

# METIERS DE L'ELECTROTECHNIQUE

Baccalauréat Professionnel  
Electrotechnique Energie Equipements Communicants

## MESURES SUR DES APPLICATIONS PROFESSIONNELLES S01 CIRCUITS PARCOURUS PAR DU COURANT CONTINU GENERATEUR/RECEPTEUR

**Objectifs :** Acquérir les connaissances de base en électricité. Utiliser les appareils adéquats pour effectuer les mesures nécessaires sur une installation électrique.

**Prérequis :** TP sur le courant électrique, la tension, la résistance.

<u>On donne :</u>	<u>Savoirs:</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- le dossier ressource,</li> <li>- le dossier élève,</li> <li>- le matériel nécessaire aux expériences à réaliser,</li> <li>- les schémas des différents montages,</li> <li>- les appareils de mesurages.</li> </ul>	S0 – Electrotechnique Expérimentation scientifique et technique - ●
	Dimensionnement S1 – Distribution de l'énergie électrique. ○
	S2 – Utilisation de l'énergie électrique ○
	S3 – Installations et équipements électriques ○
	S4 – Communication et traitement de l'information ○
	S5 – Mise en service - Maintenance ○
	S6 – Qualité, sécurité et réglementation. ●
	S7- Techniques de communication et de gestion ○

**On demande :**

- de compléter le dossier élève,
- de réaliser les montages demandés,
- la mise sous tension se fera en présence de l'enseignant,
- d'effectuer les mesures en toute sécurité.

**On exige :**

- de compléter les documents avec exactitude (réponses aux questions, calculs, formules, etc.....)
- le dossier élève doit être propre et lisible.

Cours	TD	TP	Durée	2 <sup>nde</sup>	Première	Terminale
●	●	●	3 heures	●	○	○
NOM : .....		Prénom : .....		Date : .....	Note : ...../ 20	

# ***DOSSIER RESSOURCE***

*Vous allez réaliser 2 expériences de laboratoire pour vous permettre l'acquisition des connaissances de base sur le générateur et le récepteur actif*

Pour cela vous avez à votre disposition :

- une source d'énergie (alimentation, batterie,...),



- des récepteurs (phare, ventilateur, ....),



- les appareils de mesures,



- les cordons pour effectuer les liaisons.

## Problématique n°1 :

On se propose d'étudier le fonctionnement d'une batterie automobile débitant dans des charges automobiles telles qu'un phare, un ventilateur.



Batterie

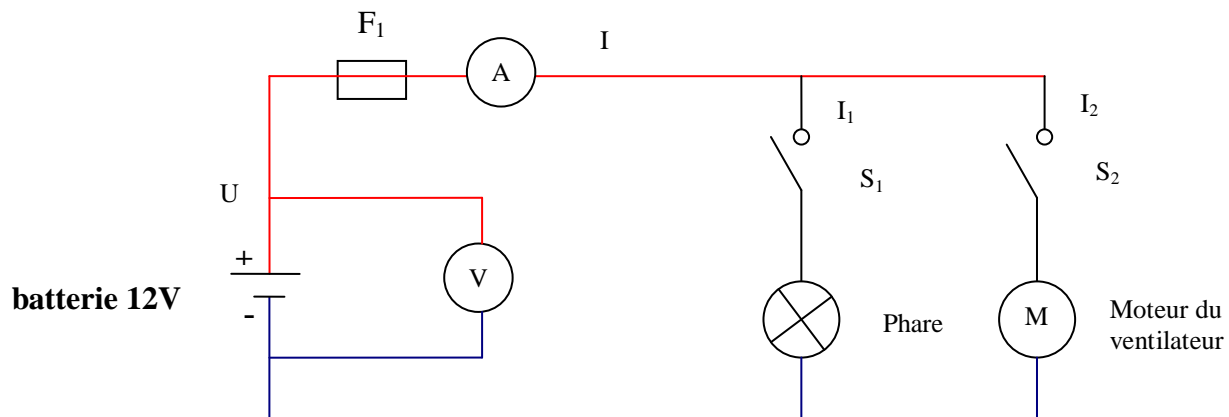


Phare



Ventilateur

On simule le câblage électrique de l'installation par l'intermédiaire du schéma suivant :



### ⇒ Rappel

Un générateur électrique est un dispositif qui permet de produire de l'énergie électrique à partir d'une autre forme d'énergie.

Dans le cas présent, l'énergie électrique est produite grâce à une réaction chimique.

Un récepteur est un appareil qui transforme une énergie électrique en une énergie thermique, lumineuse, chimique, magnétique, mécanique.

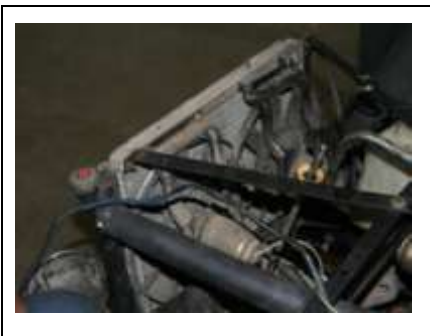
### ⇒ Voici ci-dessous, les générateurs et récepteurs constituant le montage.



