

Cours d'électronique

Notes prises au cours de Mr Dedecker

Ces notes n'ont pas été approuvées par le prof, elles ne peuvent donc être utilisées comme source sûr, des erreurs faites par l'auteur peuvent s'y trouver, Ceci n'est juste qu'un support pouvant éventuellement vous aider dans votre compréhension de l'électronique.

Table des matières

1.	La loi d'ohm.....	3
2.	La loi de Pouillet.....	3
3.	Diagramme.....	3
4.	Source de tension	3
5.	Source de tension idéale.	4
6.	Source réelle (résistance de charge)	4
7.	La résistance interne d'un générateur	4
8.	Le pont diviseur.	5
	➤ Conclusion :	5
9.	Source de courant.....	6
10.	Principe de dualité.....	6
11.	Théorème de Thévenin.....	7
12.	Théorème de Norton (voir Malvino).....	7
	▪ Exemples : (q1.4 page 13)	8
13.	Les semi-conducteurs	11
	a) Structure atomique.....	11
	b) Porteur de charge	11
	c) Paire électron-trou	11
	d) Recombinaison et durée de vie.....	11
	e) Structure cristalline	12
	f) Dopage	12

Electronique

1. La loi d'ohm

$$U = R * I$$

U= tension en volts [V]

R = résistance en ohms [Ω]

I = courant en Ampères [A]

$$(R=U/I \text{ ou } I = U/R)$$

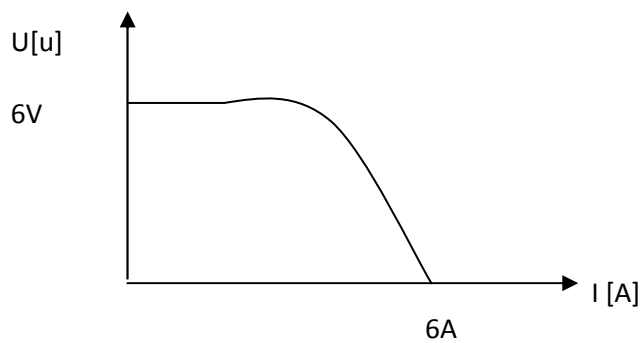
2. La loi de Pouillet

$$P = U * I$$

P = puissance en watts [W]

$$P = U^2/R ; P = R * I^2$$

3. Diagramme

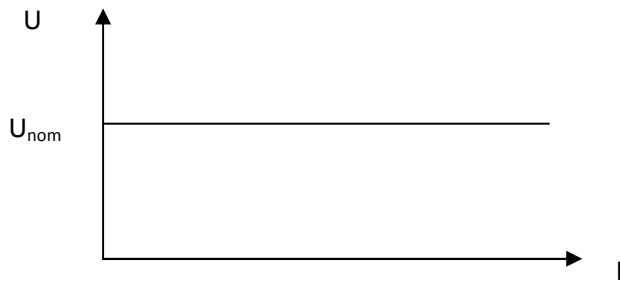


4. Source de tension



$$U_{AB} = U_A - U_B$$

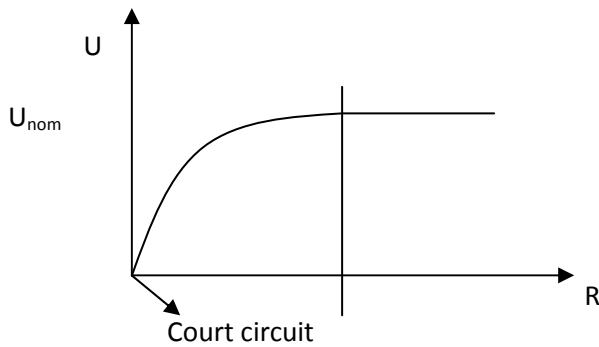
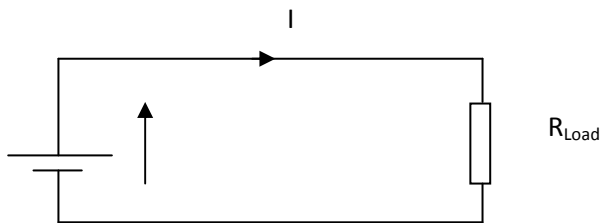
5. Source de tension idéale.



