

Nom :

Prénom :



**Cycle Initial Polytech
Première Année
Année scolaire 2009/2010**



Epreuve d'électronique analogique N°1

Mercredi 3 Février 2010

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).

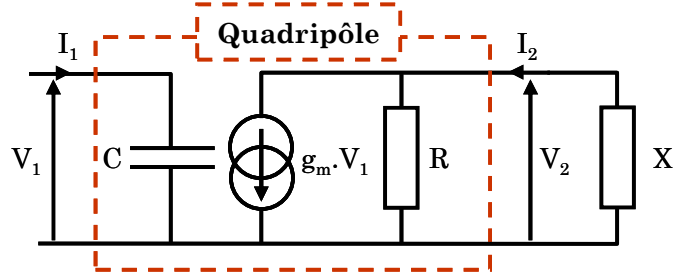
RAPPELS :

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) $Z_{11} = 1/(jC\omega)$

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

(0.25 pt) $Z_{21} = -R \cdot g_m / (jC\omega)$

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

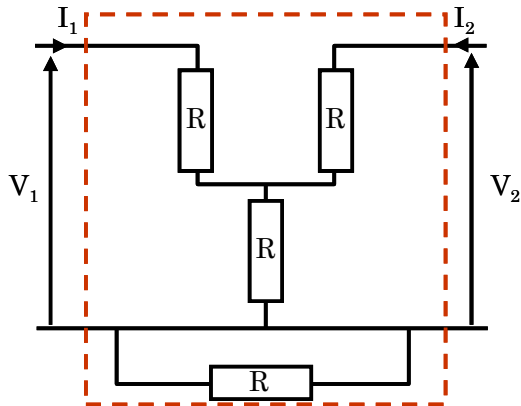
(1 pt) $A_v = \frac{V_2}{V_1} = \frac{Z_{21}}{Z_{11} + \frac{Z_{11} \cdot Z_{22} - Z_{12} \cdot Z_{21}}{X}}$

(1 pt) $A_{v0} = \frac{V_2}{V_1} = -R \cdot g_m$

$$A_v = \frac{V_2}{V_1} = \frac{-\frac{R \cdot g_m}{jC\omega} X}{\frac{1}{jC\omega} X + \frac{1}{jC\omega} \cdot R + 0 \cdot \frac{R \cdot g_m}{jC\omega}}$$

$$A_v = \frac{V_2}{V_1} = -\frac{R \cdot g_m \cdot X}{X + R}$$

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



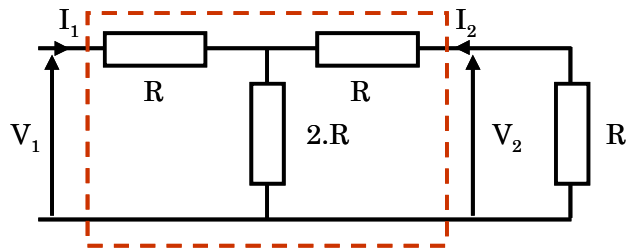
(0.25 pt) $Z_{11} = 2R$

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

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

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

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) $Z_{12} = 2R$

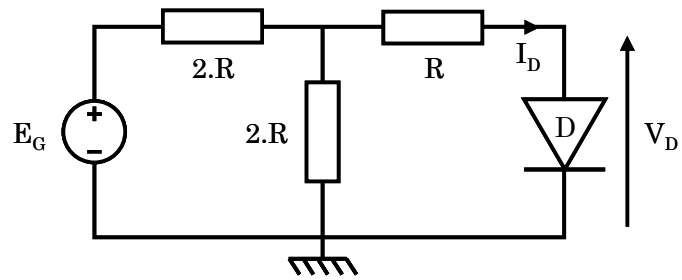
(0.25 pt) $Z_{21} = 2R$

(0.25 pt) $Z_{22} = 3R$

(1 pt) $R_E = 2R$

(1 pt) $A_V = 0,25$

4. **(2,5 pts)** Soit le circuit ci-contre dont les éléments sont : $E_G = 2 \text{ V}$, $R = 50 \Omega$.



