

Nom :

Prénom :

ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS



Cycle Initial Polytech  
Première Année  
Année scolaire 2008/2009



Epreuve d'électronique analogique N°1

Mardi 17 Février 2009

Durée : 1h30

- ☐ Cours, documents et calculatrice non autorisés.
- ☐ Vous répondrez directement sur cette feuille.
- ☐ Tout échange entre étudiants (gomme, stylo, réponses...) est interdit
- ☐ Vous êtes prié :
  - d'indiquer votre nom et votre prénom.
  - d'éteindre votre téléphone portable (– 1 point par sonnerie).

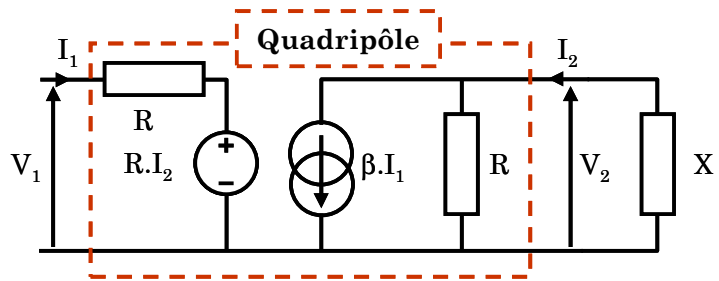
RAPPELS :

|                          |                                                                                                                                                        |                                                                                                                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Impédance                | $\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$ | $\begin{cases} V_1 = Z_{11} \cdot I_1 + Z_{12} \cdot I_2 \\ V_2 = Z_{21} \cdot I_1 + Z_{22} \cdot I_2 \end{cases}$ |
| Admittance               | $\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$ | $\begin{cases} I_1 = Y_{11} \cdot V_1 + Y_{12} \cdot V_2 \\ I_2 = Y_{21} \cdot V_1 + Y_{22} \cdot V_2 \end{cases}$ |
| Résistance d'entrée * :  | $R_E = \frac{V_1}{I_1} = Z_{11} - \frac{Z_{12} \cdot Z_{21}}{Z_{22} + X}$                                                                              |                                                                                                                    |
| Gain en tension * :      | $A_v = \frac{V_2}{V_1} = \frac{Z_{21}}{Z_{11} + \frac{Z_{11} \cdot Z_{22} - Z_{12} \cdot Z_{21}}{X}}$                                                  |                                                                                                                    |
| Résistance de sortie * : | $R_S = \frac{V_2}{I_2} = Z_{22} - \frac{Z_{12} \cdot Z_{21}}{Z_{11} + R_G}$                                                                            |                                                                                                                    |

\*  $R_G$  représente la résistance série du générateur branchée en entrée.  $X$  représente l'impédance branchée en sortie du quadripôle.

|                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| Impédance d'une capacité C | $1/(jC\omega)$ $[\Omega]$ |
| Impédance d'une self L     | $jL\omega$ $[\Omega]$     |

1. (3 pts) Par la méthode de votre choix, déterminer les paramètres impédances, le gain et le gain à vide de ce quadripôle :



(0.25 pt)  $Z_{11} = R$

(0.25 pt)  $Z_{12} = R$

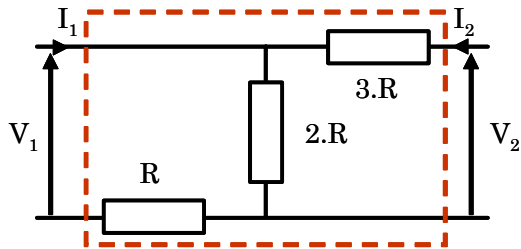
(0.25 pt)  $Z_{21} = -\beta R$

(0.25 pt)  $Z_{22} = R$

(1 pt)  $A_v = \frac{-\beta}{1 + \frac{R(1+\beta)}{X}}$

(1 pt)  $A_{v0} = -\beta$

2. (1 pt) Par la méthode de votre choix, déterminer les paramètres impédances de ce quadripôle :



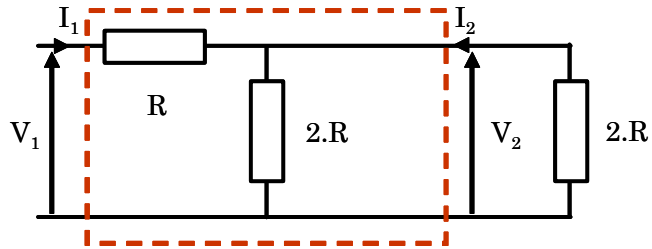
(0.25 pt)  $Z_{11} = 3R$

(0.25 pt)  $Z_{12} = 2R$

(0.25 pt)  $Z_{21} = 2R$

(0.25 pt)  $Z_{22} = 5R$

3. (3 pts) Par la méthode de votre choix, déterminer les paramètres impédances et la résistance d'entrée de ce quadripôle ainsi que le gain du circuit :