Batterie



Phare



Ventilateur

## I. Etude en mode générateur :

### A . Mesures et tracé :

**Expérience :** Mesure de la tension et de l'intensité pour les trois essais suivants, tracer la courbe  $U = f(I)$

**Nota :** on conseille de faire les mesures rapidement pour éviter la décharge de la batterie. Néanmoins lorsqu'on met en marche le ventilateur, il faut attendre quelques secondes pour effectuer les mesures à cause de la pointe d'intensité du moteur au démarrage.

### **Attention :**

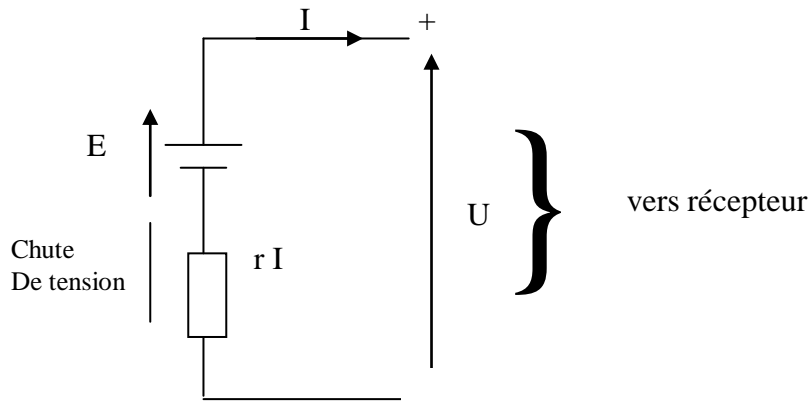
La mise sous tension se fait en présence du professeur.



## B . Etablir la loi d'ohm du générateur :

### Cours :

- On peut modéliser un générateur par le schéma ci-dessous :



- $E$  représente la fém. (force électromotrice), c'est-à-dire la tension à vide du générateur en volts.

#### Nota :

*Cette tension diminue pendant la décharge de la batterie. Pour simplifier le problème on supposera que la batterie ne se décharge pas vite donc  $E = cste$  (cas de mesures rapides).*

- $r$  représente la résistance interne en ohms.

#### Nota :

*C'est cette résistance interne en ohms qui génère la chute de tension produit par  $r I$ .*

### Testez vos connaissances

1/ Un générateur de force électromotrice 13 V et de résistance interne  $0,01\Omega$  débite un courant d'intensité 40 A. Quelle est la tension qu'il présente entre ses bornes ?

- a) 13,4 V   b) 9 V   c) 12,6 V   d) 519 V.

3/ Le démarreur d'une automobile est placé sous une tension de 10,2 V alors que la batterie qui l'alimente à une force électromotrice de 12,4 V et une résistance interne de  $0,011 \Omega$ . Quelle est l'intensité débitée durant le démarrage ?

2/ Une pile a les caractéristiques suivantes :  $E=4,58$  V et  $R=1,68 \Omega$ .

Quelle sera l'intensité du courant en cas de court-circuit ?

- a) 367 mA    b) 2,73 A    c) 36,7 A    d) 273 mA.

4/ Une batterie d'accumulateurs de force électromotrice 12,4 V débite un courant d'intensité 40 A, la tension entre ses bornes est alors de 11,8 V.

1. Quelle est la résistance interne de cette batterie ?
2. Calculer alors la puissance maximale qu'elle peut produire.
3. Calculer son intensité de court-circuit.

**Rappel des formules :**

$$U = E - r I$$

$$E = U + r I$$

$$P = U I$$

$$U = R I$$

$$R = U / I$$

$$Q = I t$$

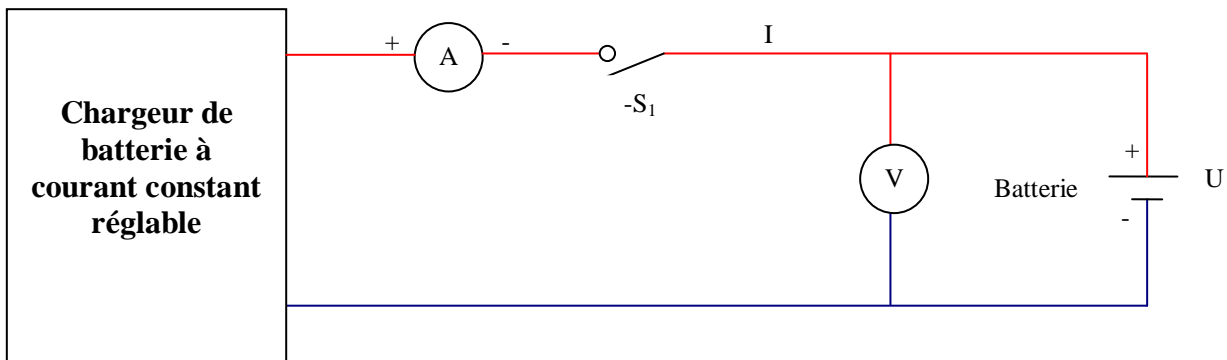
$$P = E^2 / 4 R$$

## Problématique n°2 :

Dans une automobile, la batterie est utilisée en générateur lors du démarrage. Pendant la phase moteur tournant (en déplacement), elle est rechargée. Elle fonctionne donc en récepteur. Nous allons étudier ce deuxième état de fonctionnement dans cette partie.