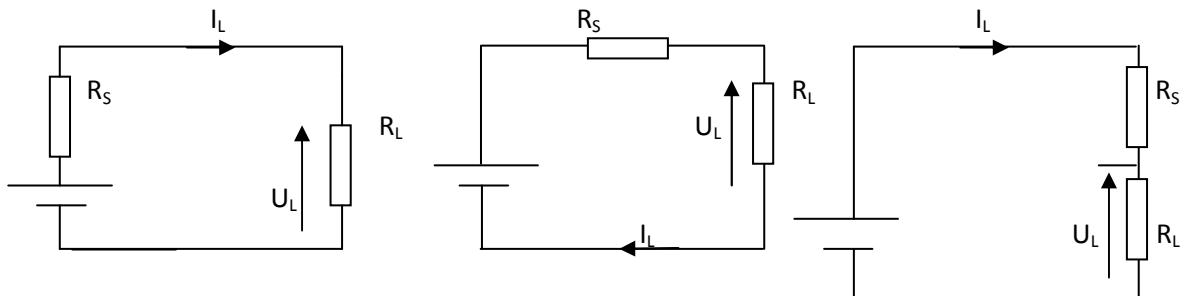
U_{nom} : U nominal

: U à vide

6. Source réelle (résistance de charge)



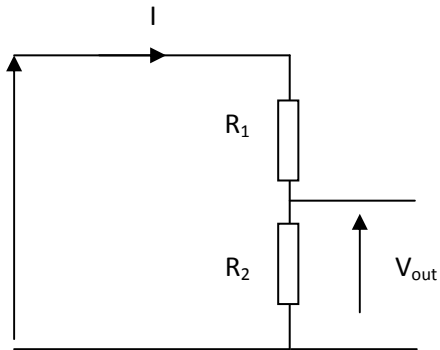
7. La résistance interne d'un générateur



$$I_L = \sum U / \sum R = U_{nom} / R_S + R_L$$

$$U_L = R_L * I_L$$

8. Le pont diviseur.



$$V_{out} = V_{in} * R_2 / R_1 + R_2$$

$$U_L = R_L * I$$

$$U_{out} = R_L * I$$

$$I_L = U_{nom} / R_S + R_L$$

$$I = U_{in} / R_1 + R_2$$

$$\text{Si } R_2 \gg R_1$$

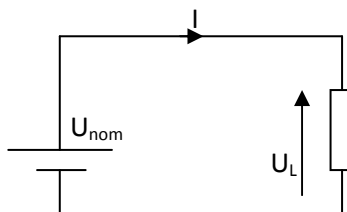
$$\text{Alors } U_{out} = U_{in}$$

$$\text{Si } R_2 \ll R_1$$

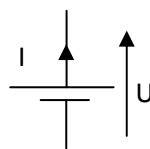
$$\text{Alors } U_{out} = 0$$

➤ Conclusion :

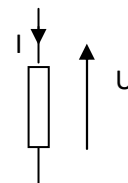
- Il faut que R_S soit beaucoup plus petit que R_L (100* plus petit)
- Idéalement $R_S=0$
- Convention générateur-récepteur



