


Nom :	Prénom :	Groupe :
ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS		
	Cycle Initial Polytech Première Année Année scolaire 2013/2014 <hr style="border: 1px solid black;"/> DS électronique analogique No1	Note <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">/ 20</div>

Mardi 18 Février 2014

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).**

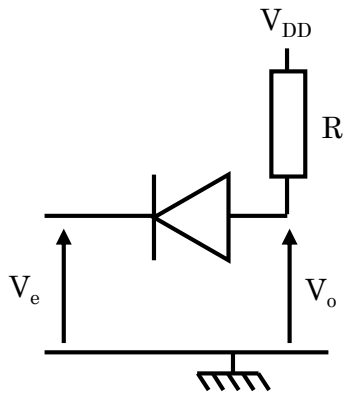
RAPPELS :

<p>Modèle électrique équivalent de la diode lorsqu'elle est passante : $V_D = V_S + R_S.I_D$</p> <p>Modèle électrique équivalent de la diode lorsqu'elle est bloquée : $I_D = 0$</p>	<div><div><div><div><div></div><div>anode</div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div>cathode</div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></</div></div></div></div></div></div></div>		
--	--	--	--

1

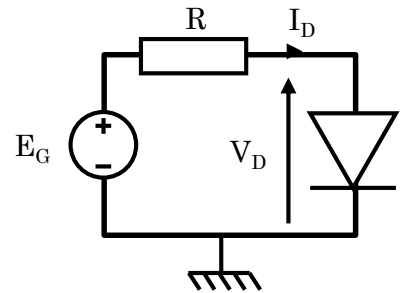
1. (1 pt) Soit le montage ci-dessous dont les données sont : $V_{DD} = 5 \text{ V}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$, diode : $V_S = 0,6 \text{ V}$, $R_S = 0 \Omega$.

Donner les valeurs de V_o pour les valeurs de V_e indiquées ci-dessous



V_e	V_o
0 V	
5 V	

2. (1 pt) On se propose d'étudier le circuit ci-contre. Les éléments du montage sont $R = 50 \Omega$ et pour la diode $V_S = 1 \text{ V}$, $R_S = 50 \Omega$.



2.1. Déterminer la valeur de la tension V_D pour $E_G = -1 \text{ V}$.

$V_D =$

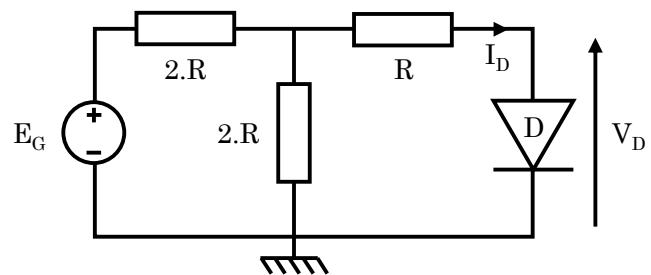
2.2 Déterminer la valeur du courant I_D pour $E_G = 2 \text{ V}$.

$I_D =$

1.5

3. (1.5 pt) Par la méthode de votre choix, donner l'expression de la droite de charge $I_D = f(V_D)$ du montage ci-contre.

