

Nom :	Prénom :	Groupe :
-------	----------	----------

ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE NICE SOPHIA



Cycle Initial Polytech - PeiP
Première Année
Année scolaire 2011/2012



Epreuve d'électronique analogique N°1

Mardi 21 Février 2012

Durée : 1h30

- ☐ Cours et documents non autorisés.
- ☐ Calculatrice de type collège autorisée
- ☐ Vous répondrez directement sur cette feuille.
- ☐ Tout échange entre étudiants (gomme, stylo, réponses...) est interdit
- ☐ Vous devez :
 - indiquer votre nom et votre prénom.
 - éteindre votre téléphone portable (– 1 point par sonnerie).

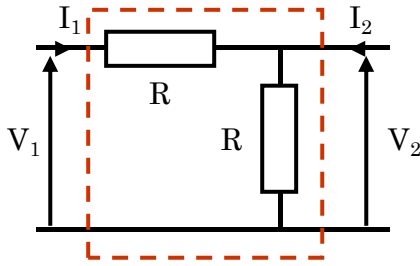
RAPPELS :

Impédance	$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$	$\begin{cases} V_1 = Z_{11} \cdot I_1 + Z_{12} \cdot I_2 \\ V_2 = Z_{21} \cdot I_1 + Z_{22} \cdot I_2 \end{cases}$
Admittance	$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$	$\begin{cases} I_1 = Y_{11} \cdot V_1 + Y_{12} \cdot V_2 \\ I_2 = Y_{21} \cdot V_1 + Y_{22} \cdot V_2 \end{cases}$
Gain en tension * :	$A_v = \frac{V_2}{V_1} = \frac{Z_{21}}{Z_{11} + \frac{Z_{11} \cdot Z_{22} - Z_{12} \cdot Z_{21}}{X}}$ * X représente l'impédance branchée en sortie du quadripôle.	
Impédance d'une capacité C	$1/(jC\omega) \quad [\Omega]$	
Impédance d'une self L	$jL\omega \quad [\Omega]$	
Forme générale de la tension aux bornes de la capacité d'un circuit R.C :		
$V_C(t) = A \cdot \exp\left(-\frac{t}{R.C}\right) + B$		
A et B dépendent des conditions initiale et finale de V _C .		
Modèle électrique équivalent de la diode lorsqu'elle est passante : V _D = V _S + R _S .I _D		
Modèle électrique équivalent de la diode lorsqu'elle est bloquée : I _D = 0		

1

1. Par la méthode de votre choix, déterminer les paramètres impédances et admittances de ce quadripôle :

$$\begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} =$$



1

$$\begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix} =$$

1

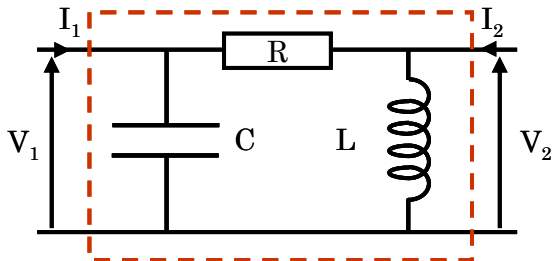
2. Par la méthode de votre choix, déterminer les paramètres admittances de ce quadripôle :

$$(0.25 \text{ pt}) Y_{11} =$$

$$(0.25 \text{ pt}) Y_{12} =$$

$$(0.25 \text{ pt}) Y_{21} =$$

$$(0.25 \text{ pt}) Y_{22} =$$



1

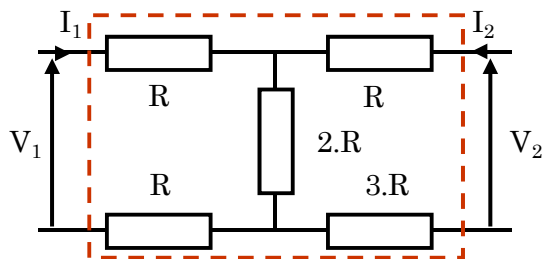
3. Par la méthode de votre choix, déterminer les paramètres impédances de ce quadripôle :

$$(0.5 \text{ pt}) Z_{11} =$$

$$(0.5 \text{ pt}) Z_{12} =$$

$$(0.5 \text{ pt}) Z_{21} =$$

$$(0.5 \text{ pt}) Z_{22} =$$



BROUILLON

EXERCICE IV : diode et droite de charge (6 pts)

On se propose d'étudier le montage de la figure (IV.1). La valeur de la résistance est : $R = 60 \, \Omega$. Comme l'indique la figure (IV.2.a), la diode est bloquée dans la zone 0 et passante dans les zones 1 et 2.

