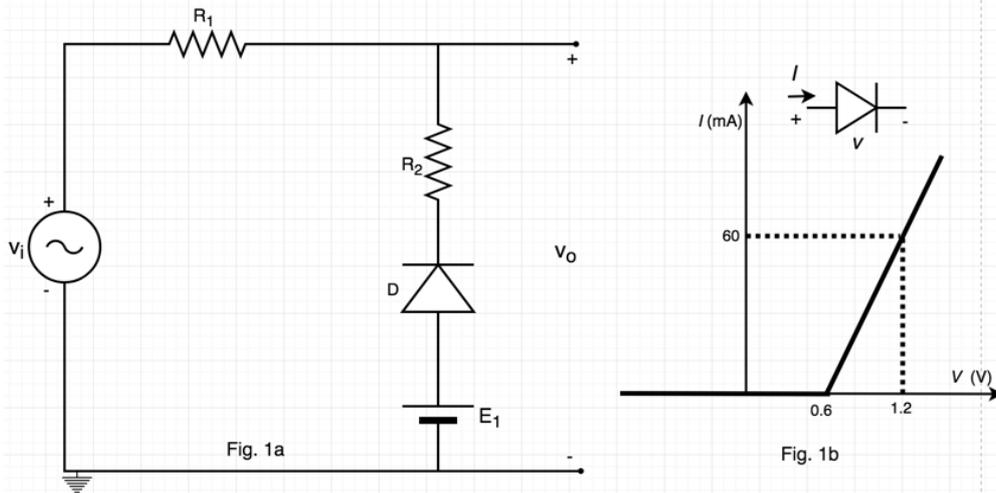
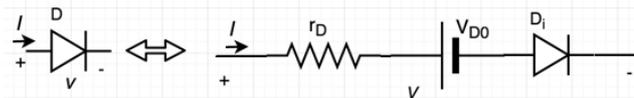


**Exercice 1 (7pts) :** On considère le circuit de la figure 1a. La diode est supposée réelle dont la caractéristique est représentée à la figure 1b.  $v_i(t)$  est une tension sinusoïdale :  $v_i(t) = E \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ ,  $E = 15V$ . On donne  $E_1 = 6V$  et  $R_1 = R_2 = 1k\Omega$ .



- 1- Montrer que la diode D peut être représentée par le circuit ci-dessous où  $D_i$  est une diode idéale. Déterminer les valeurs de  $r_D$  et  $V_{D0}$ .



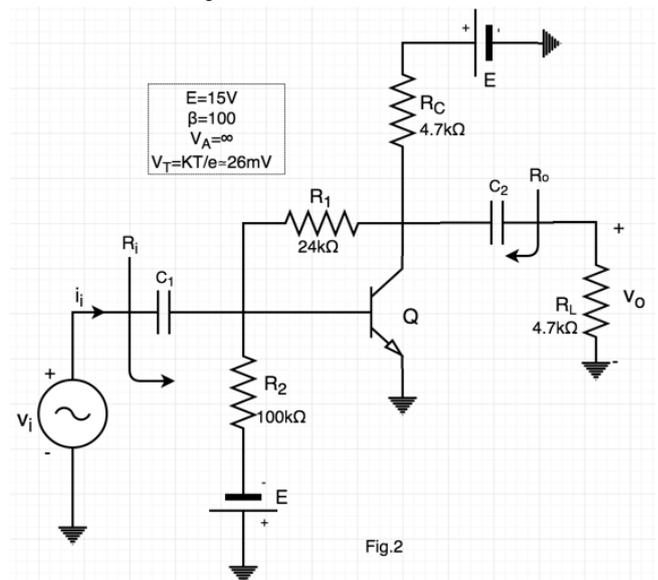
- 2- Déterminer et représenter la fonction de transfert du circuit  $v_o = f(v_i)$ .
- 3- Donner l'expression du courant  $i_D$  qui traverse la diode (de l'anode vers la cathode) et représenter sa variation en fonction du temps sur une période  $T$ .

**Exercice 2 (8pts) :** On considère le montage amplificateur de la figure 2. Le transistor Q est caractérisé par  $\beta = 100$ ,  $V_{BE} = 0.7V$  et  $V_A = \infty$ . On donne  $V_T = \frac{kT}{e} \cong 26mV$  et  $E = 15V$ .

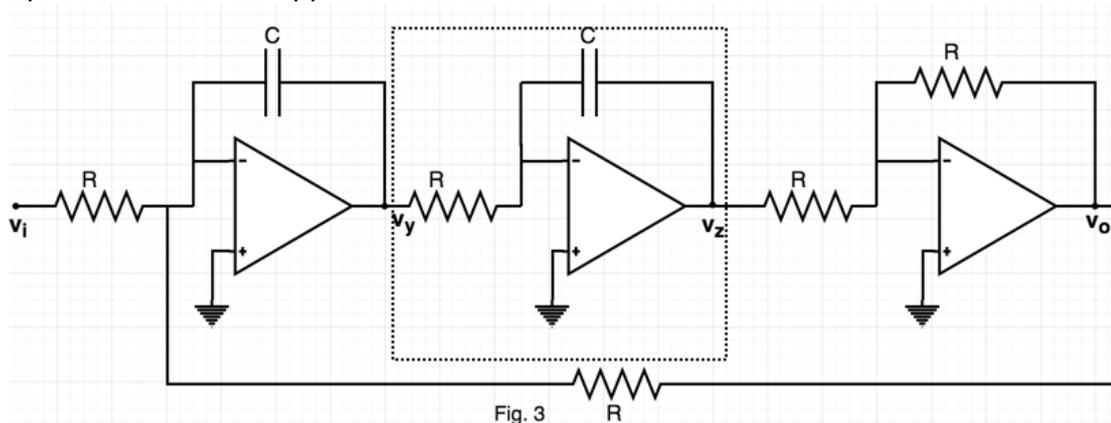
- 1- Etablir le schéma statique de l'amplificateur et calculer  $I_2$ ,  $I_C$  et  $V_{CE}$ , où  $I_2$  est le courant qui traverse la résistance  $R_2$  de la base vers la référence de potentiel.
- 2- Calculer la valeur de la résistance  $r_{\pi}$  du transistor.
- 3- Donner le schéma en dynamique de l'amplificateur. Quel est le type du montage (Collecteur commun, Emetteur commun, Base commune) ?

Déterminer :

- 4- Le gain en tension  $A_v = \frac{v_o}{v_i}$
- 5- La résistance d'entrée  $R_i$
- 6- La résistance de sortie  $R_o$
- 7- Le gain en courant  $A_{icc}$  en court-circuit de l'amplificateur.



**Exercice 3 (5pts) :** On considère le circuit de la figure 3. Les amplificateurs opérationnels sont supposés idéals.



- 1- Rappeler les caractéristiques de l'amplificateur opérationnel réel et celles de l'amplificateur opérationnel idéal.
- 2- Que représente l'amplificateur encadré en pointillés ? (Un intégrateur ou un différentiateur)  
Justifiez votre réponse (on exprimera la tension  $v_z$  en fonction de la tension  $v_y$ )
- 3- On pose  $\tau = RC$ . Etablir l'équation différentielle qui lie la tension de sortie  $v_o$  à la tension d'entrée.