



Partiel Electronique

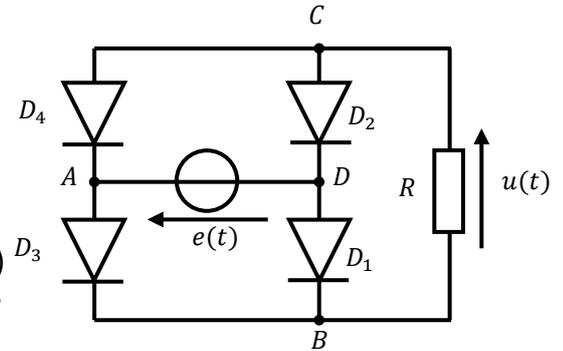
Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.

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 :

$e(t)$ est une source de tension variable et on utilisera dans un premier temps le modèle idéal pour les diodes.



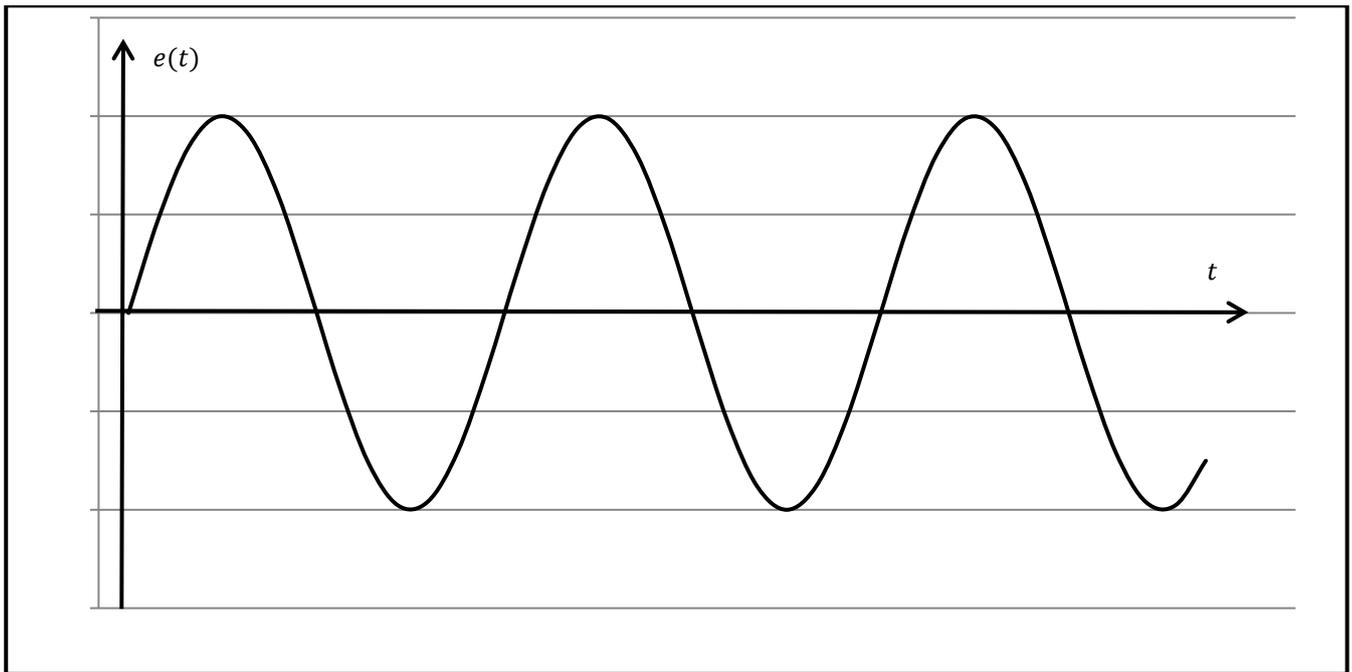
- a) Durant l'alternance positive ($e(t) > 0$), quelle(s) diode(s) est (sont) conductrice(s) ? Justifiez votre réponse.

