



## Partiel Electronique

*Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.*

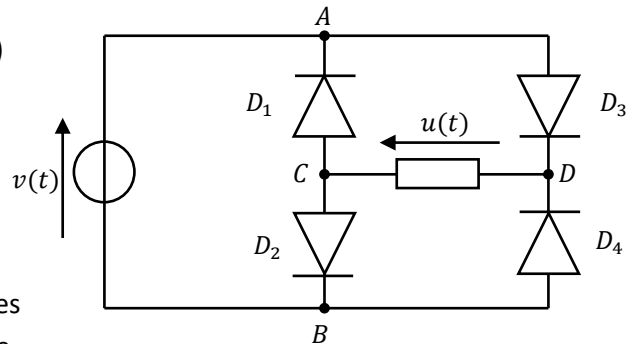
**Réponses exclusivement sur le sujet. Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le verso des pages.**

### Exercice 1. Redresseur double alternance (6 points)

Soit le montage ci-contre :

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

On utilise le modèle idéal pour les diodes.



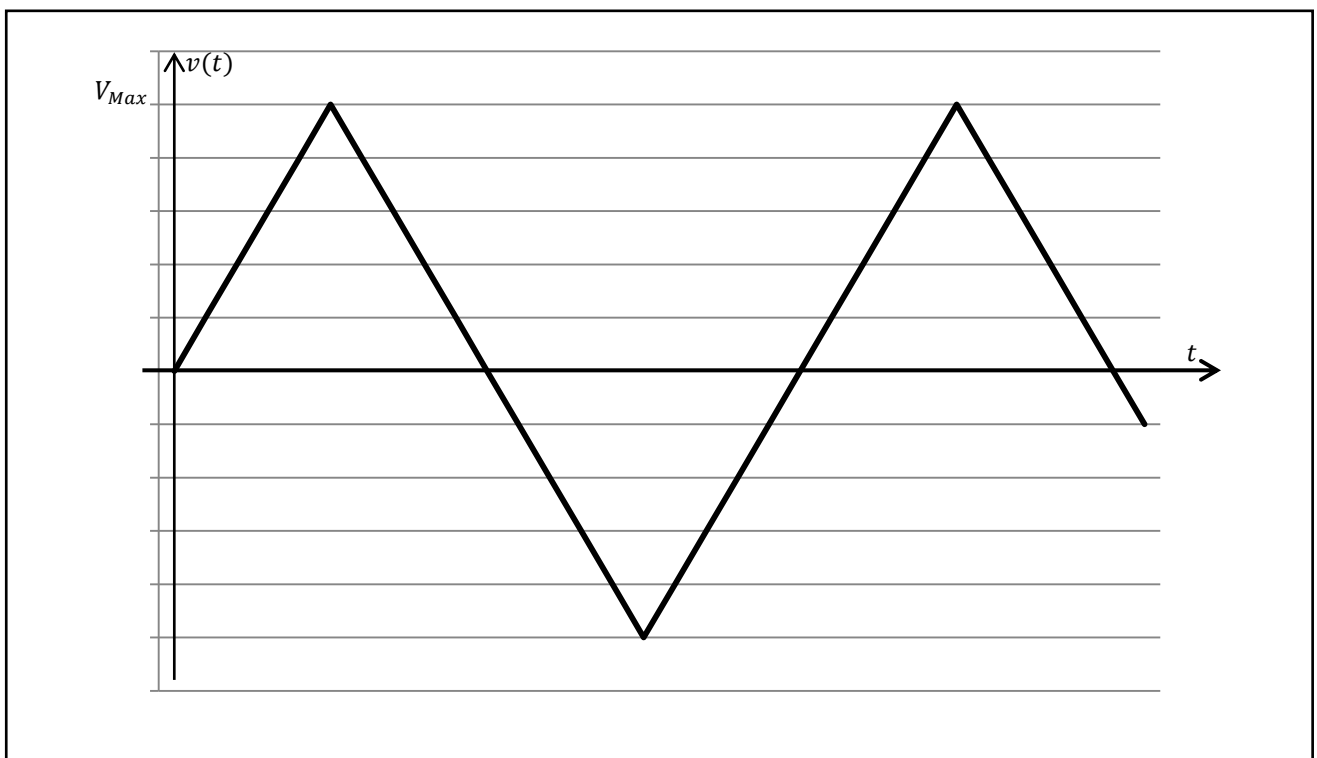
- a) Durant l'alternance positive ( $0 \leq t \leq \frac{T}{2}$ ), quelles diodes sont conductrices ? Justifiez votre réponse.

