

03/02/12

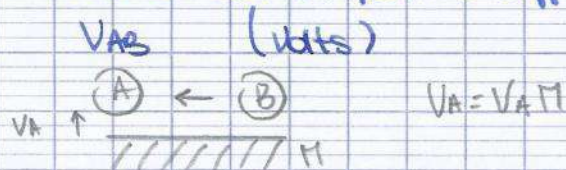
## DU SYSTEME A LA FONCTION

## Chapitre 1

## Rappels.

Tension: Densité de charges électriques / volume.

Tension en un point = Différence de potentiels elect.



Courant: Déplacement de charges électriques, Ampère.

Sens opposé à celui de déplacement des  $e^-$ .Puissance:  $P = U \times I \Rightarrow P = RI^2 = U^2/R$ 

Dégagement de chaleur: Effet Joule.

Condensateur:

- $U$  fixé, stabilisé,  $I$  ne passe pas  $\Rightarrow I=0$   $Z_C = \frac{1}{j\omega C}$
- $U$  qui augmente,  $I > 0$   
baisse,  $I < 0$   
 $\Rightarrow$  Entourne une décharge.

Bobine:

- $V_L$   $0 \rightarrow 10V$   $\Rightarrow I_L \nearrow$   $Z_L = jL\omega$

Tout générateur de tension est équivalent à un générateur de Norton avec:

$$R_n = R_{th} \quad \text{et} \quad I_n = \frac{V_{th}}{R_{th}}$$

Un Réseau linéaire est un montage électrique qui ne contient que des composants linéaires.

Un composant linéaire est un composant dont la loi d'Ohm est une fonction linéaire.

Tout réseau linéaire peut être modélisé par un générateur de Thévenin :

- $E_{th}$  est déterminé en mesurant la tension de source à vide.
- $R_{th}$  est calculée en mesurant l'impédance du réseau après avoir remplacé les générateurs par leurs impédances caractéristiques.

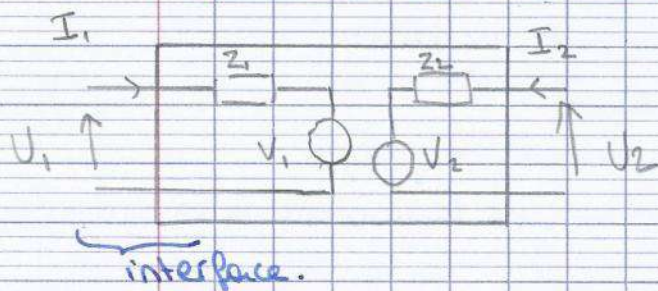
Impédances caractéristiques :

- Courant : infini  $\rightarrow$  circuit ouvert
- Tension : nul  $\rightarrow$  fil

Représentation Quadripôle

↳ Composant de 4 pôles  
2 interfaces

Tout quadripôle linéaire est modélisable par la représentation suivante :

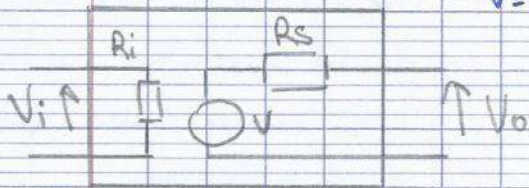


$$V_2 = h_{12} \cdot V_1 \quad Z_2 = h_{22}$$
$$U_1 = h_{21} \cdot V_2 \quad Z_1 = h_{11}$$

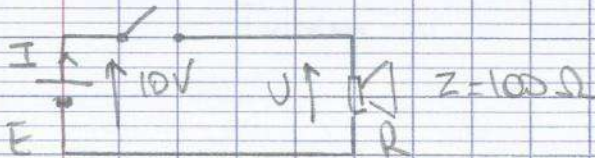
$\left. \begin{matrix} h_{11} \\ h_{12} \\ h_{21} \\ h_{22} \end{matrix} \right\}$  Paramètres  
quadripôle en h

$h_{21}$  négligeable.