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

$$\frac{E_G}{2} = 2R \cdot I_D + V_D$$

$$I_D = \frac{E_G - 2 \cdot V_D}{4R}$$

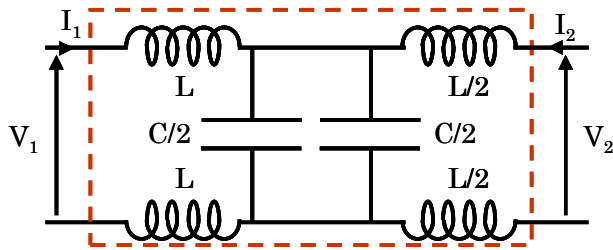
(0.5 pt) Donner les valeurs de deux points particuliers de cette droite :

$$I_D = 0, V_D = E_G/2 = 1 \text{ V}$$

$$V_D = 0, I_D = E_G/4R = 10 \text{ mA}$$

BROUILLON

5. (1.5 pt) Par la méthode de votre choix et pour le quadripôle ci contre, donner les paramètres (0.5 pt) $Z_{11} = 2jL\omega + 1/jC\omega$ impédances :

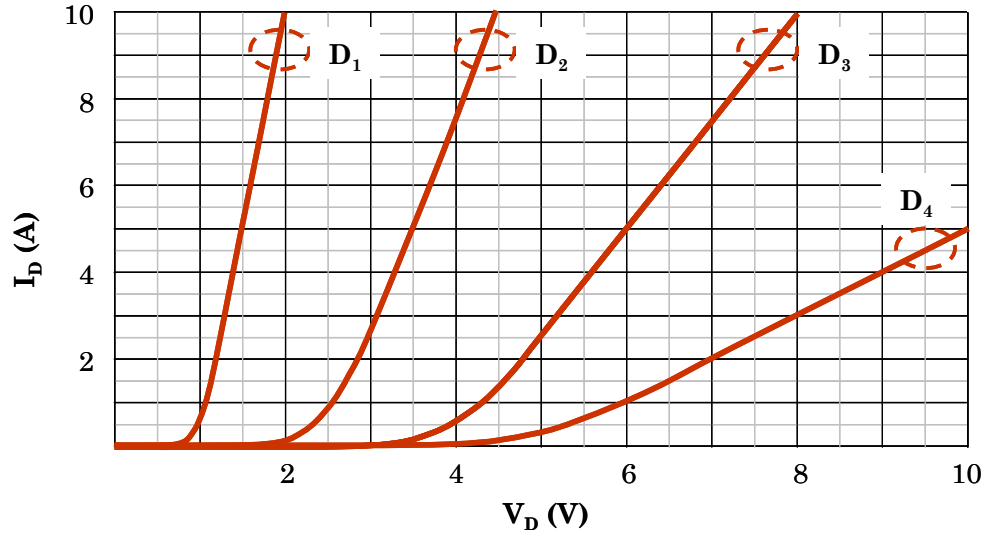


(0.5 pt) $Z_{12} = 1/jC\omega$

(0.25 pt) $Z_{21} = 1/jC\omega$

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

6. (2 pts) Donner la tension de seuil et la résistance série de ces quatre diodes :