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

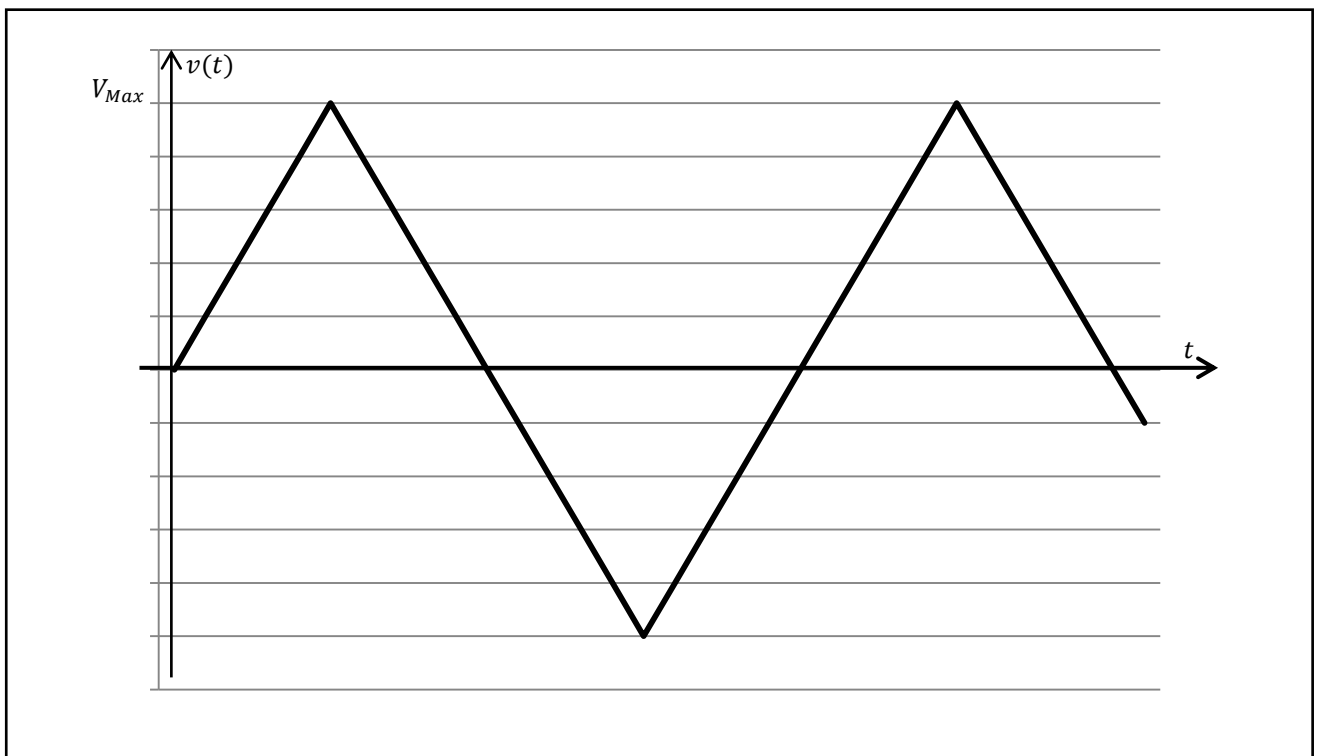
- c) Durant l'alternance négative ( $\frac{T}{2} \leq t \leq T$ ), quelles diodes sont conductrice ? Justifiez votre réponse.

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

e) Tracer alors  $u(t)$ .

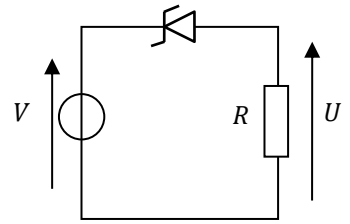


f) On remplace désormais les diodes par leur modèle à seuil. Tracer l'allure de  $u(t)$ , en justifiant votre réponse. On notera  $V_0$  la tension de seuil de chacune des diodes et on supposera que  $V_M > V_0$ .



