

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



ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE NICE SOPHIA
 Cycle Initial Polytech - PeiP
 Première Année
 Année scolaire 2012/2013



Epreuve d'électronique analogique N°1

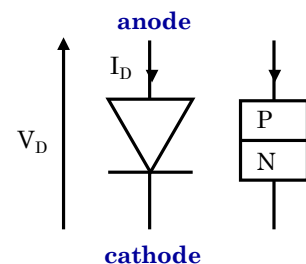
Mardi 12 Février 2013

Durée : 1h30

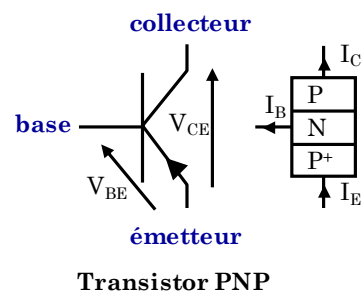
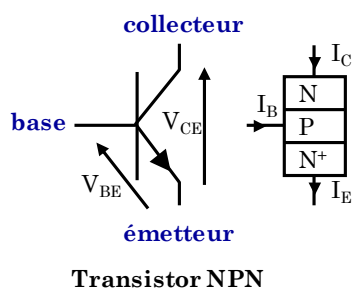
- ☐ Cours et documents non autorisés.
- ☐ Calculatrice de type collège autorisée
- ☐ Vous répondrez directement sur cette feuille.
- ☐ Tout échange entre étudiants (gomme, stylo, réponses...) est interdit
- ☐ Vous devez :
 - indiquer votre nom et votre prénom.
 - éteindre votre téléphone portable (–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

RAPPELS :

Modèle électrique équivalent de la diode lorsqu'elle est passante : $V_D = V_S + R_S \cdot I_D$



Modèle électrique équivalent de la diode lorsqu'elle est bloquée : $I_D = 0$

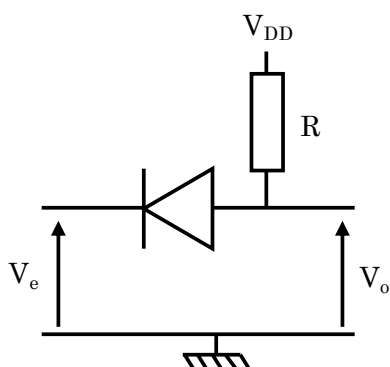


Préfixes

milli	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}

0.5

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

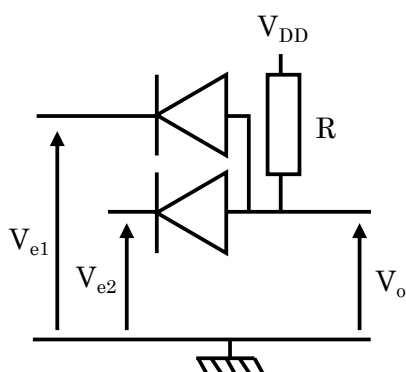


Donner les valeurs de V_o pour les valeurs de V_e indiquées ci-dessous

V_e	V_o
0 V	
5 V	

1

2. Le montage ci-dessous correspond à une porte logique. Les données sont : $V_{DD} = 5 \text{ V}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$, diode : $V_S = 0,6 \text{ V}$, $R_S = 0 \Omega$.

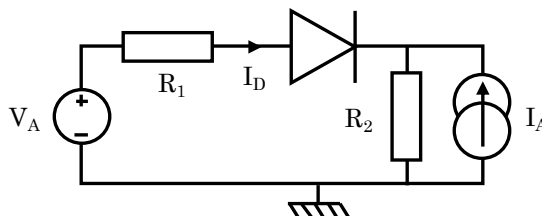


Donner les valeurs de V_o pour les valeurs de V_e indiquées ci-dessous

V_{e2}	V_{e1}	V_o
0 V	0 V	
0 V	5 V	
5 V	0 V	
5 V	5 V	

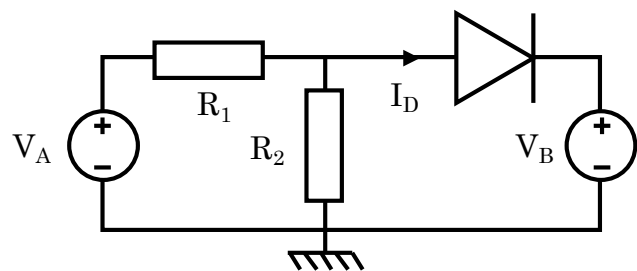
1

3. Par la méthode de votre choix, déterminer la valeur du courant qui circule dans la diode. Les données sont : $V_A = 10 \text{ V}$, $I_A = 2 \text{ mA}$, $R_1 = 200 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$, diode : $V_S = 0,5 \text{ V}$, $R_S = 10 \Omega$.