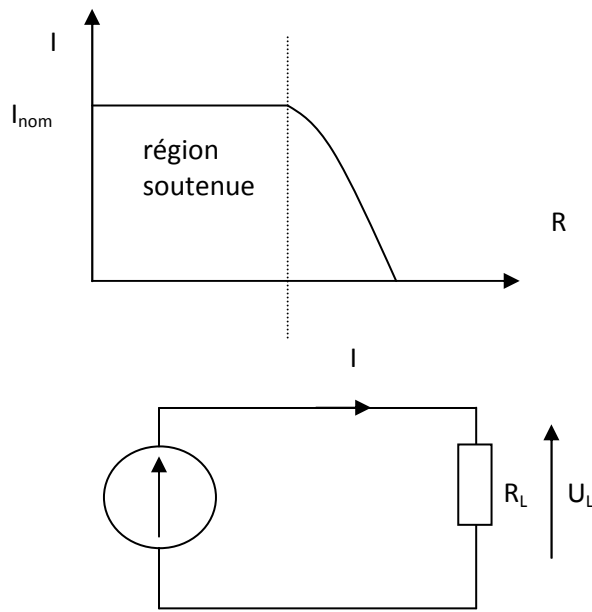
Générateur



Récepteur



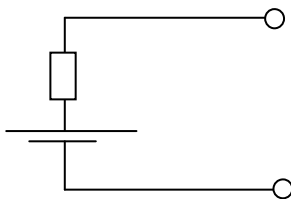
9. Source de courant



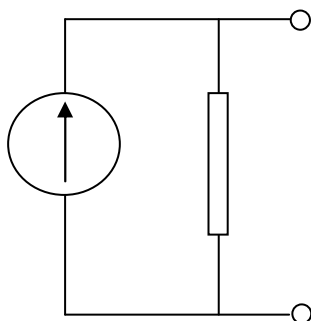
10. Principe de dualité.

Courant	Tension
Ouvert	Fermé
Nul(faible)	Infini(élevé)
Résistance	Résistance
condensateur	Inductance
Série	Parallèle
Générateur	Générateur

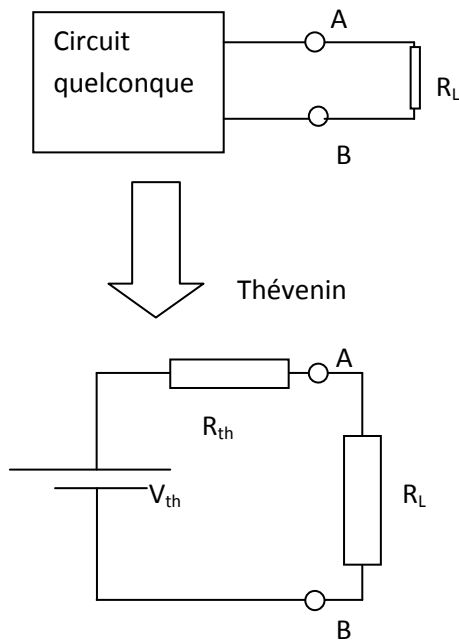
Le générateur de tension possède une résistance interne idéalement nulle en série



Le générateur de courant possède une résistance interne idéalement infinie en parallèle



11. Théorème de Thévenin



Tout circuit quelconque est équivalent à une source de tension en série avec une résistance :

- La tension équivalente de Thévenin (V_{th}) est la tension U_{AB} mesuré (ou calculé) quand on enlève la charge
- La résistance équivalente de Thévenin (R_{th}) est la résistance mesuré (ou calculé) entre A et B quand on enlève la charge et qu'on annule toutes les sources du circuit quelconque.

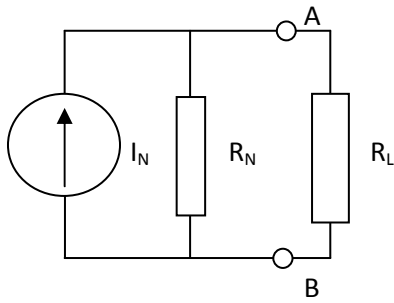
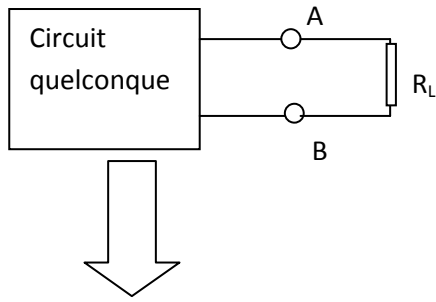
Annuler une source de tension c'est la remplacer par un fil.

