1=6k\Omega$ ,  $R_2=3k\Omega$ ,  $R_3=6k\Omega$   
 $E_1=6V$ ,  $E_2=12V$

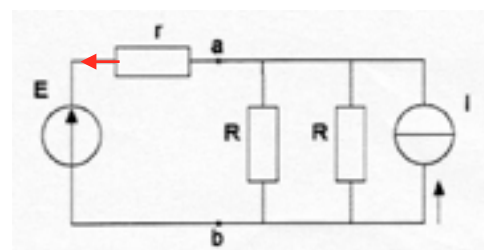
Calculer V aux bornes de  $R_3$   $V_{R3}=7,5V$



### Exercice N°4

Calculer le courant circulant à travers la résistance r  
 $R=6\Omega$ ,  $I=8A$ ,  $E=4V$ ,  $r=2\Omega$

$I = 4A$

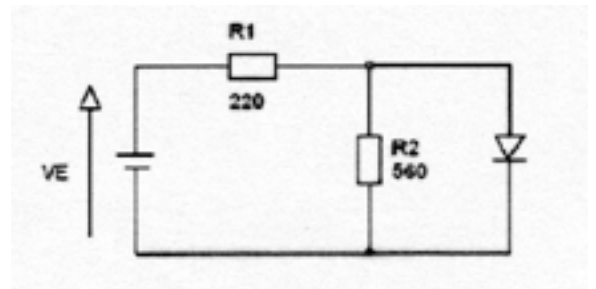


### Exercice N°5

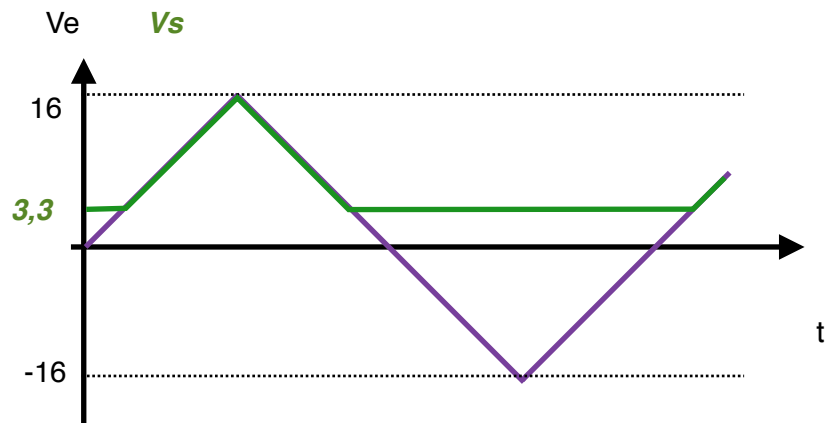
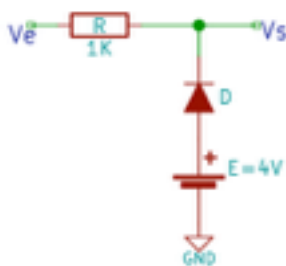
On considère la diode comme étant semi-idéale et  $V_d=0,6V$ .  $R_1=320\Omega$  ;  $R_2=460\Omega$

a) Pour quelle valeur de  $V_E$  la diode est passante ?  
 $\approx 1V$

b) Soit  $V_E=6V$ , calculer le courant circulant dans la diode ainsi que les tensions  $V_{R1}$  et  $V_{R2}$   $I_D=23mA$   
 $V_{R1}=5,4V$  et  $V_{R2}=0,6V$

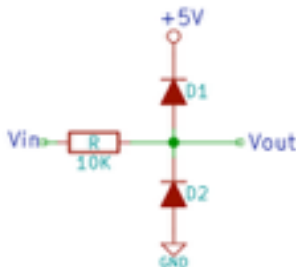


### Exercice N°6



Pour le circuit suivant et pour une diode présentant une tension de seuil de  $0,7V$  et une résistance interne nulle, tracer la tension de sortie  $V_S$  sur ce même graphe.

### Exercice N°7

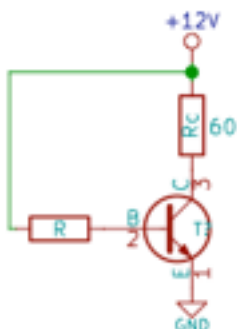


La tension de seuil de chaque diode est supposée égale à  $0,6V$ .

Calculer  $V_{out}$  si :

- $V_{in} = 15V$   $V_{out} = 5,6V$
- $V_{in} = 3V$   $V_{out} = V_{in} = 3V$
- $V_{in} = 0V$   $V_{out} = V_{in} = 0V$
- $V_{in} = -10V$   $V_{out} = -0,6V$

### Exercice N°8



Ce transistor a un gain  $\beta=100$ . Sa tension de seuil  $V_{BE}=0,7V$

a) On souhaite un courant dans  $R_C$  de  $100mA$ . Calculer  $R_B$   $11,3k\Omega$

b) On souhaite maintenant saturer complètement ce transistor. Quelle valeur minimale devra prendre  $R_B$  ?  $R_B \leq 5,65k\Omega$