BROUILLON

4. En utilisant un générateur équivalent de Thévenin, déterminer l'expression et la valeur du courant qui circule dans la diode. Les données sont : $V_A = 10 \text{ V}$, $V_B = 2 \text{ V}$, $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$, diode : $V_S = 0,5 \text{ V}$, $R_S = 10 \Omega$.

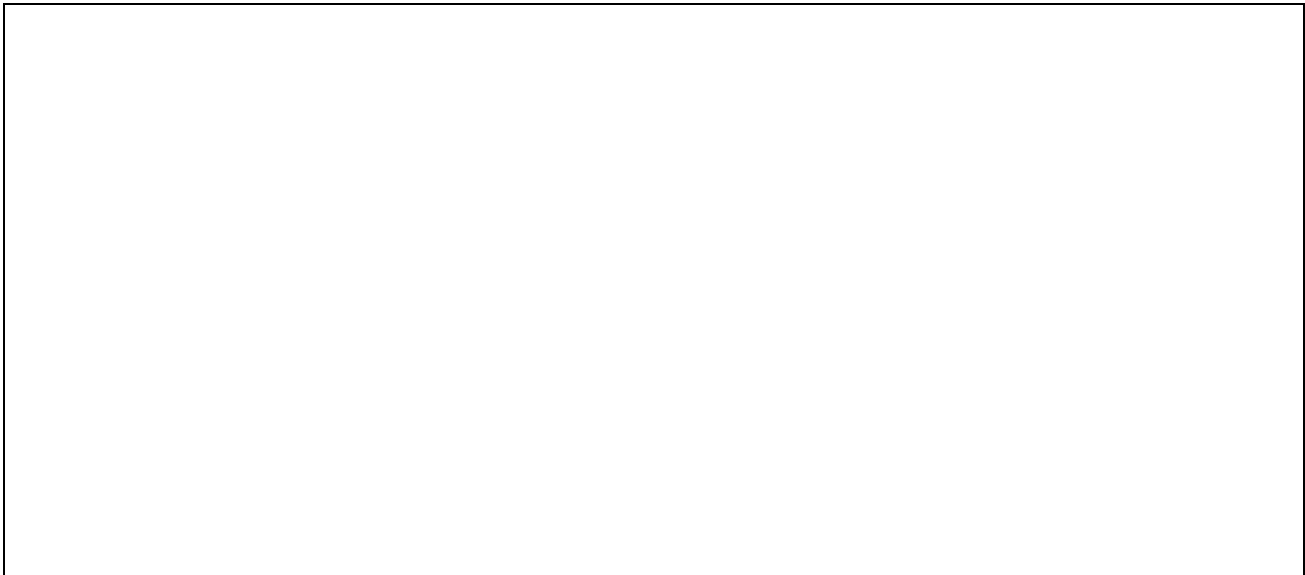


1

$$E_{th} =$$

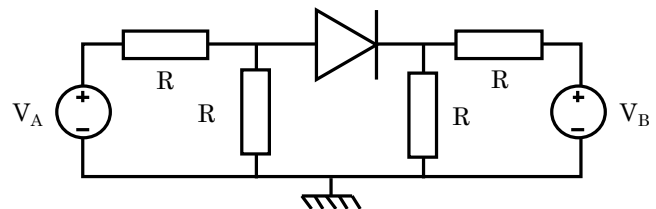
$$R_{th} =$$