Annuler une source de courant c'est la remplacer par un circuit ouvert.

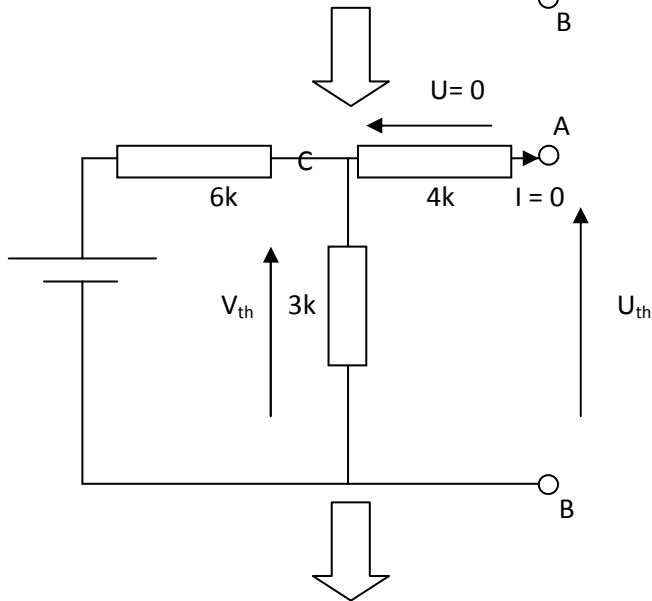
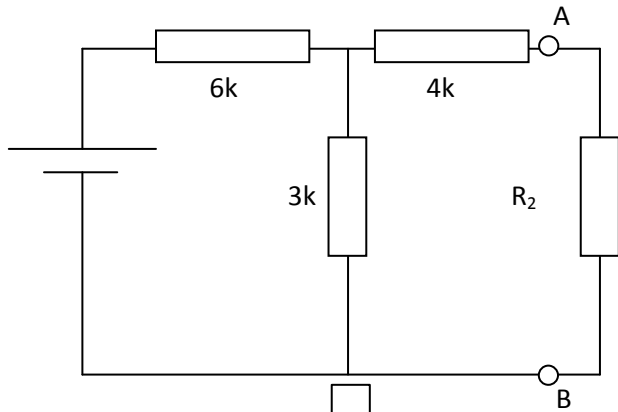
12. Théorème de Norton (voir Malvino)

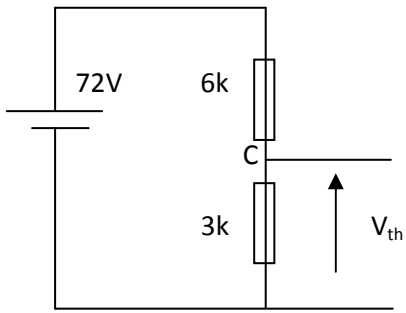
Tout circuit quelconque est équivalent à une source de courant en parallèle avec une résistance :

- Le courant équivalent de Norton (I_N) est le courant I_{AB} mesuré (ou calculé) quand on court circuit la charge
- La résistance équivalente de Norton (R_N) est la résistance mesuré (ou calculé) entre A et B quand on enlève la charge et qu'on annule toutes les sources du circuit quelconque.

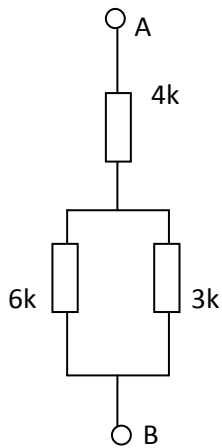
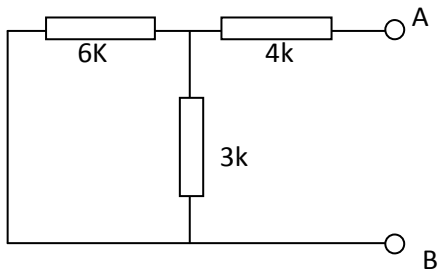


▪ **Exemples :** (q1.4 page 13)