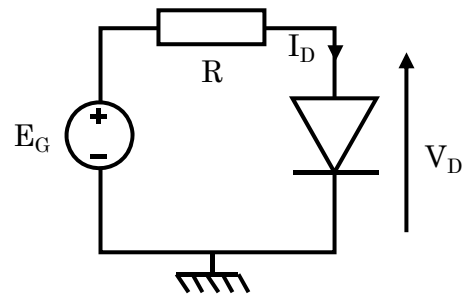


Figure IV.1.

IV.1. Etude de la diode

IV.1.1. Pour la zone 1, quelles sont les valeurs de

0.5

$V_{S1} =$

$R_{S1} =$

IV.1.2. Pour la zone 2, quelles sont les valeurs de

0.5

$V_{S2} =$

$R_{S2} =$

IV.2. Droite de charge

On applique au circuit $E_G = 1 \, \text{V}$.

IV.2.1. Donner l'expression de la droite de charge du montage ?

0.75

IV.2.2. Est-ce que la droite de charge dépend des paramètres de la diode ?

0.25

☐ OUI

☐ NON

☐ Ca dépend du montage

IV.2.3. Donner les coordonnées de deux points particuliers de la droite de charge.

0.5

IV.2.4. Tracer la droite de charge sur la figure (IV.2.a).

0.5

0.5

IV.2.5. Déterminer graphiquement les valeurs du courant qui circule dans la diode et de la tension à ses bornes ?

 $I_D =$
 $V_D =$

IV.3. Variations temporelles de I_D et V_D

On applique un signal sinusoïdale de période T_P , donné par :

$$E_G = 1 + 0,3 \cdot \sin\left(2\pi \frac{t}{T_P}\right) \quad \text{pour } t \in [0 ; T_P] \quad (\text{IV.1})$$

0.5

IV.3.1. Pour les valeurs min et max de E_G , tracer les deux droites de charge sur la figure (IV.2.a).

0.5

IV.3.2. A partir de ces deux droites de charge, déterminer graphiquement le domaine de variation (valeurs min et max) de I_D et V_D pour une période de E_G .

 $I_D \in [\quad ; \quad]$
 $V_D \in [\quad ; \quad]$

1

IV.3.3. Déterminer à nouveau le domaine de variation de I_D et V_D pour une période de E_G mais sans utiliser les droites de charges.

IV.3.4. Sur la figure (IV.4.b), tracer l'évolution temporelle de I_D sur au moins une période. Il faudra indiquer les parties de la courbe qui correspondent à un sinus pur.