$$I_D =$$

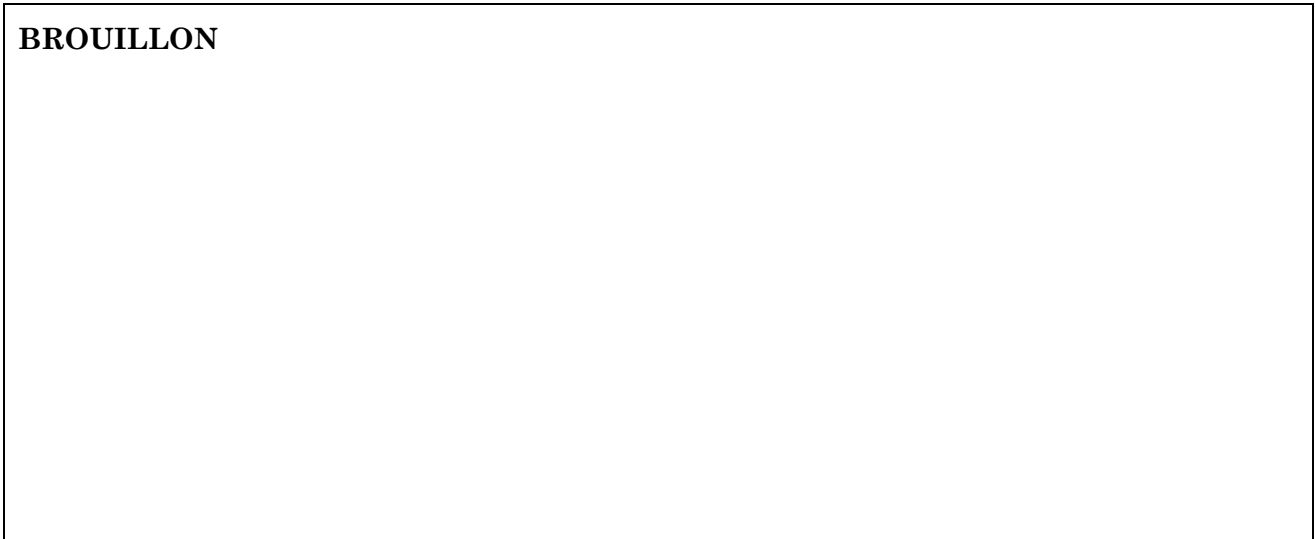


0.5

5. On suppose que la diode est idéale ($V_S = 0$, $R_S = 0$). Quelle est la condition sur V_A et V_B pour que la diode soit passante ? Justifier votre réponse.



BROUILLON



6. (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 $V_{DD} = 0,8 \text{ V}$ et $R = 40 \Omega$.

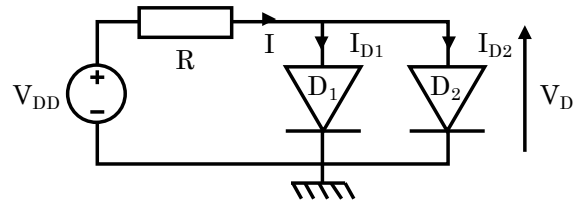
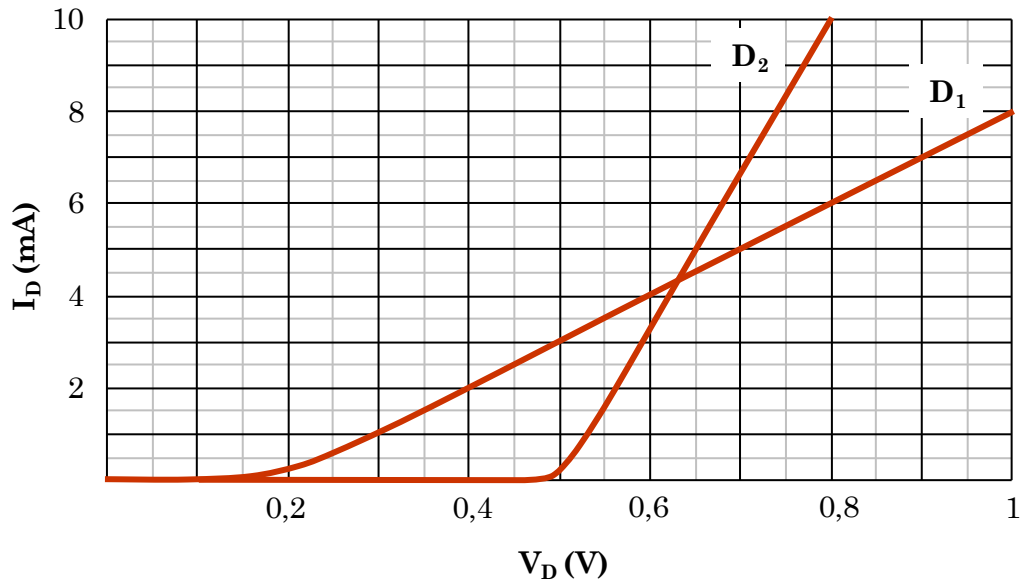