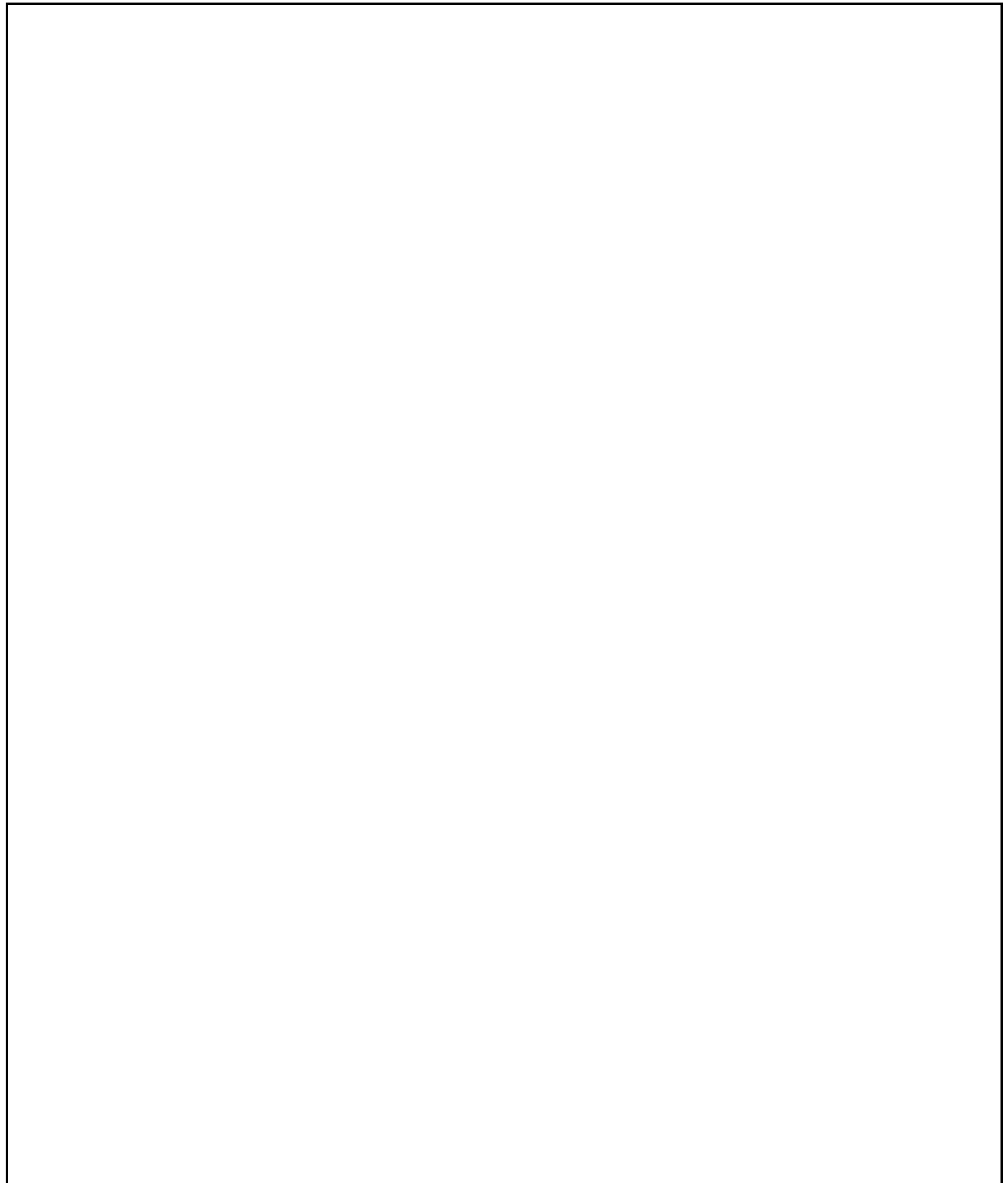
**Exercice 2.** Diode Zéner (4 points)

On considère le schéma suivant.  $V \in \mathbb{R}$



Tracez la caractéristique de transfert c'est-à-dire  $U = f(V)$  en substituant la diode par son modèle réel.

Vous préciserez les équations de chaque portion de caractéristique. On notera  $V_0$  la tension de seuil en direct,  $r_D$ , la résistance interne de la diode en direct,  $V_Z$ , la tension de seuil Zéner et  $r_Z$ , la résistance interne de la diode en inverse.

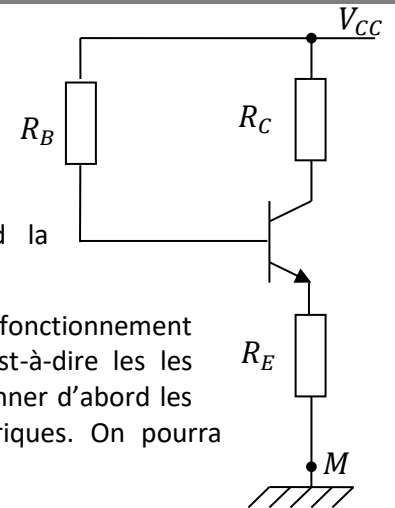


**Exercice 3.** Polarisation du transistor (6 points)

On considère le montage ci-contre, où :

