

Circuits en régime permanent

I Réaliser et valider

I/B Les lois de base des circuits électriques

I/B) 1 La loi d'Ohm

/2 1

$$R_{\text{exp}} = \frac{U_{\text{exp}}}{I_{\text{exp}}} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} U_{\text{exp}} = 15,0 \text{ V} \\ I_{\text{exp}} = 1,50 \text{ mA} \end{cases}$$

$$\text{A.N. : } R_{\text{exp}} \approx 10 \text{ k}\Omega \Rightarrow \varepsilon = \frac{|R_{\text{exp}} - R_{\text{theo}}|}{R_{\text{theo}}} = 0 \%$$

Les valeurs sont compatibles avec la loi d'OHM.

I/B) 2 Lois des mailles et des nœuds

/2 2

$$U_{\text{exp}} = U_{R_1} + U_{R_2} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} U_{R_1} = 3,62 \text{ V} \\ U_{R_2} = 1,26 \text{ V} \end{cases}$$

$$\text{A.N. : } U_{\text{exp}} \approx 4,88 \text{ V} \quad \text{avec} \quad U_{\text{alim}} = 5,0 \text{ V} \quad \text{soit} \quad \varepsilon = \frac{|U_{\text{exp}} - U_{\text{alim}}|}{U_{\text{alim}}} = 2,4 \%$$

C'est satisfaisant, les tensions sont compatibles avec la loi des mailles.

3 En cours...

I/B) 3 Pont diviseur de tension

/3 4 On a bien mesuré $E = 5,00 \text{ V}$.

R_1 (k Ω)	U_{theo} (V)	U_{exp} (V)	ε (%)
0,10	4,54	4,45	2,0
0,50	3,33	3,30	1,0
1,0	2,50	2,51	0,52
2,2	1,56	1,51	3,0
5,0	0,83	0,82	1,4
10	0,45	0,44	1,1

Toutes les valeurs sont compatibles avec la formule du pont diviseur.

I/C Résistances d'entrée et de sortie d'un dipôle

I/C) 1 Résistance de sortie du GBF

/2 5 On a immédiatement $U = E$. Il suffit donc de brancher le voltmètre aux bornes du GBF à vide pour mesurer E .

/3 6

Pont diviseur de tension :

$$U = \frac{R}{R + R_s} E \quad \text{soit} \quad U = \frac{E}{2} \Leftrightarrow R = R_s$$

Pour trouver R_s , on branche une résistance variable R aux bornes du GBF et un voltmètre en parallèle. On fait varier R jusqu'à obtenir $U = E/2$: cette valeur de R est alors égale à R_s .

I/C) 2 Résistance d'entrée d'un voltmètre

- /3 [7] Un voltmètre idéal est un interrupteur ouvert, donc R_1 et R_2 seraient en série. On aurait $U_{R_2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} E \Rightarrow U_{R_2} = 3,33 \text{ V}$.
- /3 [8] On trouve $U_{R_2} \approx 2,72 \text{ V}$. En réalité, $R_V \neq 0$: on a $R_{\text{para}} = \frac{R_v R_2}{R_v + R_2}$ et $U = \frac{R_{\text{para}}}{R_{\text{para}} + R_1} E \neq U_{R_2}$ si $R_1 \approx R_{\text{para}}$.
- /2 [9] Il faut prendre en compte la résistance d'entrée du voltmètre dans les mesures pour des circuits de **haute résistance** uniquement, si $R \approx R_v$. Dans la majorité des cas, R_v est suffisamment grand pour être négligé.