

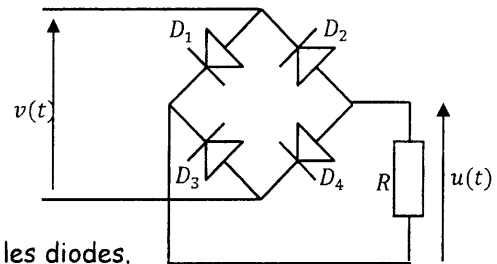
## Partiel 1 Electronique

*Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.  
Réponses exclusivement sur le sujet*

### Exercice 1. Les Diodes (7 points)

Soit le montage ci-contre :

On a  $v(t) = V_M \sin(\omega t)$



On utilise dans un premier temps le modèle idéal pour les diodes.

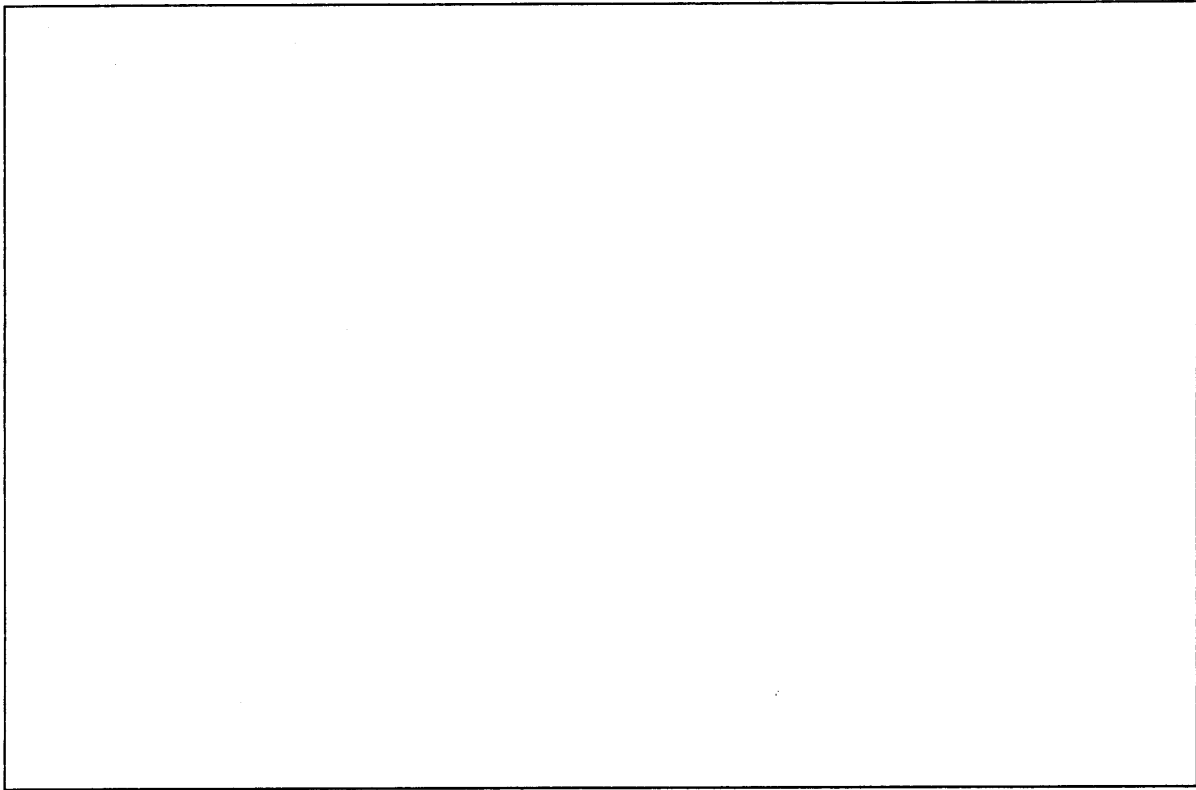
a) Durant l'alternance positive ( $0 \leq t \leq T/2$ ), quelles diodes sont conductrices ?

b) Quelle est alors l'expression de  $u$  ?

