

-	<u>Théorème relatif au transfert de puissance</u>	Date : 02/12/2008 TP N° : 02 Groupe : B2 (ELN ELN 129)
Note : .. / 10	Observation :	

1. Travail demandé :

* Déterminer les valeurs des impédances de charge d'un réseau de telle sorte que la puissance transmise à cette charge soit maximale.

* Vérifier expérimentalement la condition pour la quel un générateur fourni le maximum de puissance de charge.

2. Principe :

Soit une source de F.C.M.E de résistance interne r . On branche à ses bornes une charge variable r .

La puissance transférée de la source à la charge vaut : $P = U \cdot I = R \cdot I^2 = (E - r \cdot I) \times I$

Donc si R varie : Systématiquement I varie et P admet alors une valeur maximale.

Etude de fonction $P = f(R)$:

A) Quand : R tend ver $0 \Rightarrow P$ tend ver 0

B) Quand : R tend ver $\alpha \Rightarrow P$ tend ver 0 (car R est très grand)

C) Calcule de R : $\frac{dP}{dR} = E^2 \cdot (R + r) \cdot \frac{[(R+r)-2R]}{(R+r)^2}$

$$\frac{dP}{dR} = 0 \quad \text{si } r - R = 0$$

1) Générateur simple :

$$U_{ch} = E - r \cdot I, U_{ch}=0, r=70 \Omega \text{ donc: } I=I_{cc} = \frac{E}{r} = \frac{10}{70} \text{ on optien } I_{cc} = 0.14 \text{ A}$$

2) générateurs associés en séries :

$$U_{ch} = E - r \cdot I, U_{ch}= e_1+e_2-(r_1+r_2) \cdot I, U_{ch}=0 \text{ on optien } E_1+E_2-(r_1+r_2) \cdot I=0 \text{ } I_{cc}=\frac{E_1+E_2}{r_1+r_2} = \frac{10+10}{70+70}$$

$$I_{cc} = 0.14 \text{ A}$$

3) générateurs associés en parallèle :

$$U_{ch} = E - r \cdot I, U_{ch} = \frac{1}{E_{eq}} - \frac{1}{R_{eq}} \cdot I, U_{ch} = \frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2} - \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) \cdot I, I_{cc} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} - \left(\frac{1}{70} + \frac{1}{70} \right) \cdot I = 0.33 \text{ A}$$

$$I_{cc} = 0.33 \text{ A}$$

3. Schémas de montage :

Figure 1 : générateur simple :

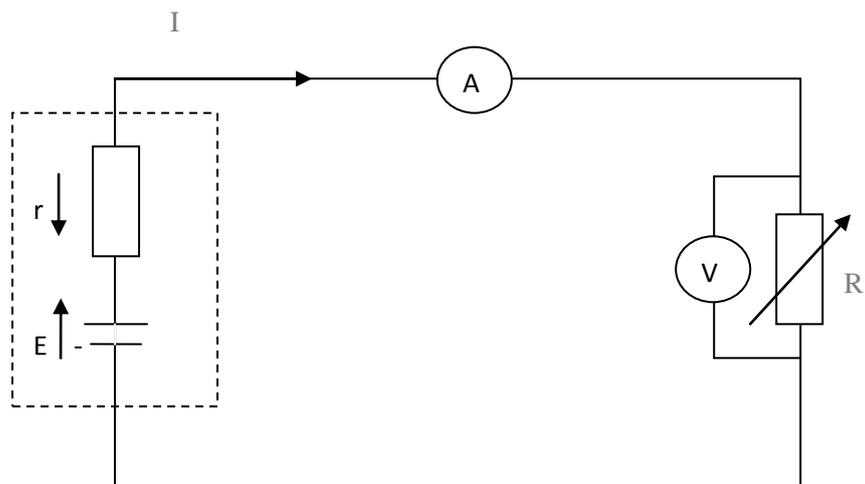


Figure 2 : générateurs associés en séries :