0.5

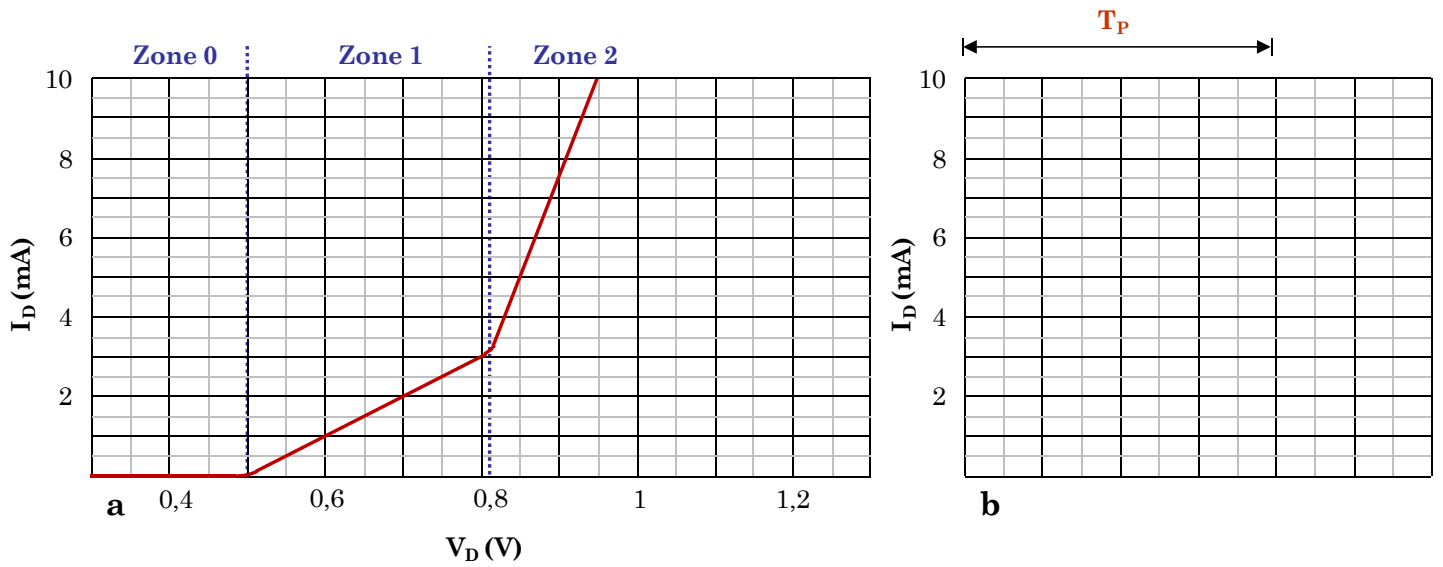


Figure IV.2.

BROUILLON

EXERCICE V : diode et quadripôle (5.5 pts)

On se propose d'étudier le montage de la figure (V.1). La valeur de la résistance est : $R = 50 \Omega$. La résistance série de la diode est $R_s = 50 \Omega$.

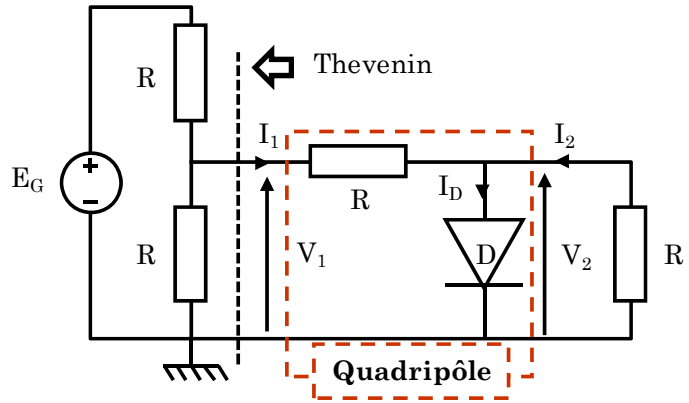


Figure V.1.

V.1. Etude en régime statique

Attention : Dans cette partie de l'exercice, on considère que la tension de seuil de la diode est $V_s = 0 \text{ V}$.

La tension E_G a pour valeur 2 V .

1 **V.1.1.** Déterminer les expressions et valeurs les éléments du générateur de Thévenin équivalent indiqué à la figure (V.1).

$E_{th} =$

$R_{th} =$

0.5 **V.1.2.** Quelle est la particularité des courants I_2 et I_D ?

☐ $I_2 = -I_D$

☐ $|I_2| > |I_D|$

☐ $|I_2| < |I_D|$

☐ $|I_2| \neq |I_D|$

0.5 **V.1.3.** Déterminer l'expression et la valeur du courant I_D .

Brouillon

V.2. Etude en régime dynamique – petit signal

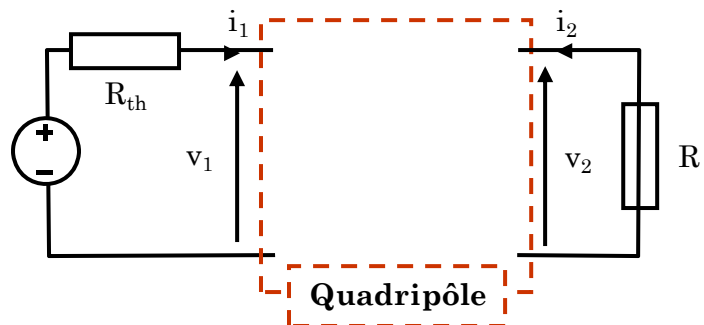
Attention : On considère à présent que la tension de seuil de la diode est $V_S = 0,5 \text{ V}$

E_G est maintenant une tension qui varie avec le temps.