Figure 6.1



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

$$V_{S1} =$$

$$V_{S2} =$$

$$R_{S1} =$$

$$R_{S2} =$$

6.2. En utilisant les lois des mailles et des nœuds, déterminer l'expression de I_{D1} en fonction de V_{DD} , R , V_{S1} , V_{S2} , R_{S1} et R_{S2} .

1

1,5

0,5	6.3. En déduire très simplement l'expression de I_{D2} à partir de la tension V_D .
0,75	6.4. Donner les valeurs de (avec seulement 2 chiffres après la virgule) : $I_{D1} =$ $I_{D2} =$ $V_D =$
0,25	6.5. Est-ce que la droite de charge doit dépendre des paramètres des deux diodes ? OUI NON Parfois
0,5	6.6. Donner l'expression de la droite de charge $I_D = f(V_D)$
0,5	6.7. Tracer la droite de charge sur la figure (6.2)
0,25	6.8. Si on débranche la diode D_2 , quelle doit être la valeur du courant dans le circuit (méthode graphique) ? $I =$
0,25	6.9. 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	6.10. Expliquer alors comment on détermine graphiquement le point de polarisation de chaque diode.

7. Fonctionnement du transistor bipolaire (3 pts)

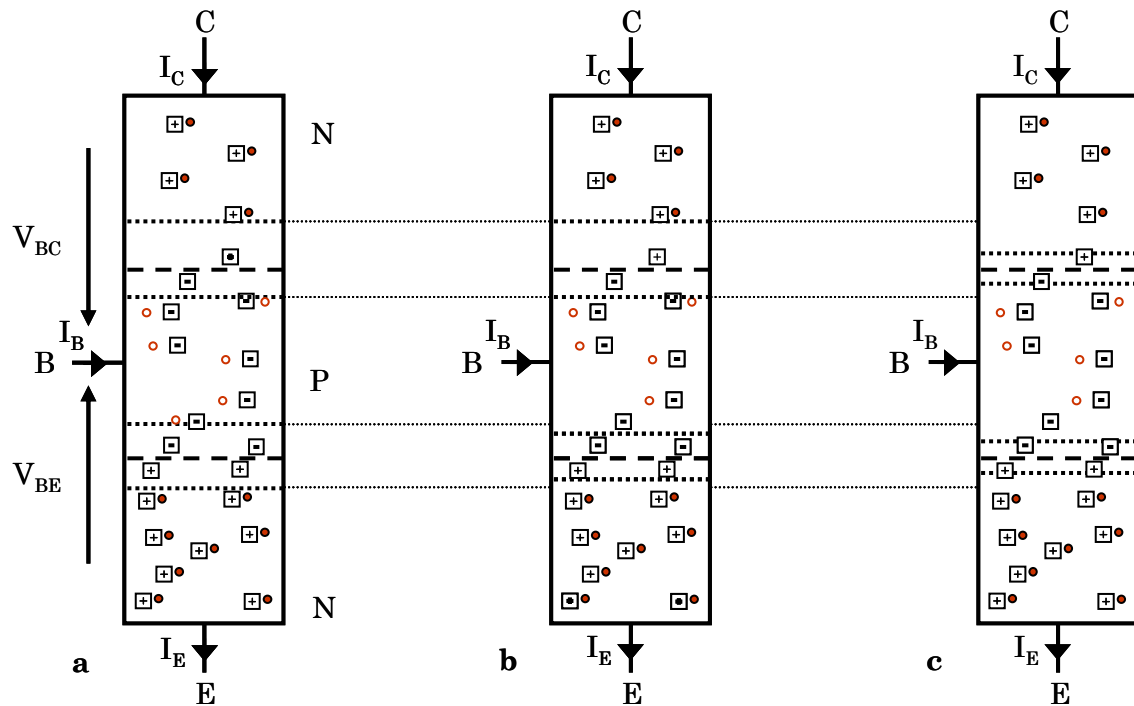


Figure (X.1).