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

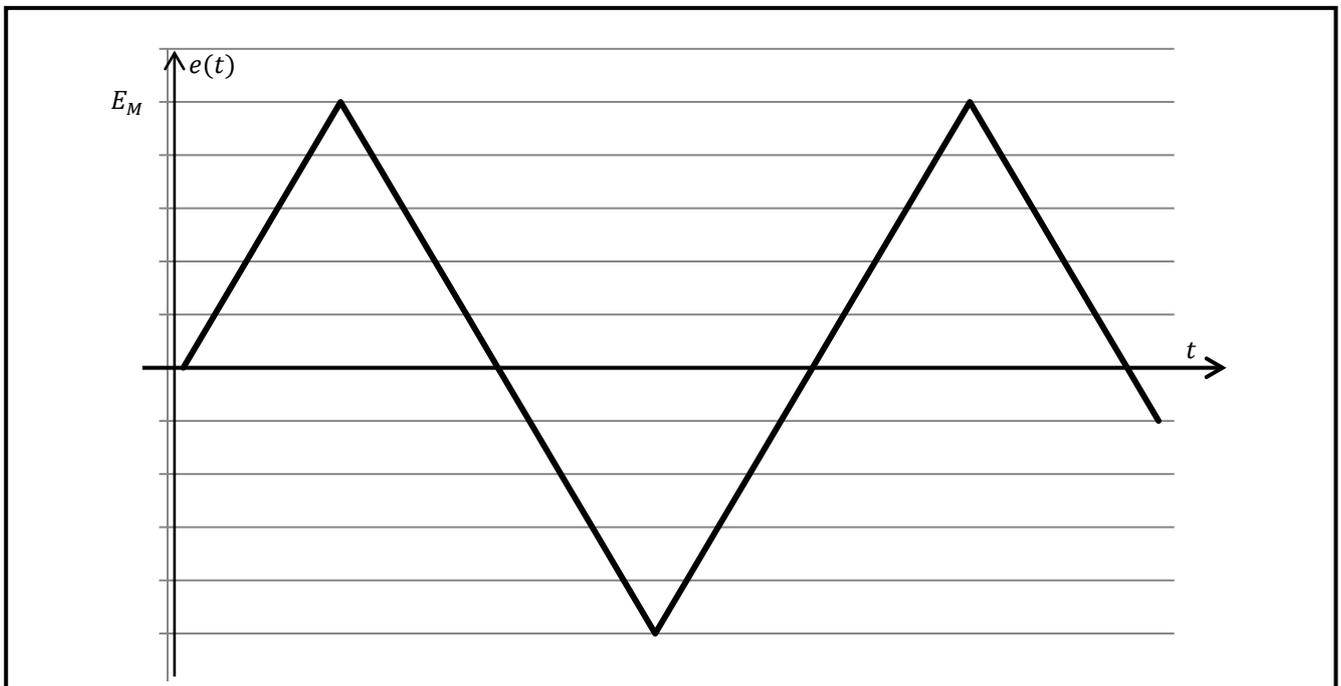
- c) Durant l'alternance négative ($e(t) < 0$), quelle(s) diode(s) est (sont) conductrice(s) ? Justifiez votre réponse.

- 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 la valeur maximale E_M de $e(t)$ est telle que $E_M > 2.V_0$.



Exercice 2. Polarisation (6 points)

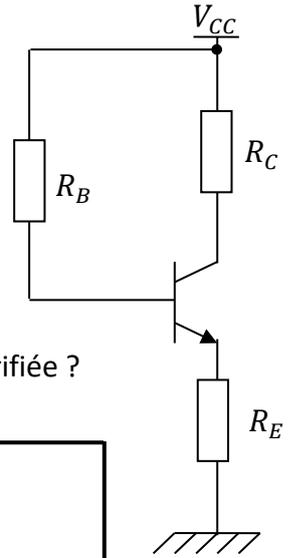
On considère le montage suivant.

On donne :

$$R_C = 1k\Omega, R_E = 1k\Omega, V_{CC} = 10V,$$

$$\beta = 150, V_{BE} = 0,7V \text{ si la jonction Base-Emetteur est passante.}$$

1. On souhaite obtenir un courant $I_C = 4,65 \text{ mA}$.
 - a. En supposant le transistor en mode linéaire, que vaut alors la tension V_{CE} ? On supposera $\beta \gg 1$. L'hypothèse est-elle bien vérifiée ? Justifiez votre réponse.