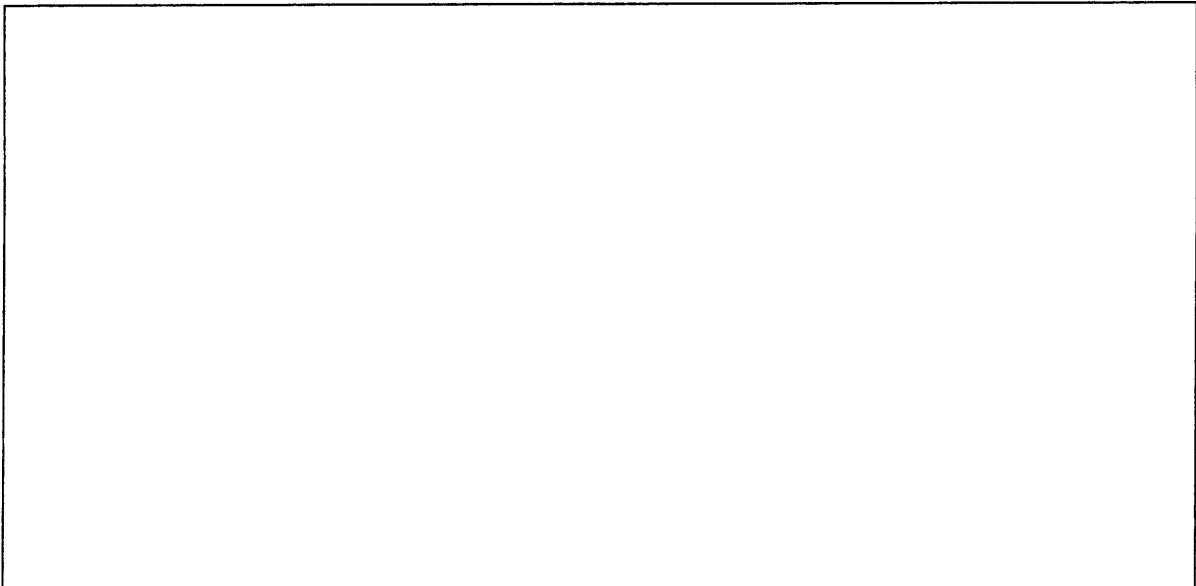
c) Durant l'alternance négative ( $T/2 \leq t \leq T$ ), quelles diodes sont conductrices ?

d) Quelle est alors l'expression de  $u$  ?

e) Tracer alors  $u(t)$  (*On pourra tracer  $u$  et  $v$  sur un même graphique*)



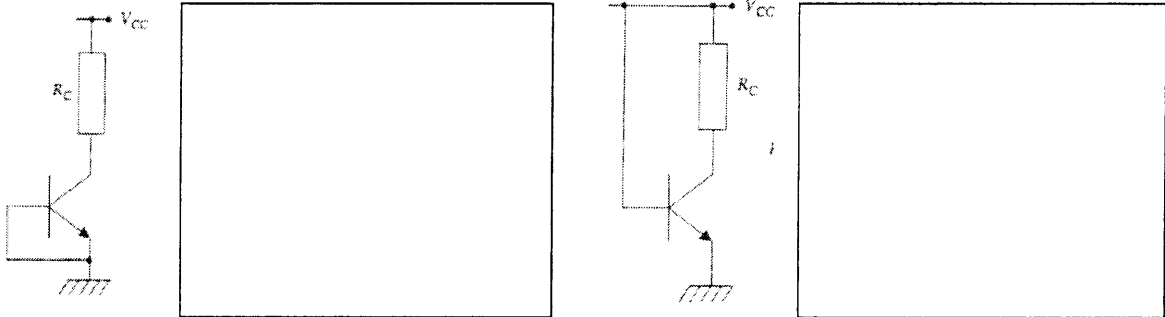
f) On remplace désormais les diodes par leur modèle à seuil. Tracer l'allure de  $u(t)$ , en justifiant votre réponse. On notera  $V_0$  la tension de seuil de la diode.



## Exercice 2. Les Transistors Bipolaires (13 points)

### A. Polarisation des transistors (2 points)

Dans les montages suivants, le transistor n'est pas polarisé correctement pour un fonctionnement dans la zone linéaire. Pourquoi ? Préciser alors le mode de fonctionnement. (On prendra  $V_{CC} = 10V$ )

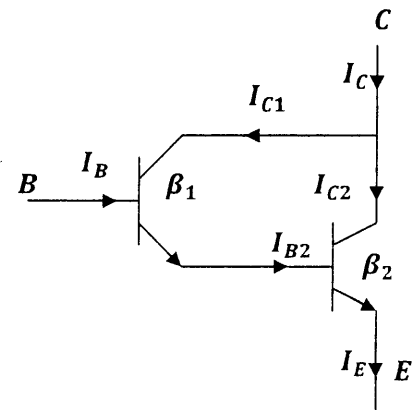


### B. Montage Darlington (2 points)

On considère le montage ci-contre.