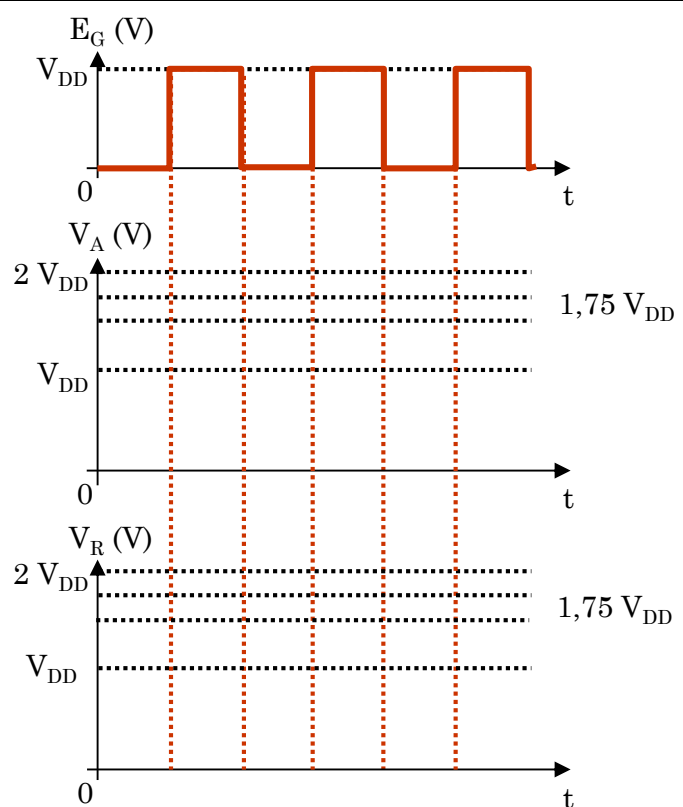
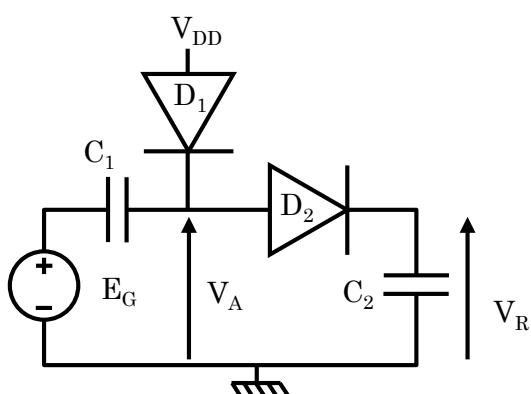
$I_D =$



Brouillon

IV. (2 pts) Pompe de charge. On suppose que $C_1 = C_2$, $V_S = 0$ et $R_S = 0$ pour les deux diodes. Les capacités sont initialement déchargées.

Donner l'évolution temporelle de V_A et de V_R .

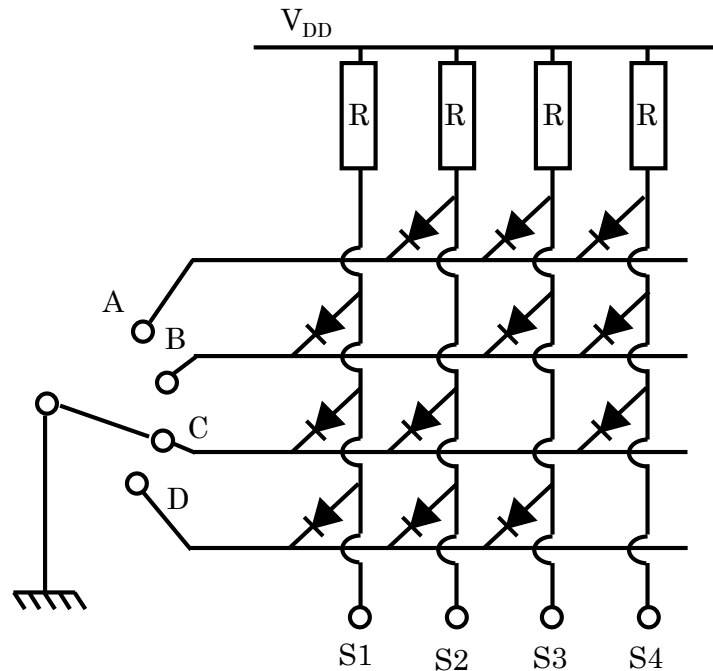


1

1

5. (2 pts) La mémoire PROM est constituée d'une matrice de diodes dont certaines sont détruites lors de la programmation pour stocker des 0 et des 1. La mémoire de la figure ci-après est constituée de 4 lignes (notées de A à D, aussi appelée "adresse") de 4 bits (notés de S1 à S4). Un interrupteur permet de sélectionner la ligne. On considère que V_{DD} correspond au 1 logique et que 0 V correspond au 0 logique. Pour les diodes $V_S = 0$ et $R_S = 0$.

Donner les valeurs (0 ou 1) des sorties S1 à S4 dans le tableau ci-après lorsque les lignes A à D sont sélectionnées.



Adresse	S1	S2	S3	S4
A				
B				
C				
D				

Brouillon

6. (5 pts) Soit le circuit électrique de la figure (6.1) dont les caractéristiques des diodes sont données à la figure (6.2). Les autres données du circuit sont $E_G = 0,8 \text{ V}$ et $R = 40 \Omega$.