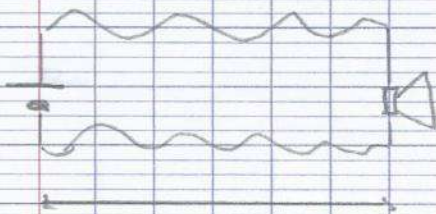
$$V = K \cdot U_i$$



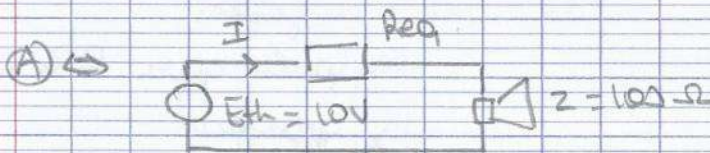
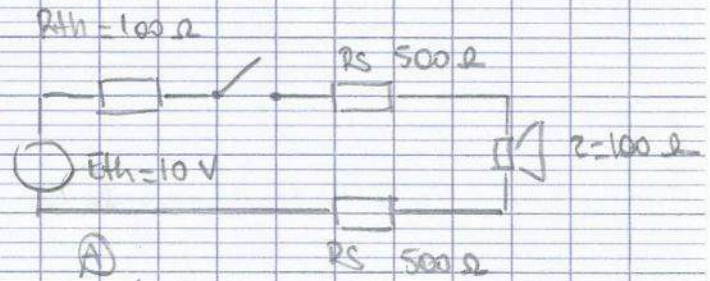
### Applications



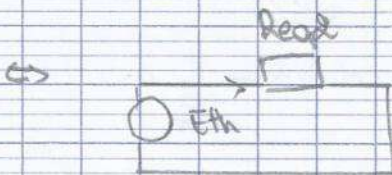
→ ouvert  $I = 0 \text{ A}$   
 → fermé  $I = \frac{10 \text{ V}}{100 \Omega} = 0,1 \text{ A}$



longue distance



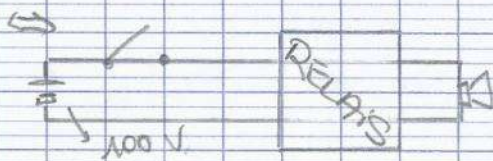
$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_s \approx 1 \text{ k}$   
 (le snd  $R_s$  mis en série).



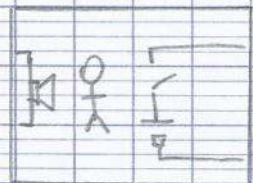
$$I = \frac{E_{th}}{R_{eq} + Z}$$

$$I = \frac{10}{1100} \approx 0,01 \text{ A}$$

$$P = 100 \times (0,01)^2 = 0,01 \text{ W}$$

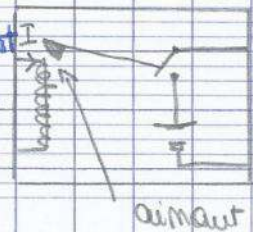


Relais =



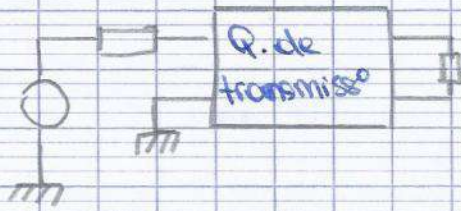
$I = 0 \Rightarrow$  interrupteur ouvert  
 $I > I_{seuil} \Rightarrow$  " fermé

(Automatisation / Mecanisation du travail de  $\phi$ )

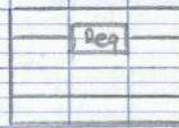
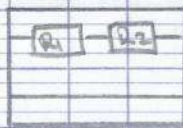
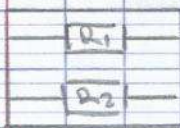


## Système de transmission

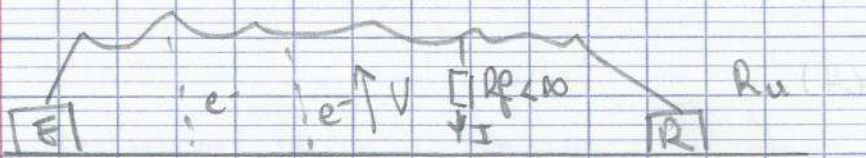
Le but de la transmission est de maximiser l'énergie / la puissance entre l'émetteur et le récepteur.



→ Q de transmission.



$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

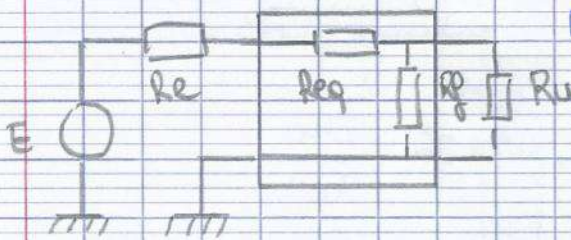


$R_f$  = Résistance de fuite.

