

DEVOIR DE CONTROLE N°2

CHIMIE :

On dispose, à 25°C, de trois solutions aqueuses de même concentration molaire $C = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$:

Une solution de soude NaOH, une solution d'acide éthanóïque CH_3COOH et une solution de chlorure de sodium NaCl.

La mesure du pH de chacune de ces solutions a donné les valeurs consignées dans le tableau suivant :

Solution	S ₁	S ₂	S ₃
pH	7	11	3,9

- 1) Préciser la nature de chaque solution.
- 2) Associer à chaque solution le soluté correspondant.
- 3) On fait la dilution de ces trois solutions ; puis on mesure leurs pH ; on trouve dans le désordre $\text{pH}_A = 10$; $\text{pH}_C = 4,4$ et $\text{pH}_B = 7$.

a- Reproduire et compléter en utilisant les mots suivants : (diminue, reste constant, ajouter de l'eau, augmente).

La dilution consiste àdans une solution aqueuse ; la concentration de la solution Son pH :

.....lorsqu'il s'agit d'une solution acide ;

.....lorsqu'il s'agit d'une solution basique

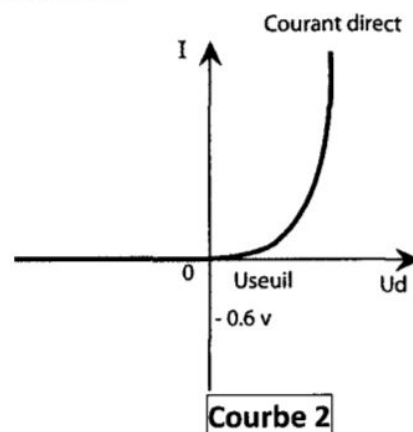
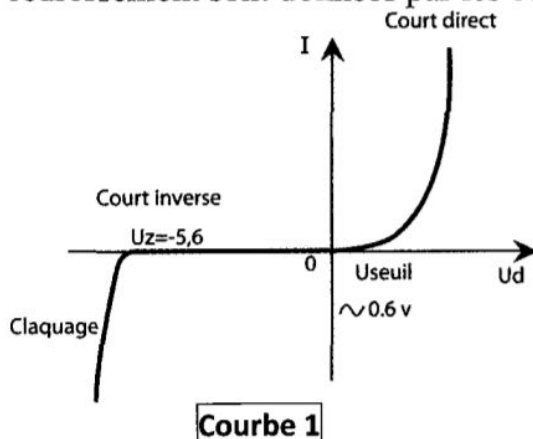
.....lorsqu'il s'agit d'une solution neutre.

b- Faire correspondre à chaque solution son pH après la dilution.

PHYSIQUE :

Exercice 1 :

I- Les caractéristiques intensité-tension d'une diode zéner et d'une diode de redressement sont données par les courbes suivantes



- a- Associer, en le justifiant, la caractéristique qui correspond à chaque diode.
- b- Déduire la tension seuil de la diode de redressement et la tension zéner de la diode zéner.

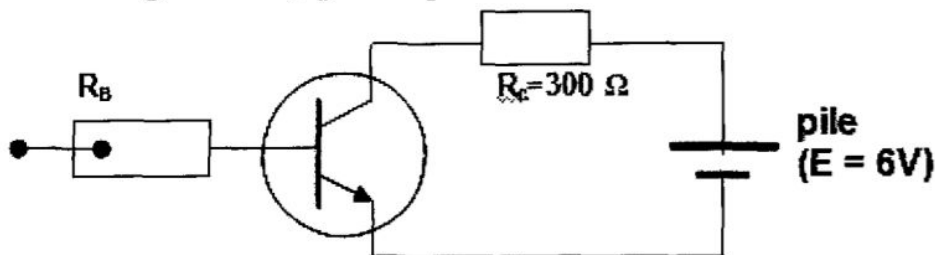
II- On dispose d'une diode zéner BZX55-C12 caractérisée par une tension zéner $U_z = 12 \text{ V}$; $I_{z_{\max}} = 30 \text{ mA}$ et $I_{z_{\min}} = 0$, d'une source de tension constante de 24 V et deux résistors.

On désire réaliser une alimentation stabilisée (9 V ; 30 mA).

- 1) faire le schéma du montage qui permet d'obtenir cette alimentation.
- 2) Calculer la résistance de protection R_p .
- 3) Calculer, dans ces conditions, la puissance dissipée dans cette résistance.
- 4) Quel est le courant que peut débiter l'alimentation (avec stabilisation) ?
- 5) Quel est le courant maximal qui peut traverser R_p ?
- 6) Calculer alors la puissance dissipée dans R_p .