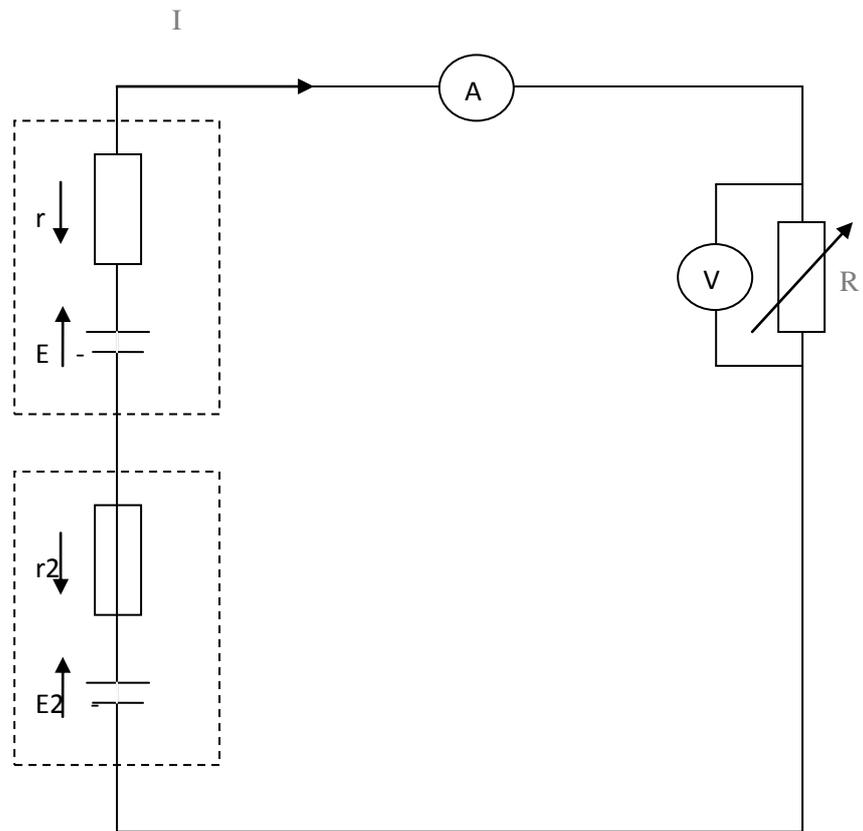
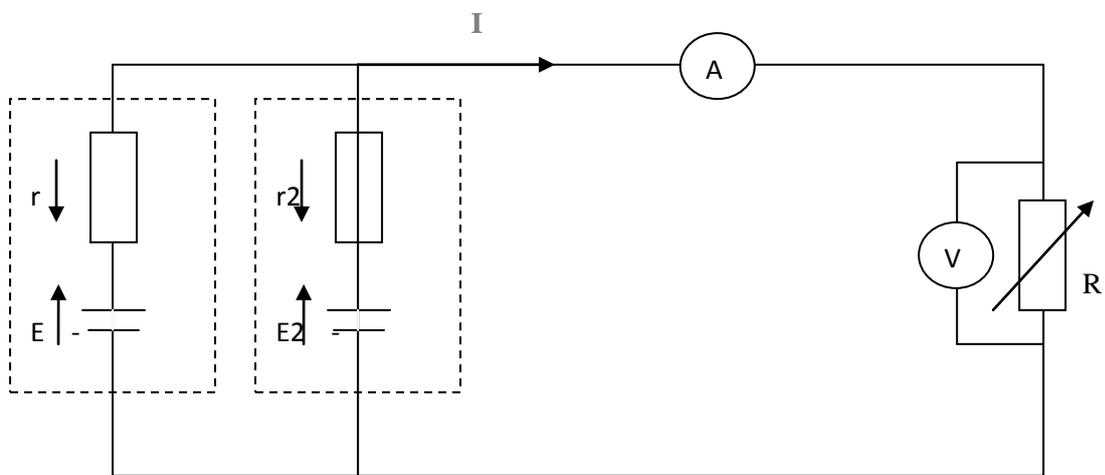


Figure 3 : générateurs associés en parallèle :



4. Tableaux de relever :

A) Générateur simple :

Calcul :

I (A)	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14
U (V)	10	8.6	7.2	5.8	4.4	3	1.6	0.2
R=u/i (Ω)	∞	430	180	96.66	55	30	13.33	1.42
P=U.I (W)	0	0.17	0.28	0.34	0.35	0.3	0.19	0.02

Mesure :

I (A)	0	0.05	0.07	0.11	0.13	0.15	0.17	0.19
U (V)	10	13.2	11	9.7	6.4	4.3	2.4	0
R=u/i (Ω)	∞	264	157.14	88.18	49.23	28.66	0.425	0
P=U.I (W)	0	0.66	0.77	1.06	0.83	0.64	0.07	0

B) Générateur simple en séries

Calcul :

I (A)	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14
U (V)	20	17.20	14.40	11.60	8.80	06	3.2	0.4
R=u/i (Ω)	∞	860	360	193.33	101	54	26.66	2.85
P=U.I (W)	0	0.34	0.57	0.69	0.70	0.60	0.38	0.056

Mesure :

I (A)	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14
U (V)	21	16.6	14.1	10.7	8.9	6.3	3.1	0.4
R=u/i (Ω)	∞	860	360	193.33	99	59	26.66	2.85
P=U.I (W)	0	0.34	0.57	0.69	0.70	0.60	0.38	0.056