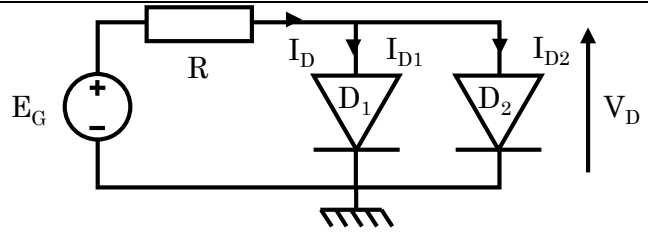
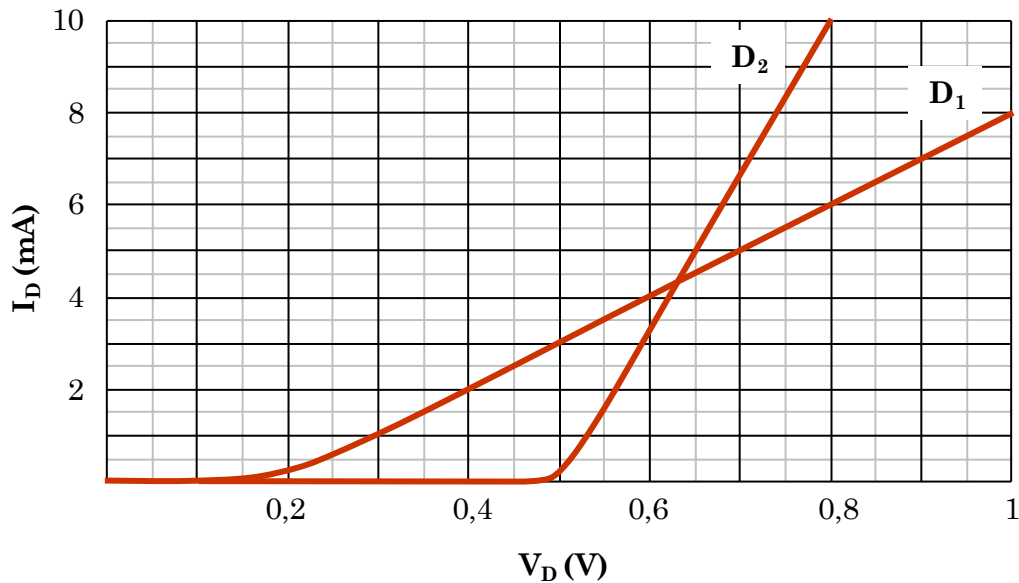


Figure 6.1



6.1. Déterminer les tensions de seuil et les résistances séries des deux diodes

$V_{S1} =$

$V_{S2} =$

$R_{S1} =$

$R_{S2} =$

6.2. Est-ce que la droite de charge doit dépendre des paramètres des deux diodes ?

OUI

NON

Parfois

6.3. Donner l'expression de la droite de charge $I_D = f(V_D)$

$I_D =$

6.4. Tracer la droite de charge sur la figure (6.2)

6.5. Si on débranche la diode D_2 , quelle doit être la valeur du courant dans le circuit (méthode graphique) ?

$I_D =$

1

0,5

1

0.5

0.5

0.5

6.6. Les deux diodes sont branchées, est ce que l'intersection de la droite de charge avec les caractéristiques des deux diodes correspond au point de polarisation des diodes ?

OUI

NON

Parfois

1

6.7. Détermine graphiquement le point de polarisation de chaque diode.

Brouillon

7. (3 pts) Soit le circuit ci-contre dont les éléments sont : $E_G = 1,5 \text{ V}$, $V_{DD} = 3 \text{ V}$, $R_B = 10 \text{ k}\Omega$, $R_C = 200 \text{ }\Omega$, pour le transistor : $V_S = 0,6 \text{ V}$, $R_S = 1 \text{ k}\Omega$, $\beta = 100$, $V_{CEsat} = 0,2 \text{ V}$.