(0.25 pt)  $Z_{11} = 3R$

(0.25 pt)  $Z_{12} = 2R$

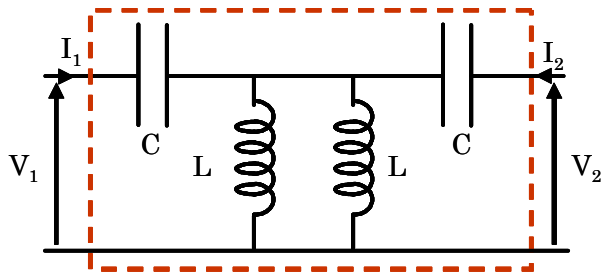
(0.25 pt)  $Z_{21} = 2R$

(0.25 pt)  $Z_{22} = 2R$

(1 pt)  $R_E = 2R$

(1 pt)  $A_V = 0.5$

4. (1.5 pt) Par la méthode de votre choix et pour le quadripôle ci contre, donner les paramètres impédances :



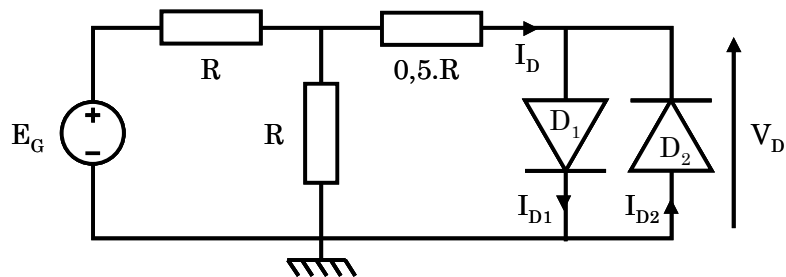
(0.5 pt)  $Z_{11} = \frac{1}{jC\omega} + \frac{jL\omega}{2}$

(0.5 pt)  $Z_{12} = \frac{jL\omega}{2}$

(0.25 pt)  $Z_{21} = \frac{jL\omega}{2}$

(0.25 pt)  $Z_{22} = \frac{1}{jC\omega} + \frac{jL\omega}{2}$

5. (2.5 pts) Soit le circuit ci-contre dont les éléments sont :  $E_G = 4 \text{ V}$ ,  $R = 20 \Omega$ .



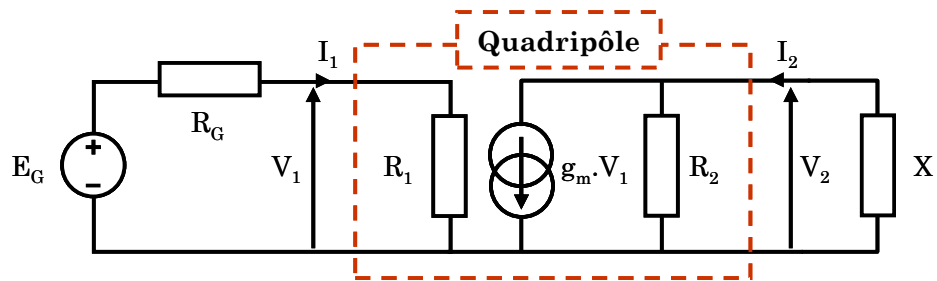
(2 pt) Donner l'équation de la droite de charge  $I_D = f(V_D)$  :

$$I_D = \frac{0.5.E_G - V_D}{R}$$

(0.5 pt) Donner les valeurs de deux points particuliers de cette droite :

$I_D = 0$  alors  $V_D = 2V$ ,  $V_D = 0$  alors  $I_D = 0.5.E_G/R = 0.1, A$

6. (4.5 pts) Par la méthode de votre choix, donner les paramètres impédances et la résistance d'entrée de ce quadripôle ainsi que le gain, le gain à vide et le gain composite du circuit :