C) Générateurs associés en parallèle :

Calcul :

I (A)	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.23	0.25	0.33
U (V)	17.3	16.5	13.5	10.2	7.2	4.8	3.6	0
R=u/i (Ω)	∞	330	135	68	36	20.86	14.4	0
P=U.I (W)	0	0.82	1.35	1.53	1.44	1.104	0.9	0

Mesure :

I (A)	0	0.05	0.10	0.14	0.20	0.22	0.25	0.32
U (V)	17.3	16.5	13.5	10.2	7.2	4.8	3.6	0
R=u/i (Ω)	∞	380	128	66.13	49	19	13.1	0
P=U.I (W)	0	0.87	1.45	1.57	1.48	1.274	0.8	0

5. **Déroulement** : Théorème relatif au transfert de puissance :

- *Mesure à l'aide des lois d'ohms et de puissance :*
Pour mesurer R on utilise la loi d'ohms : $U = R \cdot I$ donc $R = \frac{U}{I}$
- *On mesure U à l'aide du voltmètre*
- *On mesure I à l'aide de l'ampère mètre*
D'où on tire : $R = \frac{U}{I}$
- *La puissance dissipée par ses résistances est : $P = U \cdot I$*
D'où on tire : $P = R \cdot I^2$

I) Manipulation du générateur simple :

1. *réalisation du montage du générateur simple où le générateur G est simulé par une tension E en série avec une résistance r.*
- *On suppose que la résistance interne de cette alimentation est négligeable tant que le courant n'est pas fort (inf. à 500 ma).*
 - *La résistance r est constituée par un ensemble de résistances*
 - *La charge R est constituée par un rhéostat.*
 2. *On choisit $E = 10V$ et $20 \Omega < r < 80 \Omega$*
 3. *On fait un essai à vide ($R = \infty$), On relève $U = U_0$*
 4. *On fait un essai en court-circuit ($R = 0$), puis on relève $I = I_{CC}$*
 5. *On fait varier la charge R entre 0 et ∞ pour des valeurs de I, régulièrement répartie entre 0 et I_{CC} .
Et on relève à chaque variation les éventuelles valeurs de U et de I*
 6. *On porte ses derniers au tableau « (a) générateur simple »*

II) Manipulation des générateurs associés en série :

1. *réalisation du montage du générateur E1 où le générateur G est simulé par une tension E en série avec une résistance r.*
2. *On considère G comme étant un générateur équivalent résultant des associations entre G1 G2 en série avec E1 et E2 = 10V et r1, r2 > 20 Ω puis on réalise la même manipulation du générateur simple.*
3. *Ensuite on vérifie que $U_0 = \sum_{i=0}^2 E_i$. Et de même que P est maximale pour une valeur Rn de R tel que*
$$R_n = U_0 \sum_{i=0}^2 r_i$$

III) Manipulation des générateurs associés en série :

1. *Réalisation du montage du générateur E1 où le générateur G est simulé par une tension E en parallèle avec une résistance r.*
2. *On considère G comme étant un générateur équivalent résultant des associations entre G1 G2 en parallèle avec E1 et E2 = 10V et r1, r2 > 20 Ω puis on réalise la même manipulation du générateur associés en série.*

Remarque et conclusion :

Après avoir calculer les différentes moyennes des valeurs de R qui se rapproche de r parmi les tableaux :

A) Générateur simple :

Calcule : $R = 75,83$

Mesure : $R = 68.70$

B) Générateur simple en séries

Calcule : $R = 77$

Mesure : $R = 79$

C) Générateurs associés en parallèle :

Calcule : $R = 68$

Mesure : $R = 66.33$

On remarque que $R \approx r \approx 70 \Omega$

On remarque qu'à chaque fois que l'intensité augmente la puissance diminue

Conclusion :

La puissance dépend de

Matériel utilisé :

Matériel	Nombre	unité	fonction	symbole
Générateur de tension	03	Volte	dispositifs permettant de produire de l'énergie électrique à partir d'une autre forme d'énergie	
Rhéostat	01	Homs	appareil permettant de régler l'intensité du courant électrique passant dans un circuit. Il est généralement constitué d'une résistance variable dimensionnée de manière à supporter l'intensité maximale du courant devant la traverser.	
Boîte de résistance variable	01	Homs	résistance dont la valeur est variable.	
Volte mètre	01	Volte	appareil qui permet de mesurer la tension (ou différence de potentiel électrique) entre deux points	
Ampère mètre	01	Ampère	appareil de mesure de l'intensité d'un courant électrique dans un circuit.	