On obtient :

$R_{eq}$  faible qqes  $\Omega$  à qqes  $100-1k\Omega$

$R_f$  grande  $10k\Omega$  à  $10M\Omega$



$$I_f = \frac{V}{R_f}$$

Calcul d'une atténuation de puissance

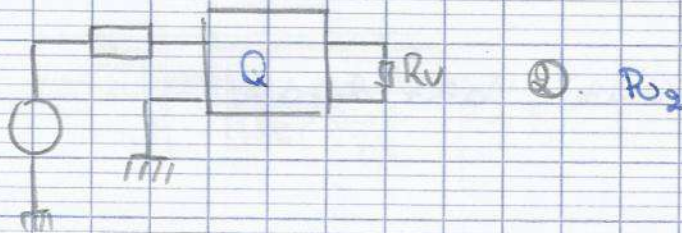
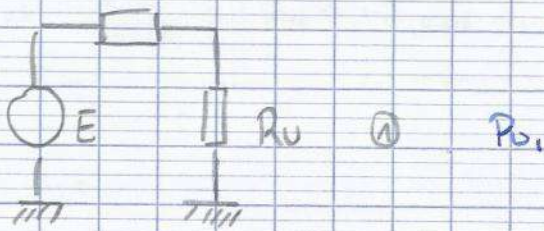
$$P = V \cdot I$$

$\frac{P_u}{P_e}$  = facteur de transfert en P.

$P_u$  = Puissance sortie.

$P_e$  = Puissance entrée.

Syst<sup>o</sup> fixe Autre maniere :



$$P_{02} < P_{01}$$

Facteur en puissance :  $F_p = \frac{P_{02}}{P_{01}}$

$Q$  atténuateur  $F_p < 1$

1  $\mu$ w  $\rightarrow$  signal reçu sur antenne ( $10^{-6}$ )

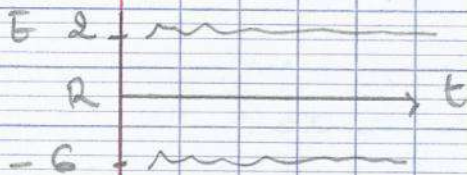
1 mW  $\rightarrow$  écouteur casque audio / LED

1 w  $\rightarrow$  signal émis sur l'antenne d'un GSM

10 w  $\rightarrow$  Ampoule basse cons.

100 w  $\rightarrow$  PC fixe, émetteur FM

1 Kw  $\rightarrow$  Chauffage ( $10^3$ )



$$2 = \log_{10}(100w)$$

$$-6 = \log_{10}(1\mu w)$$

$$P_{dB} = 10 \cdot \log_{10}(P)$$

$$P' = 10 \times P$$

$$P'_{dB} = 10 \cdot \log_{10}(10 \cdot P)$$

$$= 10 \cdot \log_{10}(10) + 10 \cdot \log_{10}(P)$$

$$P'_{dB} = 10 \cdot 1 + 10 \log_{10}(P) = 10 + P_{dB}$$

Si on la multiplie par 10, elle augmente de 10 dB.  
100 20 dB

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$U' = 10 \times U$$

$$\Rightarrow P' = \frac{(10U)^2}{R} = \frac{100U^2}{R} = 100P$$

$$P' = P + 20 \text{ dB}$$

$$U_{\text{dB}} \rightarrow U'_{\text{dB}} = U_{\text{dB}} + 20 \text{ dB}$$

$$U_{\text{dB}} = 20 \log_{10}(U)$$

$$I_{\text{dB}} = 20 \log_{10}(I)$$

$$F_p = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} = \frac{1}{10}$$

Quadrupole qui atténue de 10 dB

$$F_p \text{ dB} = 10 \log_{10}\left(\frac{1}{10}\right) = -10 \text{ dB}$$

$$F_p = 1/10$$

$$= -10 \text{ dB}$$

$$F_p = 1/10$$

$$= -10 \text{ dB}$$

(B)