A l'aide de la figure (X.1), décrivez le fonctionnement interne du transistor bipolaire suivant ses trois régimes : bloqué **(a)**, linéaire **(b)** et saturé **(c)**. Il faudra ajouter le mouvement des électrons et des trous sur les figures.

bloqué (a)

0.5

linéaire (b)

1.5

1

saturé (c)

BROUILLON

8. (2 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 : $V_S = 0,6 \text{ V}$, $R_S = 1 \text{ k}\Omega$, $\beta = 100$, $V_{CEsat} = 0,2 \text{ V}$.

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

$$I_B =$$

8.2. Le transistor est :

Passant

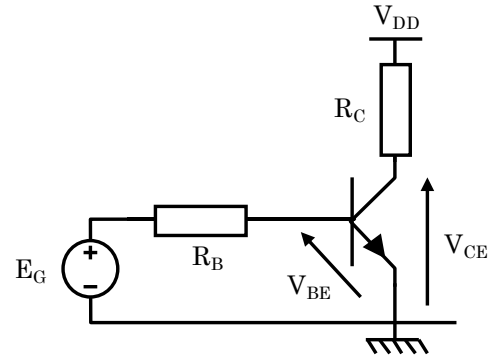
Bloqué

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

$$I_C =$$

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

$$V_{CE} =$$



1

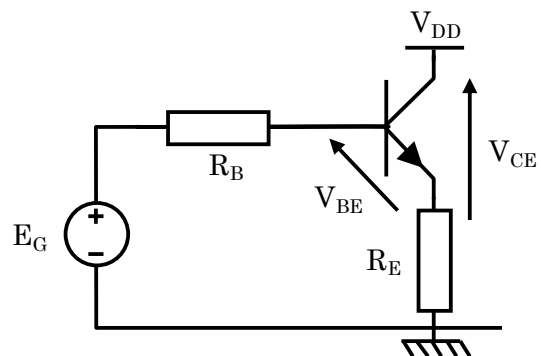
0,25

0,25

0,5

9. (1,5 pts) Soit le circuit ci-contre dont les éléments sont : $E_G = 1,5 \text{ V}$, $V_{DD} = 3 \text{ V}$, $R_B = 10 \text{ k}\Omega$, pour le transistor : $V_S = 0,6 \text{ V}$, $R_S = 1 \text{ k}\Omega$, $\beta = 100$, $V_{CEsat} = 0,2 \text{ V}$. Ne pas négliger 1 devant β .

9.1. Sachant que le courant I_B est égal à $28,8 \text{ }\mu\text{A}$, déterminer l'expression et la valeur de la résistance R_E .



1

0,25

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

$V_{CE} =$

0,25

9.3. Le transistor est en régime (justifier) :

Bloqué

Linéaire

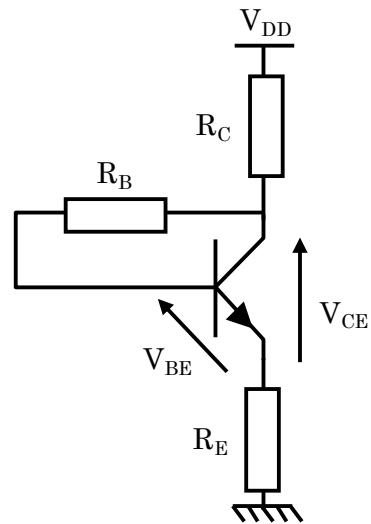
Saturé

BROUILLON

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

10.1. Indiquer sur le schéma les noms des courants (I_B et I_C) qui traversent les résistances.

10.2. Déterminer l'expression du courant de base, I_B .



0,5

1,5

10.3. Déterminer la valeur du courant de base, I_B .

$I_B =$

0,25

10.4. Déterminer l'expression et la valeur de la tension V_{CE} .

0,5

10.5. Le transistor est en régime :

Bloqué

Linéaire

Saturé

0,25

BROUILLON