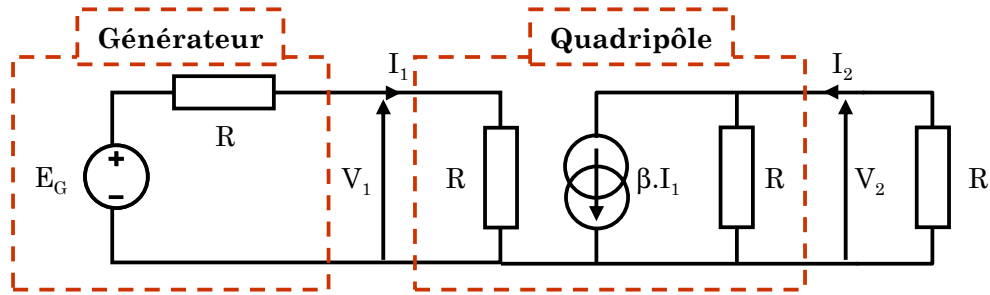
Diode 1 (0.25 pt) $V_S = 1 \text{ V}$ (0.25 pt) $R_S = 0,1 \Omega$

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) $R_S = 1 \Omega$

7. (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) $Z_{11} = R$

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

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

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

(0.5 pt) $R_E = R$

(0.5 pt) $R_S = R$

(1 pt) $A_V = V_2 / V_1 =$

(0.5 pt) $A_{V0} =$

(1 pt) $A_{VG} = V_2 / E_G =$

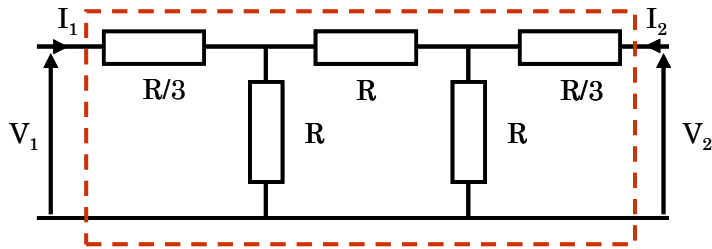
$$A_V = \frac{V_2}{V_1} = \frac{Z_{21}}{Z_{11} + \frac{Z_{11} \cdot Z_{22} - Z_{12} \cdot Z_{21}}{X}}$$

$$A_{V0}(X \rightarrow \infty) = \frac{-\beta X}{X + R} = -\beta$$

$$A_V = \frac{V_2}{V_1} = \frac{-\beta R X}{R X + R \cdot R + 0 \cdot \beta R} = \frac{-\beta X}{X + R} = -\frac{\beta}{2}$$

$$A_{VG} = \frac{V_2}{V_1} = 0,5 \cdot A_V = -\frac{\beta}{4}$$

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



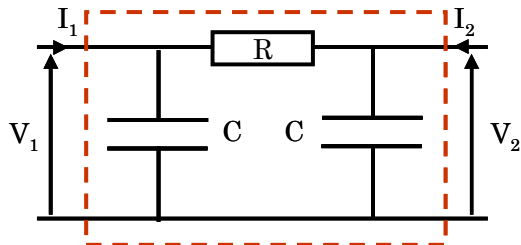
(0.25 pt) $Z_{11} = R$

(0.25 pt) $Z_{12} = R/3$

(0.25 pt) $Z_{21} = R/3$

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

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



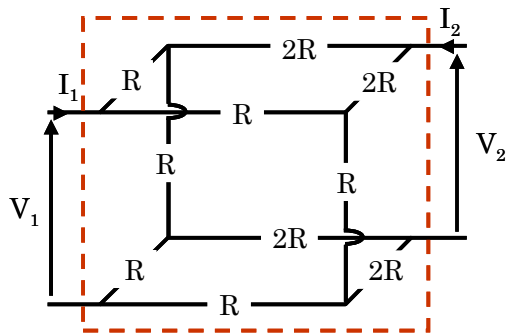
(0.5 pt) $Y_{11} = jC\omega + 1/R$

(0.5 pt) $Y_{12} = -1/R$

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

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

10. (1.5 pt BONUS) Par la méthode de votre choix et pour le quadripôle ci dessous, donner les paramètres impédances. Pour des raisons de lisibilité, les résistances ne sont pas représentées par des rectangles.



(0.5 pt) $Z_{11} = 3R/2$

(0.5 pt) $Z_{12} = R/2$

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

(0.25 pt) $Z_{22} = 5R/2$