(B)  $\Leftrightarrow$

$$F_{\text{eq}} = \frac{1}{100} = -20 \text{ dB}$$

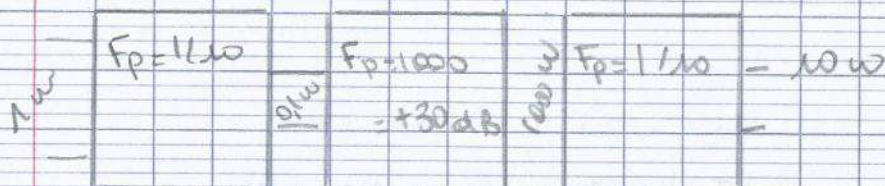
$$F_{\text{eq}} \text{ dB} = 10 \log_{10}(F_{\text{eq}})$$

$$= 10 \log_{10}\left(\frac{1}{10} \times \frac{1}{10}\right)$$

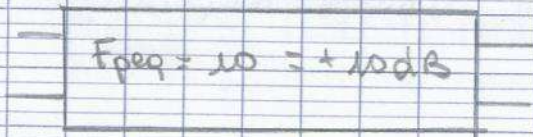
$$= 10 \log_{10}\left(\frac{1}{10}\right) + 10 \log_{10}\left(\frac{1}{10}\right)$$

$$= -10 + (-10) = -20 \text{ dB}$$

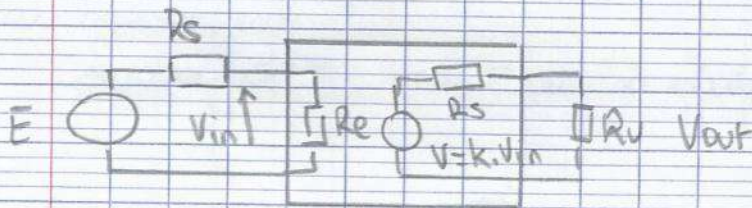
Avec un Ampli



© ⇒



L'Amplification d'un signal consiste à multiplier ce signal par une grandeur réelle appelée facteur d'amplification



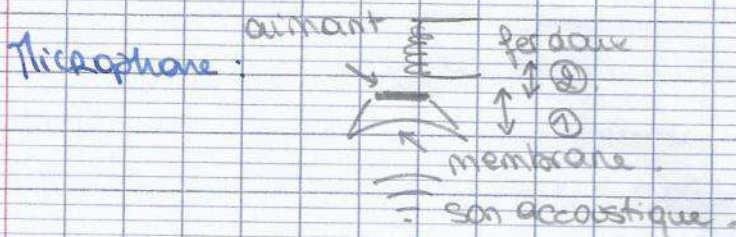
$$F_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

$$F_p = \frac{P_{out AA}}{P_{out SA}}$$

AA = Avec Ampli  
SA = Sans Ampli

$$V_{out} = \frac{V \cdot R_L}{R_s + R_L} = k \cdot V_{in} \frac{R_L}{R_s + R_L}$$

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = k \cdot \frac{R_L}{R_s + R_L}$$



Ce phénomène est réversible. Si on applique une tension sur la bobine, on crée un champ magnétique: l'aimant bouge et fait bouger la membrane. (Haut parleur).

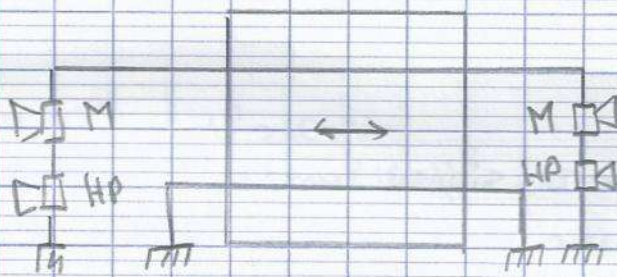
Micro

Haut parleur



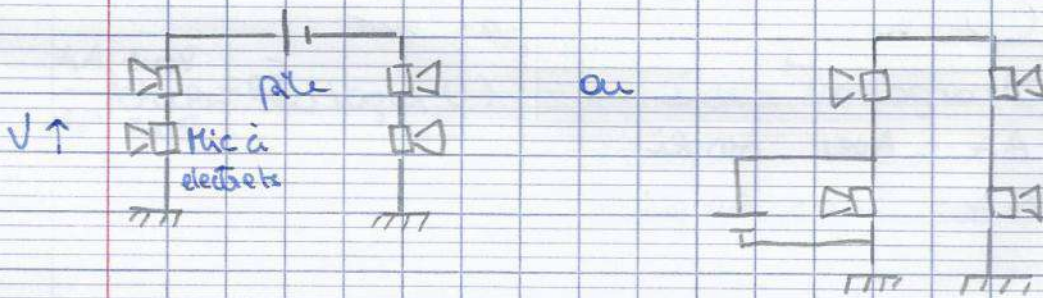
→ transmission dans un seul sens  
micro → haut parleur

## Création du Combinaison téléphonique



Certaines technologies de microphones (à électrets) ont besoin d'être polarisés avec une tension continue à ses bornes.