7.1. Déterminer l'expression et la valeur du courant I_B qui entre dans la base du transistor.

$$I_B =$$

7.2. Le transistor est :

Passant

Bloqué

7.3. Donner l'expression et la valeur du courant, I_C , qui entre dans le collecteur.

$$I_C =$$

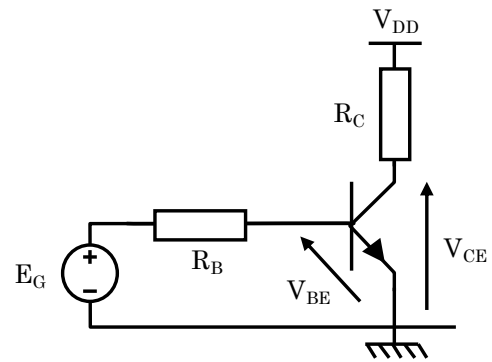
7.4. Donner l'expression et la valeur de la tension V_{CE}

$$V_{CE} =$$

7.5. Le transistor est en régime :

Linéaire

Saturé



1

0,5

0,5

0,5

0,5

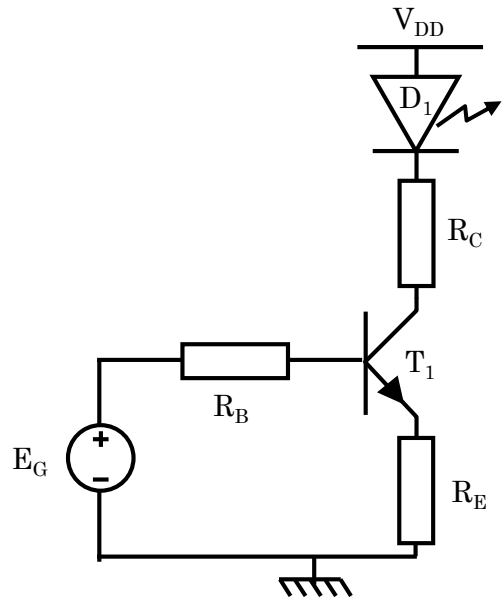
Brouillon

8. (4,5 pts) Soit le circuit ci-contre dont les éléments sont : $V_{DD} = 3 \text{ V}$, $R_B = 10 \text{ k}\Omega$, $R_C = 200 \Omega$, $R_E = 20 \Omega$, Diode D_1 : $V_{SD1} = 1,2 \text{ V}$, $R_{SD1} = 12 \Omega$. Transistor T_1 : $\beta = 100$, $V_{CEsat} = 0,2 \text{ V}$ et sa base $V_{ST1} = 0,6 \text{ V}$, $R_{ST1} = 1 \text{ k}\Omega$

0.5

8.1. Parmi les 4 propositions suivantes, laquelle est correcte ?

- A) Si D_1 est bloquée alors T_1 est saturé
- B) Si T_1 est passant alors D_1 est saturée
- C) D_1 devient passante que si T_1 devient passant
- D) T_1 devient saturé que si D_1 devient passante



0.5

8.2. A partir de quelle valeur de E_G le transistor devient passant ?

$E_G =$

0.5

8.3. Déterminer l'expression I_B

$I_B =$

1

8.4. Quelle valeur doit-on donner à E_G pour que le courant qui circule dans la diode D_1 soit égal à 10 mA

$E_G =$

1

8.5. Donner l'expression de la tension V_{CE} .

$V_{CE} =$

0,5

8.6. Détermination de la valeur de la tension V_{CE} .

$V_{CE} =$

0,5

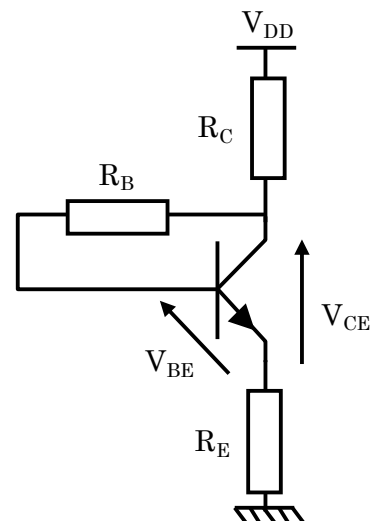
8.7. Donner le régime de fonctionnement du transistor

Linéaire

Saturé

BONUS. (1.5 pts) Soit le circuit ci-contre dont R_S et V_S du transistor sont non nuls. Déterminer l'expression du courant de base, I_B .

$I_B =$



Brouillon

Brouillon