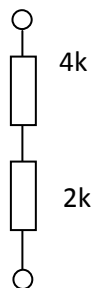




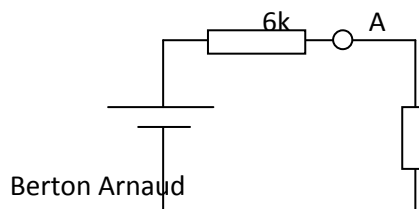
Pont diviseur : $V_{th} = 72 \cdot 3k / (6k + 3k) = 24V$



$R_{//} = 6k \cdot 3k / (6k + 3k) = 2k$



$R_{serie} = 4k + 2k = 6k$



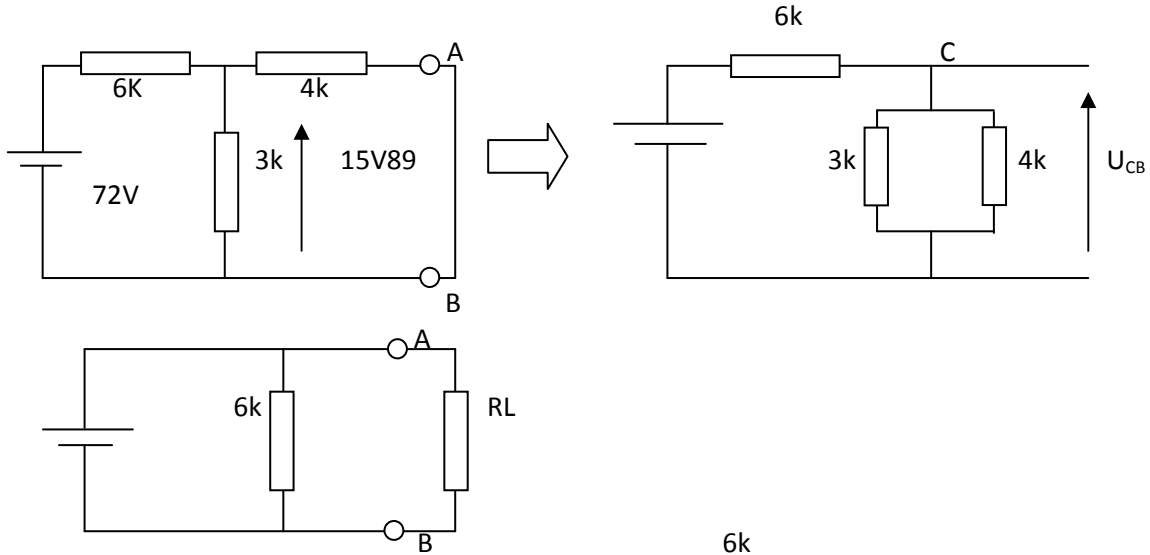
Berton Arnaud

24V

R2

○ B

Résolution par Norton :