Avec microphone à électrets:



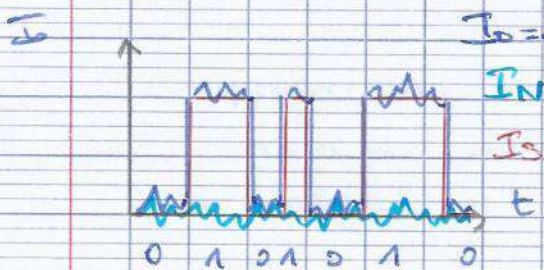
## 3) La ligne téléphonique



Thm de Gauss

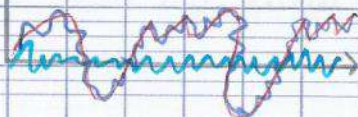
S'il y a un champ magnétique qui varie et qui passe au centre d'une surface S délimitée par un conducteur

électrique, alors le champ génère un courant dans le conducteur proportionnel à la surface de la boucle.



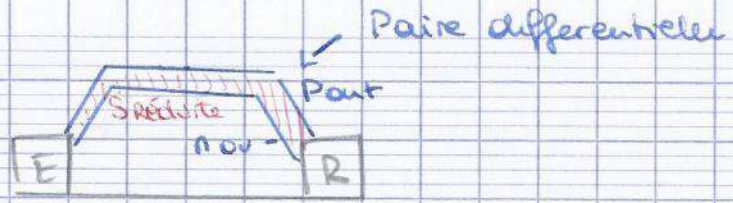
$$I_0 = I_N + I_S$$

Comme le signal Morse est un signal binaire, il est peu sensible au bruit. Il est facile de distinguer les deux





1<sup>er</sup> système Amélioration 1



Amélioration 2



On a une paire différentielle torsadée  
 → Meilleure réduction du bruit.

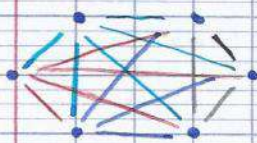
Set S ont des polarités opposées.

$$|I_{N1}| \approx |I_{N2}|$$

$$I_{N1} \approx -I_{N2}$$

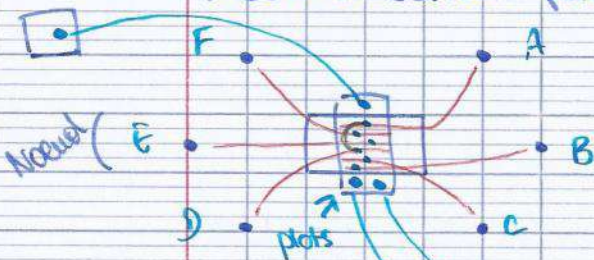
$$I_N = I_{N1} + I_{N2} \approx 0$$

Pour relier les gens, ont fait des lignes points à points.



→ Trop de fils

⇒ Centralisation par réseaux



$$A \Leftrightarrow D$$

⇒ Nombre limité d'Abonnés.

⇒ Réalisation de maillages de réseaux



On a doublé les fils pour que 2 personnes puissent appeler 2 autres personnes de l'autre réseau

⇒ Problème de saturation de réseau

- \* Un réseau centralisé a permis de connecter un grand nombre d'abonnés sans avoir à les connecter un à un.
- \* Les nœuds peuvent commuter les abonnés entre eux
- \* Relier les nœuds entre eux → Saturation de réseaux  
↳ Résolution: Dimensionnement des liens entre nœuds.

Problème: Réseaux centralisés: Adressage de chaque abonné

5) de fax

Transmettre des informations écrites sur le système téléphonique

Comment encoder une feuille de papier sur un réseau électrique?

feuille de papier



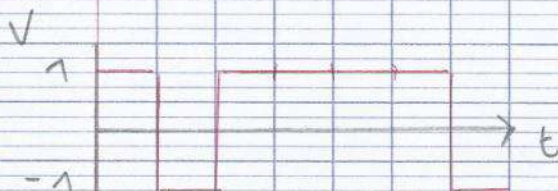
On parcourt les pixels un à un  
Une valeur est attribuée en fonction de la couleur.

1 → pixel blanc

0 → pixel noir

1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0

$n=1$



1 → 1V

0 → -1V

On doit convertir le message binaire en tension ce qui permet de l'introduire dans le courant transmis

Reception faxe : Systeme Inverse

- \* Analyse
- \* Conversion 0 et 1
- \* Imprime la feuille obtenue.