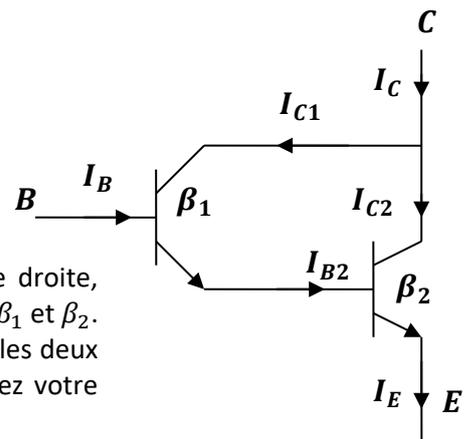
- b. Quelle est la valeur de la résistance R_B qui permet d'obtenir ce courant I_C . On considérera que $\beta + 1 \approx \beta$ pour l'application numérique. N'oubliez pas de justifier votre réponse !

2. Quelle est la valeur minimale de la résistance R_B qui assure une polarisation du transistor dans sa zone de fonctionnement linéaire. On considèrera que $\beta + 1 \approx \beta$. N'oubliez pas de justifier votre réponse !

Exercice 3. Montage Darlington (3 points)

On considère le montage ci-contre.

β_1 étant le coefficient de transfert du courant de base (aussi appelé Gain en courant) du transistor de gauche et β_2 celui du transistor de droite, déterminer le gain en courant β du transistor équivalent, en fonction de β_1 et β_2 . On considèrera que β_1 et β_2 sont très grands devant 1 et on supposera les deux transistors polarisés dans leur zone de fonctionnement linéaire. Justifiez votre réponse.



Rq : Commencez par exprimer I_C en fonction de I_B .

Exercice 4. QCM (5 points – Pas de point négatif)

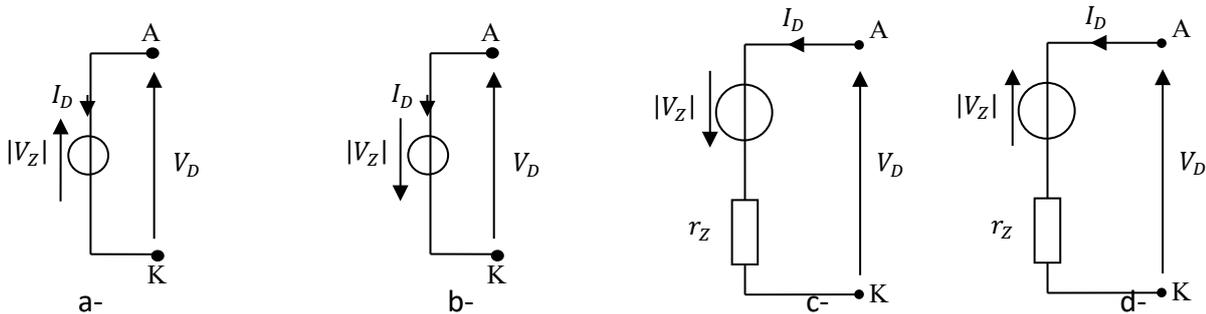
1. Le dopage permet de diminuer la conductivité du semi-conducteur.

- a. VRAI b. FAUX



<http://www.hector-bd.com/>

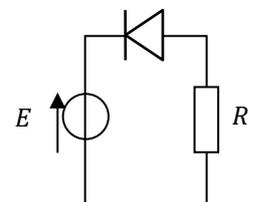
2. Par quoi remplace-t-on la diode Zéner lorsqu'elle est passante en inverse si on utilise le modèle réel?



Soit le circuit ci-contre, dans lequel on considère la diode idéale (interrupteur) (Q3&4)

3. Que vaut la tension aux bornes de R si $E = 10V$, $R = 100\Omega$.

- a- $0V$ c- $1kV$
 b- $10V$ d- $0,1V$



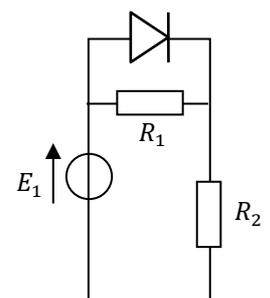
4. Que vaut la tension V_{AK} aux bornes de la diode si $E = 0,5V$, $R = 1k\Omega$.