$$U_{CB} = 72 \cdot 1k7 / 6k + 1k7 = 15,89V$$

$$I_N = 15,89V / 4K = 4mA$$

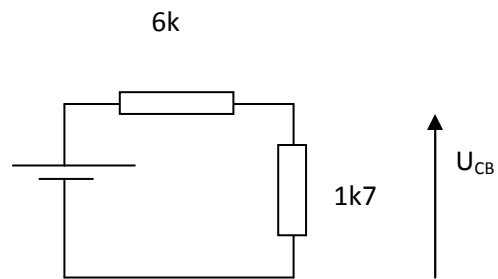
$$R_N = R_{th} = 6k$$

Relation Thévenin – Norton

$$I_N = V_{th} / R_{th}$$

$$V_{th} = R_N \cdot I_N$$

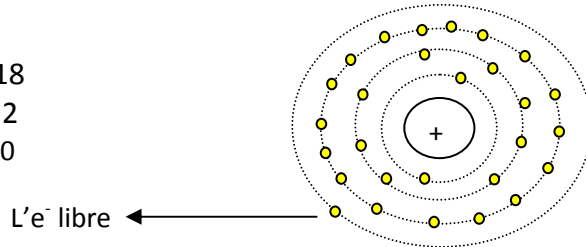
$$R_{th} = R_N$$



13. Les semi-conducteurs

a) Structure atomique

K : 2
L : 8
M : 18
N : 32
O : 50

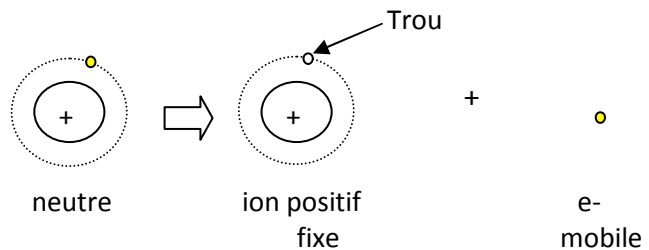


Conducteur	k	l	m	n	O	P
Cu(29)	2	8	18	1		
Ag(47)	2	8	18	18	1	
Au(79)	2	8	18	32	18	1
Conducteurs : 1 e- sur la couche de valence						
Isolants : la couche de valence est complète						
Si(14)	2	8	4			
Ge(32)	2	8	18	4		
Semi conducteurs : 4 e- sur la couche de valence						

b) Porteur de charge

Électron : porteur de charge négative

Trou : porteur de charge positive



c) Paire électron-trou

Énergie thermique ambiante libère quelque e⁻ de leur couche de valence aléatoirement

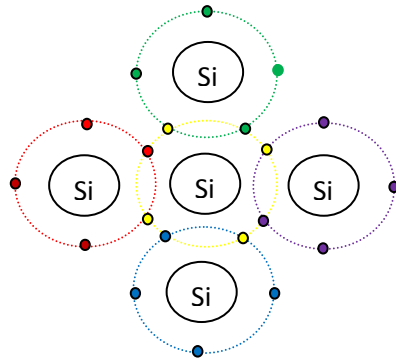
➔ Nombres trous = nombre d'e⁻

d) Recombinaison et durée de vie

Recombinaison : un e⁻ retombe dans un trou

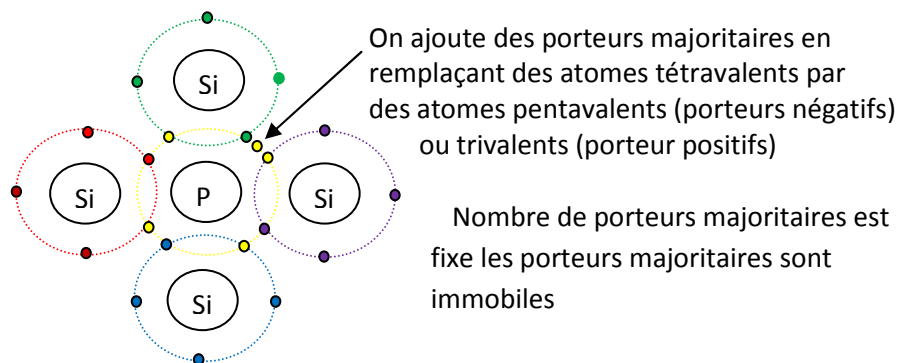
Durée de vie : le temps pour qu'un e⁻ trouve un trou

e) Structure cristalline



L'atome central possède $4e^-$ de valence et $4e^-$ de covalence
 Si chaque atome est équidistant de 4 autres \rightarrow cristal intrinsèque (isolant sauf les e^- créer par énergie thermique.

f) Dopage



Les porteurs minoritaires sont ceux créé par l'énergie thermique, leurs nombres et positions sont aléatoires.

Dans un cristal extrinsèque (dopé), il y a plus de porteur majoritaire que de porteur minoritaire.

Il existe deux sortes de cristaux :

- o Type N : beaucoup de majoritaire : e^-
 autant de minoritaire – que de +
- a. Type P : beaucoup de majoritaire +
 autant de minoritaire – que +

Résistance extrinsèque faible