V.2.1. Représenter le schéma petit signal du circuit sur la figure (V.2). e_{th} est la partie alternative de la tension E_{th} .

1

Figure V.2.



V.2.2. Déterminer par la méthode de votre choix, la matrice impédance du quadripôle.

1

$$\begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} =$$

V.2.3. Déterminer l'expression du gain en tension. **(0.5 pt)**

0.5

$$A_v = \frac{v_2}{v_1} =$$

V.2.4. Déterminer l'expression du gain en tension composite.

0.5

$$A_{vG} = \frac{v_2}{e_{th}} =$$

0.5

V.2.5. Déterminer l'expression du gain en courant.

$$A_i = \frac{i_2}{i_1} =$$

Brouillon

EXERCICE VI : Générateur d'impulsion (4.5 pts)

On se propose d'étudier le montage de la figure (VI.1). Les valeurs des composants sont : $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$, $C = 10 \text{ nF}$. Les caractéristiques de la diode sont : $V_S = 1 \text{ V}$ et $R_S = 0 \Omega$.

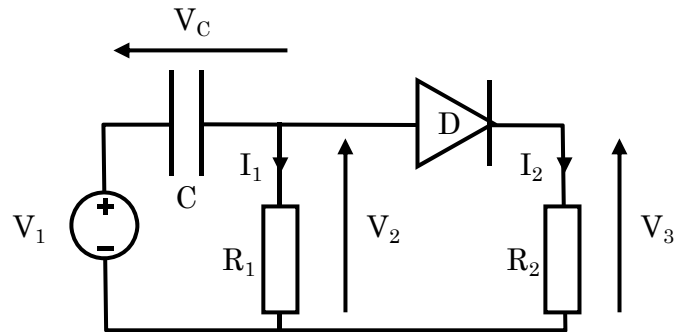


Figure VI.1.

VI.1. Evolution temporelle de la tension V_2

Attention : dans cette partie de l'exercice, on enlève la diode et la résistance R_2 .

VI.1.1. La capacité C est initialement déchargée et la tension V_1 est de 0 V. Quelle est la valeur de la tension V_C ? 0.25

$V_C =$

VI.1.2. A partir de l'instant $t = 0$, V_1 devient égale à 4 V. Quelle sera la valeur de la tension V_C pour t infini ? 0.25

$V_C =$

VI.1.3. Déterminer l'expression de la tension $V_C(t)$. 0.5

$V_C(t) =$

VI.1.4. Dédurre de la question précédente, l'expression de la tension V_2 . 0.5

$V_2(t) =$

0.5

VI.1.5. La constante de temps du circuit est $RC = 10 \mu s$ et au bout de $1 ms$, la tension V_1 redevient nulle. En se plaçant à $1 ms$ comme origine des temps, déterminer l'expression de la tension $V_C(t)$. **(0.5 pt)**

$$V_C(t) =$$

0.5

VI.1.6. Dédurre de la question précédente, l'expression de la tension V_2 .

$$V_2(t) =$$

0.5

VI.1.7. Le signal $V_1(t)$ est donné à la figure (VI.2.a) Représenter l'évolution temporelle de la tension V_2 sur la figure (VI.2.b)

VI.2. Evolution temporelle de la tension V_3

Attention : dans cette partie de l'exercice, on considère la diode et la résistance R_2 .

0.25

VI.2.1. Quelle est la condition sur V_2 pour que la diode soit passante ?

0.5

VI.2.2. Lorsque la diode est passante, que pouvez vous dire de l'amplitude du courant I_2 par rapport à celle de I_1 ?