(0.25 pt)  $Z_{11} = R_1$

(0.25 pt)  $Z_{12} = 0$

(0.25 pt)  $Z_{21} = -g_m \cdot R_1 \cdot R_2$

(0.25 pt)  $Z_{22} = R_2$

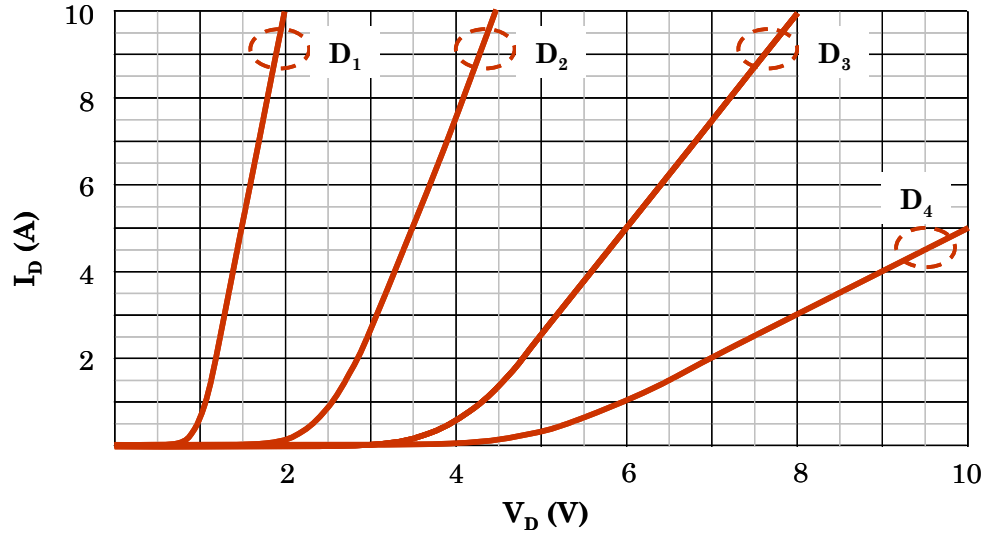
(0.5 pt)  $R_E = R_1$

(1 pt)  $A_V = V_2 / V_1 = \frac{-g_m \cdot R_2}{1 + \frac{R_2}{X}}$

(0.5 pt)  $A_{V0} = -g_m \cdot R_2$

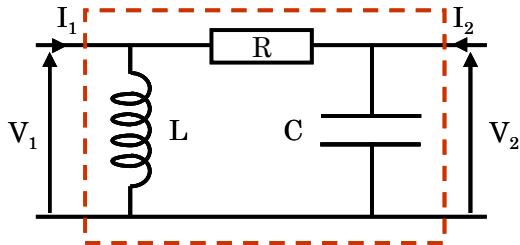
(1.5 pt)  $A_{VG} = V_2 / E_G = A_V \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_G}$

7. (2 pts) Donner la tension de seuil et la résistance série de ces quatre diodes :



|         |                                 |                              |
|---------|---------------------------------|------------------------------|
| Diode 1 | (0.25 pt) $V_S = 1 \text{ V}$   | (0.25 pt) $R_S = 0,1 \Omega$ |
| Diode 2 | (0.25 pt) $V_S = 2,5 \text{ V}$ | (0.25 pt) $R_S = 0,2 \Omega$ |
| Diode 3 | (0.25 pt) $V_S = 4 \text{ V}$   | (0.25 pt) $R_S = 0,4 \Omega$ |
| Diode 4 | (0.25 pt) $V_S = 5 \text{ V}$   | (0.25 pt) $R_S = 1 \Omega$   |

8. (1 pt) Par la méthode de votre choix, donner les paramètres admittances de ce quadripôle :



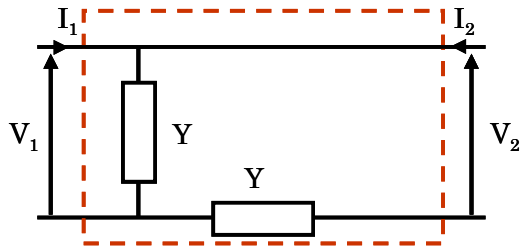
(0.25 pt)  $Y_{11} = \frac{1}{jL\omega} + \frac{1}{R}$

(0.25 pt)  $Y_{12} = -\frac{1}{R}$

(0.25 pt)  $Y_{21} = -\frac{1}{R}$

(0.25 pt)  $Y_{22} = jC\omega + \frac{1}{R}$

9. (1.5 pts) Par la méthode de votre choix, donner les paramètres admittances de ce quadripôle :



(0.5 pt)  $Y_{11} = 2.Y$

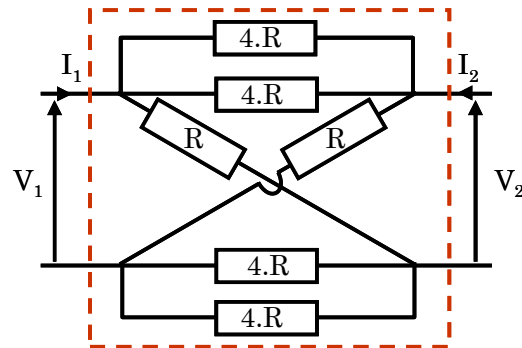
(0.5 pt)  $Y_{12} = -Y$

(0.25 pt)  $Y_{21} = -Y$

(0.25 pt)  $Y_{22} = Y$

10. (1.5 pts - BONUS)

Par la méthode de votre choix, déterminer les paramètres impédances de ce quadripôle.



(0.5 pt)  $Z_{11} = \frac{3.R}{2}$

(0.5 pt)  $Z_{12} = -\frac{R}{2}$

(0.25 pt)  $Z_{21} = -\frac{R}{2}$

(0.25 pt)  $Z_{22} = \frac{3.R}{2}$