- $R_B = 200k\Omega$ ,  $R_C = 500\Omega$ ,  $R_E = 1k\Omega$ ,  $V_{CC} = 10V$
  - Caractéristiques du transistor :  $\beta = 100$ ,  $V_{BE} = 0,7V$  quand la jonction Base-Emetteur est polarisée en direct et  $V_{CE_{SAT}} = 0,2V$
1. En supposant que le transistor soit polarisé dans sa zone de fonctionnement linéaire, déterminer le point de polarisation du transistor (c'est-à-dire les courants  $I_B$ ,  $I_C$  et  $I_E$ , ainsi que les tensions  $V_{BE}$ ,  $V_{BC}$  et  $V_{CE}$ ). Donner d'abord les expressions littérales avant d'effectuer les applications numériques. On pourra considérer, **pour les calculs uniquement**, que  $\beta + 1 \approx \beta$ .

L'hypothèse de départ (transistor polarisé dans sa zone de fonctionnement linéaire) est-elle bien vérifiée ?



2. Quelle est l'expression du courant de saturation  $I_{C_{Sat}}$  de ce transistor ?

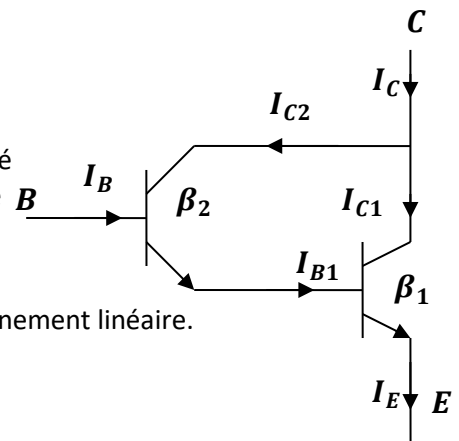
**Exercice 4.** Montage Darlington (2 points)

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 droite et  $\beta_2$  celui du transistor de gauche, déterminer le gain en courant  $\beta$  du transistor équivalent, en fonction de  $\beta_1$  et  $\beta_2$ .

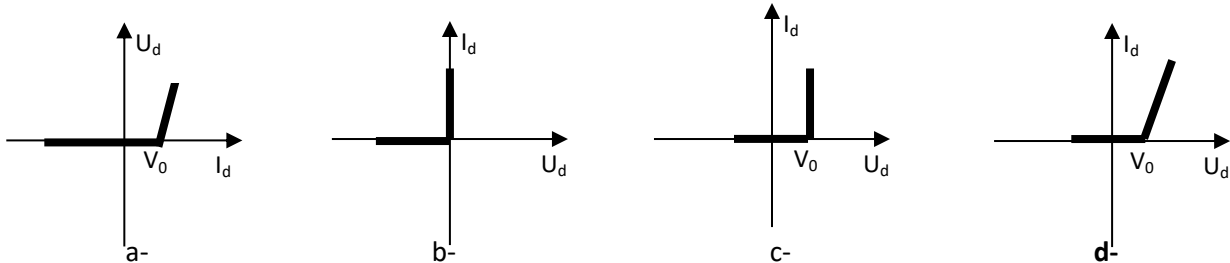
On supposera les deux transistors polarisés dans leur zone de fonctionnement linéaire.

Rq : Commencez par exprimer  $I_C$  en fonction de  $I_B$ .



**Exercice 5.** QCM (2, 5 points – Pas de point négatif)

1. Laquelle de ces caractéristiques correspond à la caractéristique courant/tension du modèle réel de la diode :



2. En polarisation inverse, on peut représenter la diode Zéner à l'aide de l'un des 2 modèles : à seuil ou linéaire – le modèle idéal n'existant pas pour cette diode.

a- VRAI

b- FAUX

3. L'effet transistor :

- a- Permet de faire passer un grand courant entre l'émetteur et le collecteur.
- b- Permet de faire passer un grand courant entre la base et le collecteur.
- c- Permet de faire passer un grand courant entre l'émetteur et la base.

4. Lorsque l'on fait fonctionner le transistor comme un interrupteur :

- a- Le transistor est équivalent à un interrupteur fermé lorsqu'un courant passe dans la base.
- b- Le transistor est équivalent à un interrupteur fermé lorsqu'aucun courant ne passe dans la base.
- c- Le transistor est équivalent à un interrupteur ouvert lorsqu'un courant passe dans la base.
- d- Le transistor est équivalent à un interrupteur ouvert lorsqu'aucun courant ne passe dans la base.