## II. Etude en mode récepteur :

On simule le câblage électrique de l'installation par l'intermédiaire du schéma suivant :



⇒ Voici ci-dessous les générateurs, et récepteurs constituant le montage.



Alimentation  
de  
laboratoire



Batterie

### A. Mesures et tracé :

**Expérience :** Mesure de la tension et de l'intensité pour les trois essais suivants, tracer la courbe  $U = f(I)$

**Nota :** on conseille de faire les mesures rapidement pour une bonne cohérence des résultats.

### Attention :

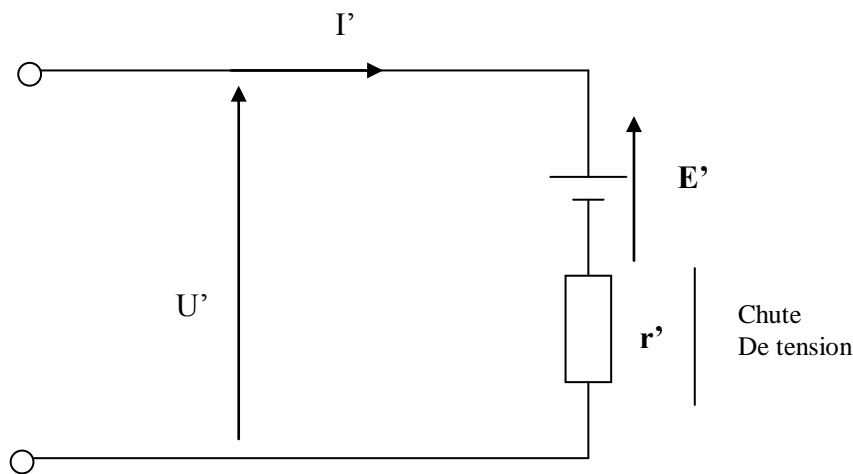
La mise sous tension se fait en présence du professeur.



## B. Etablir la loi d'ohm du récepteur :

### Cours :

- Tout récepteur peut-être modélisé par le schéma ci-dessous :



- $E'$  représente la f.c.é.m. (force contre électromotrice), c'est-à-dire la tension à vide du récepteur en V.

#### Remarque:

*Cette tension augmente pendant la charge de la batterie. Pour simplifier le problème on supposera que la batterie ne se charge pas vite donc  $E = \text{constante}$  (cas de mesures rapides).*

- $r'$  représente la résistance interne en ohms.

#### Remarque:

*C'est cette résistance interne en ohms qui génère la chute de tension produit par  $r' I'$ .*

### On demande :

1/ Sur le schéma précédent ; représenter par une flèche la chute de tension aux bornes de la résistance interne.

2/ Donner la loi d'ohm aux bornes du récepteur  $U'$  en fonction  $E'$ ,  $r'$ ,  $I'$ .

$$U' = E' \dots\dots\dots$$

3/ En fonction des différentes valeurs de  $U'$  et  $I'$  du tableau 4, donner la valeur de  $E'$ .

$$E' = \dots\dots\dots V$$

4/ En fonction de la formule trouvée en 2 donner l'expression de  $r'$  en fonction de  $U'$ ,  $E'$ ,  $I'$ .

$$r' = \dots\dots\dots$$



5/ Application numérique : A l'aide des valeurs du tableau 4 et de la formule trouvée en 4, calculer la valeur de la résistance interne.

$r' = \dots\dots\dots$

**Testez vos connaissances**

1/ Une batterie d'accumulateurs de force électromotrice de 12,2 V et de résistance interne 0,02  $\Omega$  est chargée par un courant constant de 15 A. Quelle est la tension à ses bornes ?  
a/ 11,9 V    b/ 15,2 V    c/ 12,5 V    d/ 9,2 V

2/ Lors d'un fonctionnement en générateur, une batterie automobile fournit un courant d'intensité 5A et la tension à ses bornes est de 12,4 V. Cette même batterie absorbant un courant d'intensité de 10 A présente une tension de 13 V. Déterminer la force électromotrice et la résistance interne de cet électromoteur.

3/ Une cuve d'électrolyse est traversée par un courant d'intensité 30 A sous une tension de 2,6V. Lorsque le courant n'est plus que de 10 A, la tension est de 1,6 V. Calculer la résistance interne de cette cuve et sa force électromotrice.

4/ Le dipôle électromoteur fournit l'énergie électrique pour un téléphone portable. Quelle est sa nature ?  
a/ Uniquement générateur.  
b/ Réversible.  
c/ Uniquement récepteur.

**Rappel des formules :**

$U = E + r I$	$E = U - r I$
$P = U I$	$U = R I$ $R = U / I$
$Q = I t$	$P = E^2 / 4 R$