Exercice 2 :

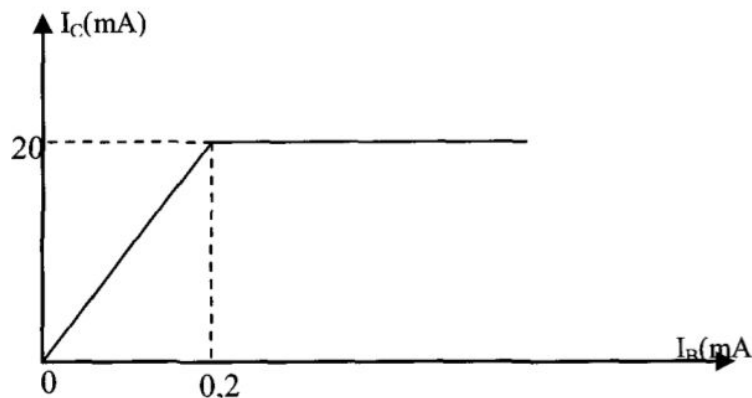
On réalise le montage suivant, qui comporte un transistor.



- 1) a- Donner le type de transistor utilisé.
b- Montrer que le transistor est bloqué.
- 2) Pour polariser correctement le transistor on peut utiliser soit un générateur soit deux générateurs. Reproduire et compléter le montage précédent dans chaque cas.
- 3) Dans le cas où le transistor est polarisé par un seul générateur (pile de f.e.m $E=6\text{V}$)
 - a- Représenter sur le schéma les courants et les tensions d'entrée et de sortie.
 - b- En appliquant loi des mailles dans la maille de sortie :
 - b1- Etablir l'expression de I_c en fonction de E , R_c et U_{CE}
 - b2- Rappeler la valeur de U_{CE} à la saturation.
 - b3- Déduire la valeur maximale de I_c
 - c- On donne la caractéristique de transfert du transistor utilisé sur le graphe suivant :
 - c1- Déterminer le coefficient d'amplification β du transistor.
 - c2- En régime de fonctionnement linéaire on a $I_B = 100 \mu\text{A}$: déterminer I_c , U_{CE} et R_B .

U_{CE} et R_B .

On donne : $R_{BE} = 0,6 \text{ V}$



CORRECTION DEVOIR DE CONTROLE N°2

CHIMIE :

- 1) $pH_1 = 7 \Rightarrow$ Solution neutre.
 $pH_2 = 11 > 7 \Rightarrow$ Solution basique
 $pH_3 = 3,9 < 7 \Rightarrow$ Solution acide
- 2) S_1 correspond au chlorure de sodium (NaCl)
 S_2 correspond à la soude (NaOH)
 S_3 correspond à l'acide électronique (CH_3COOH)
- 3) a- La dilution consiste à ajouter de l'eau dans une solution aqueuse ; la concentration de la solution diminue ; son pH :
augmente : lorsqu'il s'agit d'une solution acide.
diminue : lorsqu'il s'agit d'une solution basique.
ne varie pas : lorsqu'il s'agit d'une solution neutre.
 b- $pH_A = 10 \Rightarrow$ correspond à S_2 (solution de soude)
 $pH_C = 4,4 \Rightarrow$ correspond à S_3 (solution acide)
 $pH_B = 7 \Rightarrow$ correspond à S_1 (solution neutre)

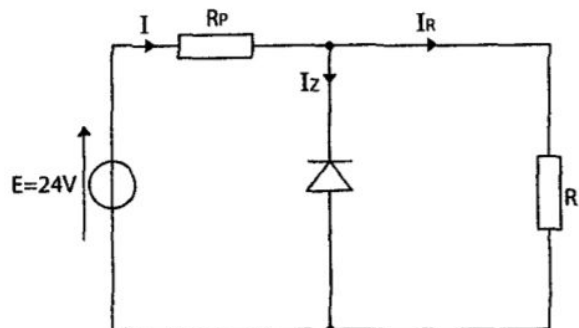
PHYSIQUE :

Exercice 1 :

- I. a- La courbe ① correspond à la diode zéner car elle laisse passer le courant dans le sens inverse.
 La courbe ① correspond à une diode de redressement car elle ne laisse passer le courant que dans le sens direct.
 b- La tension seuil de la diode de redressement est $U_s \approx 0,6V$
 La tension zéner de la diode zéner est $U_z = 5,6V$

- II. 1) R_p : résistance de protection
 R : résistance de charge

- 2) Si tout le courant traverse la diode ($R \rightarrow \infty$) $\Rightarrow I = I_z$ et $I_r = 0$
 Pour protéger la diode on calcule R_p
 Pour $I_z = I_{z_{max}} = 30mA$



$$E = R_p \cdot I_{Z \max} + U_Z \Rightarrow \boxed{R_p = \frac{E - U_Z}{I_{Z \max}}} \text{ A.N : } R_p = \frac{24 - 9}{30 \cdot 10^{-3}} = 500 \Omega$$

Pour mieux protéger la diode on prend $R_p = 510 \Omega$ par exemple.