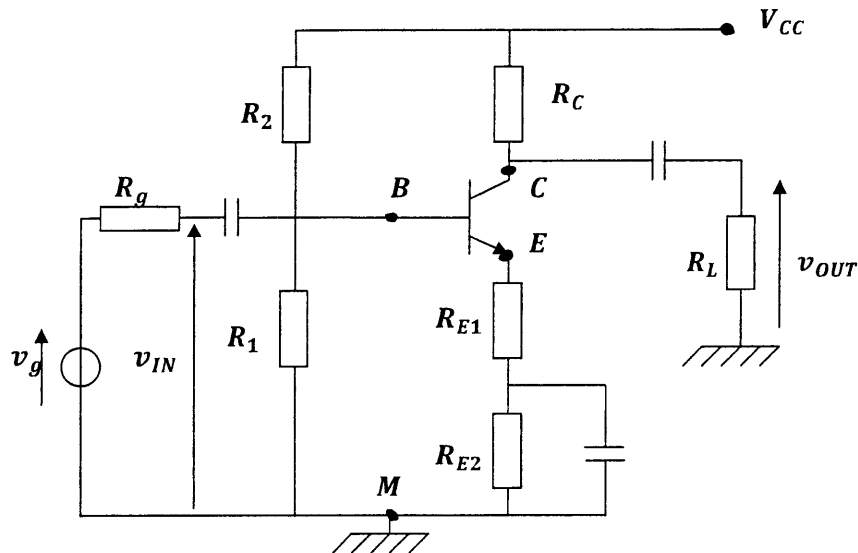
$\beta_1$  étant le coefficient de transfert du courant de base (aussi appelé Gain en courant) du transistor de gauche et  $\beta_2$  celui du transistor de droite, déterminer le gain en courant  $\beta$  du transistor équivalent, en fonction de  $\beta_1$  et  $\beta_2$ .

On supposera les deux transistors polarisés dans leur zone de fonctionnement linéaire.



## C. Montage Amplificateur à Emetteur Commun (9 points)

Considérons le montage amplificateur suivant :



- Les condensateurs sont considérés comme des condensateurs de liaison ou de découplage.
- $v_g$  est la tension sinusoïdale délivrée par le générateur de résistance interne  $R_g = 600\Omega$ , d'amplitude maximale  $50\text{ mV}$  et de pulsation  $\omega$ .
- $v_{IN}$  est la tension sinusoïdale à l'entrée de l'amplificateur
- $v_{OUT}$  est la tension sinusoïdale de sortie de l'amplificateur.
- $R_1 = 2,2K\Omega$ ,  $R_2 = 10K\Omega$ ,  $R_C = 3,6K\Omega$ ,  $R_{E1} = 180\Omega$ ,  $R_{E2} = 820K\Omega$ ,  $R_L = 10K\Omega$ ,  $V_{CC} = 10V$
- Caractéristiques du transistor :  $\beta = 200$ ,  $V_{BE} = 0,7V$  quand la jonction Base-Emetteur est polarisée en direct et  $V_{CESat} = 0,2V$

## Question 1 Polarisation du transistor (6 points)

a. A quoi est équivalent un condensateur en régime continu ?

b. Etablir le schéma équivalent en continu (schéma de polarisation).

- c. Comment doit-être polarisé le transistor pour que le montage précédent soit un bon amplificateur ? Pourquoi ? Comment sont alors polarisées les jonctions Base-Emetteur et Base-Collecteur ?

- d. En admettant que le transistor est polarisé correctement pour que le montage précédent soit un bon amplificateur, déterminer le point de polarisation du montage (c'est-à-dire les courants  $I_{B0}$ ,  $I_{C0}$  et  $I_{E0}$ , ainsi que les tensions  $V_{BE0}$ ,  $V_{BC0}$  et  $V_{CE0}$ ). Donner d'abord les expressions littérales avant d'effectuer les applications numériques.

*Rq : On pourra déterminer à partir du schéma de polarisation précédent, le générateur de Thévenin équivalent ( $E_{th}$  et  $R_{th}$ ), vu par le transistor entre les points B et M, et établir ensuite un schéma équivalent comportant le générateur de Thévenin et le circuit de charge constitué par le transistor, les résistances  $R_C$ ,  $R_{E1}$ ,  $R_{E2}$  et la source de tension de polarisation  $V_{CC}$ .*

Question 2 Etude des petits signaux (3 points)

- a. Quand peut-on dire d'un signal que c'est un petit signal ?

- b. Etablir le schéma équivalent en Alternatif (Régime petits signaux).

- c. Déterminer l'expression littérale et la valeur numérique de l'amplification en tension  $A_v$  (on supposera que  $1 + \beta \approx \beta$ ) :

Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le cadre ci-dessous.