0.25

VI.2.3. Est-ce que le fait d'avoir branché la diode et R_2 :

☐ change considérablement V_2

☐ ne change quasiment pas V_2

☐ court circuite la résistance R_1

☐ bloque la capacité C

0.5

VI.2.4. Représenter la tension $V_3(t)$ sur la figure (VI.2.c)

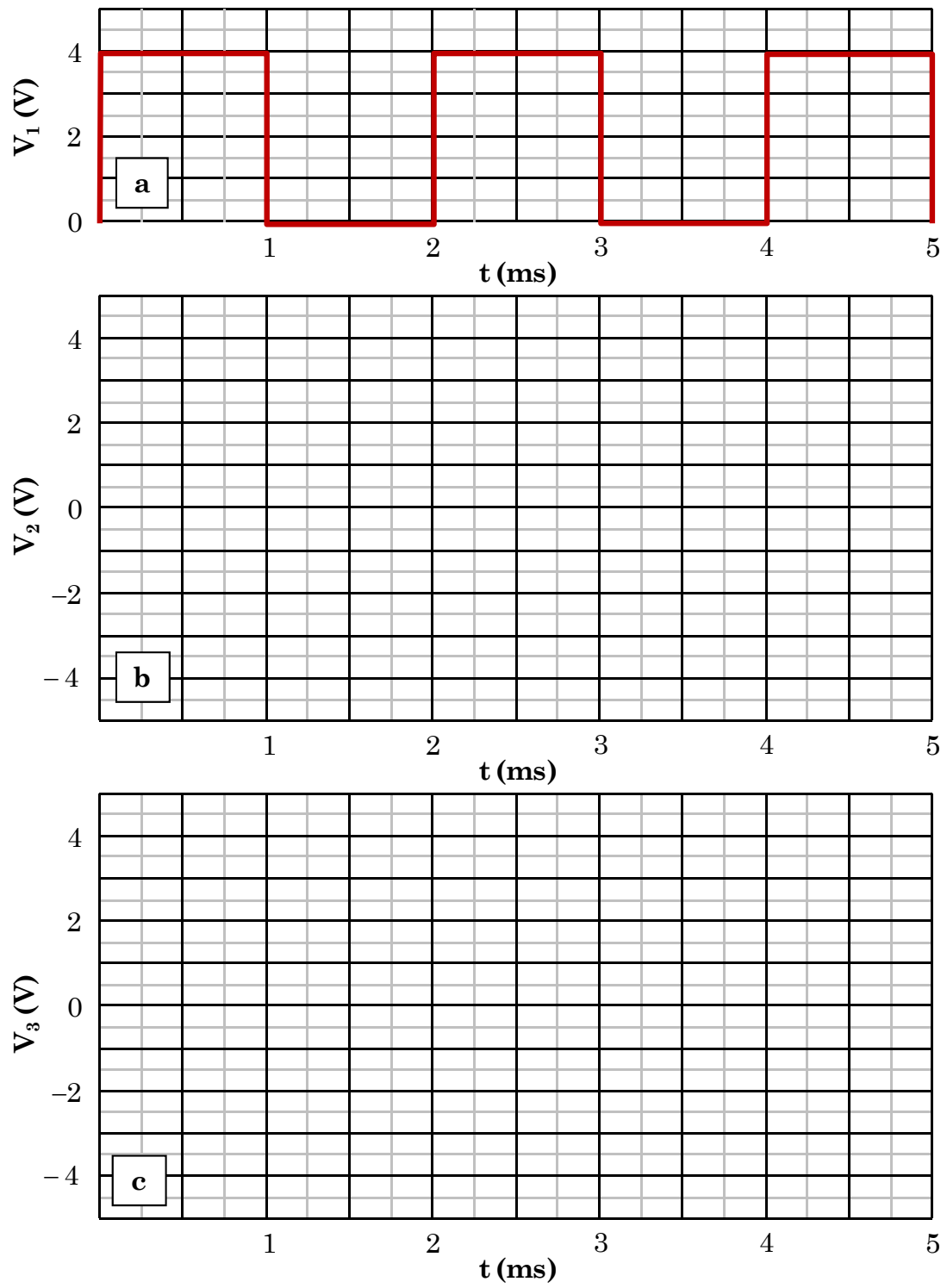


Figure VI.2.

Brouillon

Brouillon