- a- $0V$ c- $0,5V$
 b- $-0,5V$ d- $-0,7V$

Soit le circuit ci-contre, dans lequel on modélise la diode par son modèle à seuil (source de tension idéale) avec $V_0 = 0,6V$. (Q5&6)

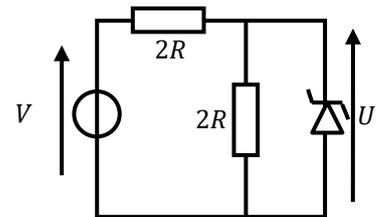
5. Choisir l'affirmation correcte si $E_1 = 1V$, $R_1 = 100\Omega$, et $R_2 = 500\Omega$:

- a- La diode est passante et le courant qui la traverse vaut $0,8mA$
 b- La diode est bloquée et la tension à ses bornes est égale à $\frac{1}{6}V$.
 c- La diode est passante et le courant qui la traverse vaut $1A$.
 d- La diode est passante et le courant qui la traverse vaut $2mA$.



6. Choisir l'affirmation correcte si $E_1 = 10V$, $R_1 = 100\Omega$, et $R_2 = 50\Omega$:
- a- La diode est bloquée et la tension à ses bornes est égale à $\frac{20}{3}V$.
 - b- La diode est passante et le courant qui la traverse vaut 100 mA
 - c- La diode est passante et le courant qui la traverse vaut $5A$.
 - d- La diode est passante et le courant qui la traverse est égal à 182 mA .

Soit le circuit ci-contre dans lequel V est une tension pouvant prendre n'importe quelle valeur réelle. On utilisera le modèle réel de la diode et on notera V_0 la tension de seuil en direct, r_D , la résistance interne de la diode en direct, V_Z ($V_Z > 0$), la tension de seuil Zéner et r_Z , la résistance interne de la diode en inverse. (Q7&8)



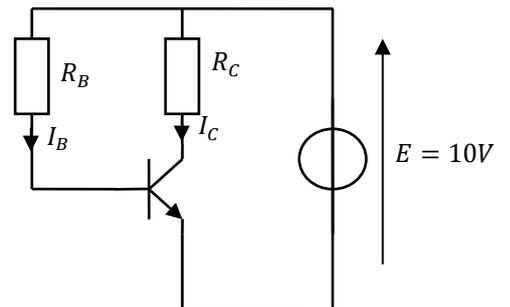
7. Pour quelles valeurs de V la diode Zéner est-elle bloquée ?
- a- $-2.V_Z \leq V \leq 2.V_0$
 - b- $-2.V_0 \leq V \leq 2.V_Z$
 - c- $-V_Z \leq V \leq V_0$
 - d- $-V_0 \leq V \leq V_Z$

8. Quelle est l'expression de U quand la diode est passante en inverse ?

- a- $U = \frac{r_Z}{2r_Z+2R} \cdot V + \frac{2R}{2r_Z+2R} \cdot V_Z$
- b- $U = \frac{r_Z}{2r_Z+2R} \cdot V - \frac{2R}{2r_Z+2R} \cdot V_Z$
- c- $U = \frac{r_D}{2r_D+2R} \cdot V + \frac{2R}{2r_D+2R} \cdot V_0$
- d- $U = \frac{r_D}{2r_D+2R} \cdot V - \frac{2R}{2r_D+2R} \cdot V_0$

Soit le circuit ci-contre (Q9&10)

On considère le cahier des charges suivant : $I_C = 20\text{ mA}$, $V_{CE} = 5V$, et on prend un transistor ayant les caractéristiques suivantes : $\beta = 100$, $V_{BE} = 0,7V$ si la jonction Base-Emetteur est passante.



9. Que vaut V_{BC} ? :
- a- $0,6V$
 - b- $-5,7V$
 - c- $4,7V$
 - d- $-4,3V$
10. Que vaut R_C ? :
- a. $2,5k\Omega$
 - b. 250Ω
 - c. 25Ω
 - d. 750Ω