$$3) P = U_{R_p} \times I = \frac{U_{R_p}^2}{R_p} \text{ or } E = U_{R_p} + U_Z \Rightarrow U_{R_p} = E - U_Z$$

$$\Rightarrow U_{R_p} = 24 - 9 = 15V \Rightarrow P = \frac{15^2}{510} = 0,441W$$

$$4) I_Z = 0$$

$$I_r = \frac{E - U_Z}{R_p} = \frac{24 - 9}{510} = 0,0294A = 29,4mA$$

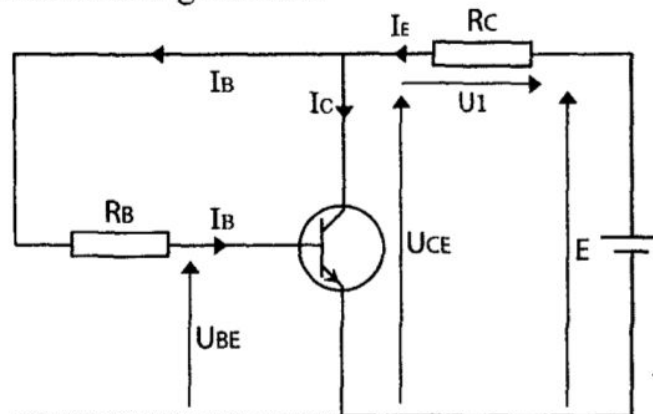
5) $I_{\max}$ qui peut traverser R_p . Ceci se produit lorsque $R=0$

$$\Rightarrow E = R_p \cdot I_{\max} \Rightarrow I_{\max} = \frac{E}{R_p} \Rightarrow I_{\max} = \frac{24}{510} = 0,047A = 47mA$$

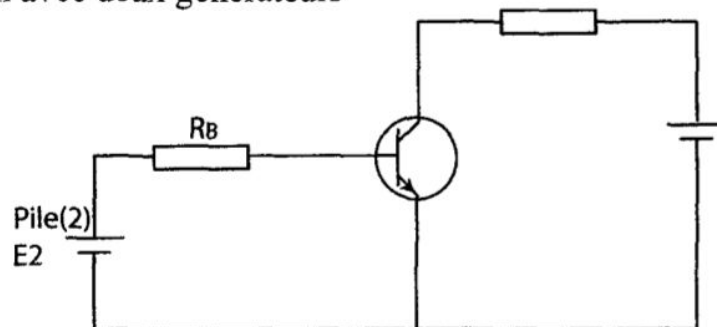
$$6) P = \frac{U_{R_p}^2}{R_p} = \frac{24^2}{510} = 1,129W$$

Exercice 2 :

- 1) a- Il s'agit d'un transistor NPN
b- $I_B = 0$; le transistor est bloqué puisqu'il n'est pas polarisé.
- 2) Polarisation avec un seul générateur



Polarisation avec deux générateurs



3) a- Voir figure

b- b1) Loi des mailles dans la maille de sortie :

$$U_{CE} + U_1 - E = 0$$

$$U_{CE} + R_C \cdot I = E \text{ avec } \begin{cases} I_E = I_C + I_B \\ I_C = \beta \cdot I_B \\ I_E = (\beta + 1) I_B \end{cases}$$

β : importante
 on peut faire l'approximation suivante: $I_E \approx I_C \Rightarrow U_{CE} + R_C \cdot I_C = E$
 on néglige I_B devant I_E et I_C

b2) Transistor saturé $\Rightarrow U_{CE} \approx 0V \Rightarrow R_C \cdot I_{C \max} = E$

$$\Rightarrow I_{C \max} = \frac{E}{R_C} \quad \text{A.N : } I_{C \max} = \frac{6}{300} = 0,02A = \underline{20mA}$$

c- c1) En régime linéaire $I_C = \underset{\substack{\text{coefficient directeur} \\ \text{de la droite}}}{\beta} \cdot I_B \Rightarrow \boxed{\beta = \frac{I_C}{I_B}} \Rightarrow \beta = \frac{20}{0,2} = \underline{100}$

c2) En régime de fonctionnement linéaire

$$I_B = 100\mu A = 0,1mA \rightarrow I_C = \beta \cdot I_B = 10mA$$

Loi des mailles dans la maille de sortie :

$$U_{CE} + R_C \cdot I_C = E \Rightarrow \boxed{U_{CE} = E - R_C \cdot I_C} \quad \text{A.N : } U_{CE} = 6 - 300 \times 0,01 = \underline{3V}$$

$$\text{Loi des mailles : } U_{CE} = U_{BE} + R_B \cdot I_B \rightarrow \boxed{R_B = \frac{U_{CE} - U_{BE}}{I_B}}$$

$$\text{A.N : } R_B = \frac{3 - 0,6}{10^{-4}} = 24000\Omega = \underline{24K\Omega}$$