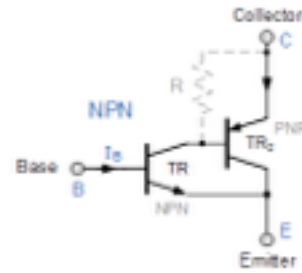
c) On considère maintenant que  $\beta=80$ , et désire que ce montage fonctionne en amplification uniquement. Son point de fonctionnement se situera approximativement aux coordonnées ( $V_{CE0}=6V$  et  $I_{C0}=3,6mA$ ). Sachant que vous ne disposez que de résistances de la série E12, déterminer la valeur de  $R_B$  et de  $R_C$

$R_B = 251k\Omega \Rightarrow 220k\Omega$  en série avec  $33k\Omega$   $R_C=1,6k\Omega \Rightarrow 1,5k\Omega$  en série avec  $100\Omega$

### Exercice N°9

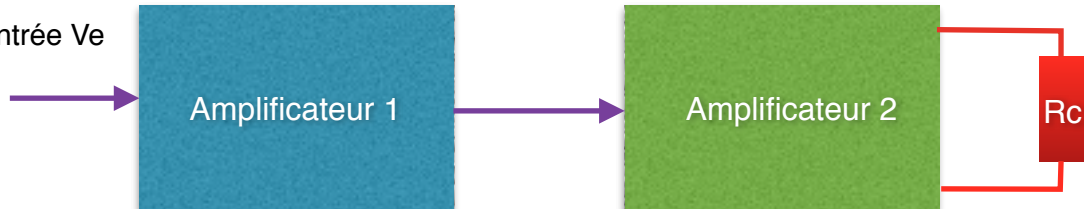
Démontrer que le gain en courant de ce montage est approximativement égal à :

$$\beta_1(\beta_2+1)$$



### Exercice N°10

Signal d'entrée  $V_e$



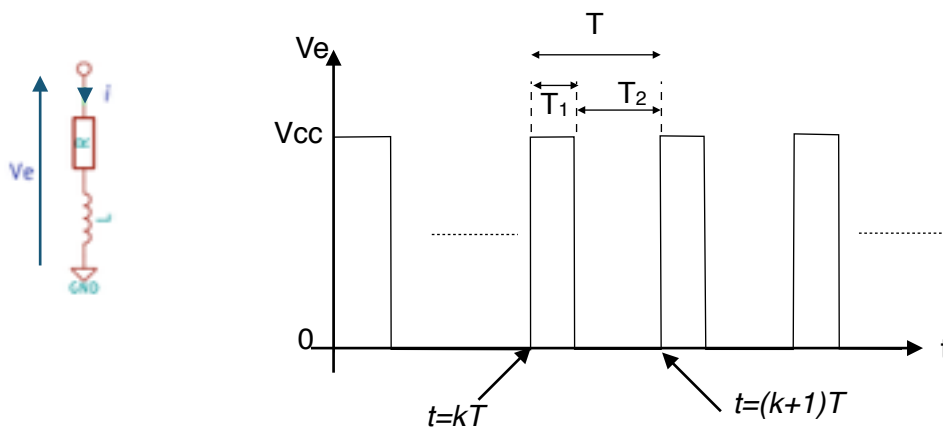
On suppose que les 2 amplificateurs sont identiques.

$R_C=2k\Omega$  ,  $Z_E=2k\Omega$  ,  $Z_S=1k\Omega$  et  $A_{V0}=20$  ( $A_{V0}$  étant le gain à vide)

**Rép. :  $V_s = 3,55V$**

Si  $V_e$  a une amplitude de 20mV, quelle sera celle de  $V_s$  aux bornes de  $R_c$ .  
Eventuellement, justifier la réponse par un schéma.

### Exercice N°11



On suppose que la tension d'entrée  $V_e$  est telle qu'illustrée ci-dessus, où  $T_1$  et  $T_2$  sont des constantes avec  $T=T_1+T_2$  et  $T_1 \neq T_2$ .

À l'instant  $t=kT$  ( $k \in \mathbb{N}$ ), le courant qui traverse le circuit est supposé connu et noté  $i_{kT} \neq 0$ .

1) Trouver l'équation décrivant l'évolution du courant dans le dipôle en fonction des paramètres du circuit lorsque  $kT \leq t \leq (k+1)T$

**Rép. :**

$$i(t) = \frac{V_{cc}}{R} (1 - e^{\frac{R}{L}(kT-t)}) + i_{kT} \cdot e^{\frac{R}{L}(kT-t)}$$

2) Trouver l'équation décrivant l'évolution du courant dans le dipôle en fonction des paramètres du circuit lorsque  $kT+T_1 \leq t \leq (k+1)T$

Rép. :

$$i(t) = \left( \frac{V_{cc}}{R} \cdot \left( e^{\frac{R}{L} T_1} - 1 \right) + i_{kT} \right) \cdot e^{\frac{R}{L} (kT - t)}$$

3) Donner l'expression du courant  $i_{kT}$  si l'on suppose que la valeur du courant à l'instant  $t=(k+1)T$  est aussi  $i_{kT}$ , c'est à dire que  $i_{kT}=i_{(k+1)T}$ .

$$i_{kT} = -\frac{V_{cc}}{R} \cdot e^{\frac{-R}{L} T} \cdot \frac{1 - e^{\frac{R}{L} T_1}}{1 - e^{\frac{-R}{L} T}}$$