Il faut les mêmes normes (résolution, parcours, codage, ...)

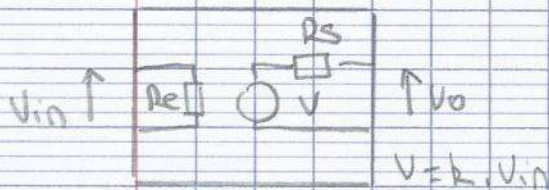
6) L'Amplification

des signaux telegraphiques devaient être amplifiés sur de longues distances.

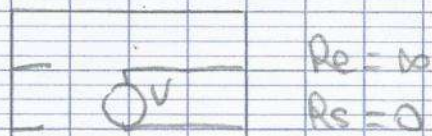
on doit le multiplier par un facteur  $K$  pour l'amplifier: c'est amplifier linéairement le signal.

V L'Amplification

1) Le modèle de l'amplificateur



Ampli Réel

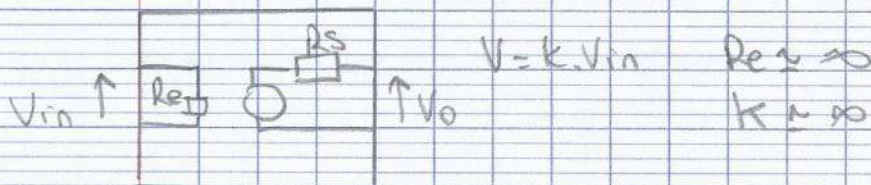


Ampli Idéal

2) L'Ampli opérationnel

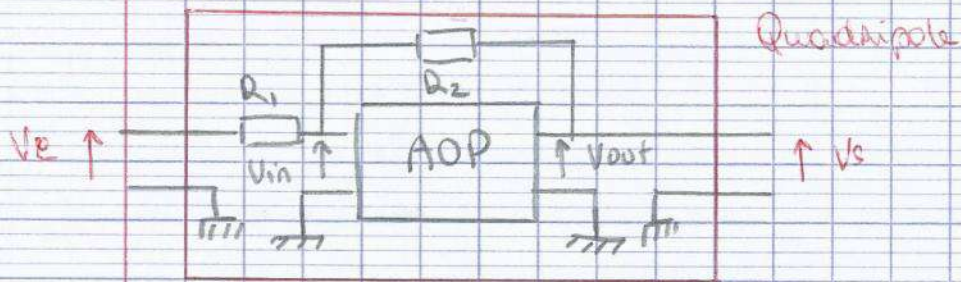
- En boucle ouverte

Ampli op = type particulier d'ampli



- Ampli non-inverseur  
voir TD.

• Ampli inverseur

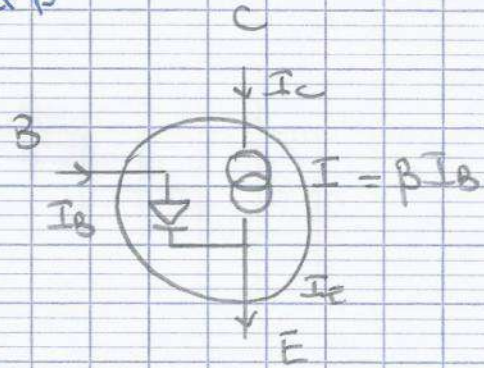
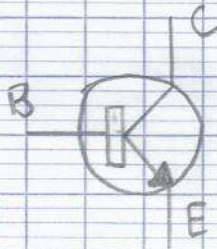
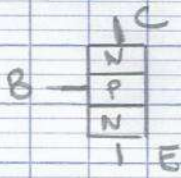


Place laissée

Syst fone . 3) des Transistor

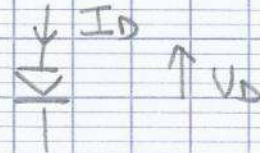
• Le NPN

Montage de Silicium dopé n et p



Diode

- Passante  $\rightarrow I_D \neq 0$   
 $V_D \approx 0,6 \text{ V}$
- Bloquée  $\rightarrow V_D < 0,6 \text{ V}$



3 modes du transistor

- Mode linéaire  $I_C = \beta I_B$   $\Rightarrow$  Diode passante

$$I_E = I_C + I_B$$

$$\approx \beta I_B + I_B \approx (1 + \beta) I_B$$

or  $\beta \approx 100 \Rightarrow \beta \approx \beta + 1$

d'où  $I_E \approx I_C$