

Compétences visées**Moyennes didactiques****Evaluation**

- Connaître les transferts d'énergie au niveau de l'électrolyseur
- Connaître le rendement d'un électrolyseur
- Connaître les transferts d'énergie au niveau de générateur
- Connaître le rendement d'un générateur
- Connaître le rendement global dans un circuit électrique simple
- Connaître les facteurs influençant sur l'énergie fournie par un générateur à un circuit résistif
- Savoir les limites de fonctionnement du conducteur ohmique

- ❖ Le tableau
- ❖ Activités
- ❖ Verreries (bêcher , ...)
- ❖ Datashow

Pré-requis

- ☐ Transfert d'énergie au niveau d'un récepteur électrique
- ☐ Transfert d'énergie au niveau d'un générateur électrique
- ☐ Effet Joule – Loi de Joule
- ☐ Association des conducteurs ohmiques

Formative

- ☐ Investir les résultats des activités intégrées

Sommatrice

- ☐ **Série 6**
- ☐ **Devoir surveillé 2- semestre 2**

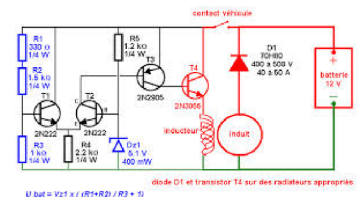
Situation d'apprentissage**Le contenu**Www.AdrarPhysi**Activités du professeur****Activités des élèves**

- ☐ Donner la situation problème ci-contre
- ☐ Expliquer cette situation

- ☐ Analyser la situation problème ci-contre
- ☐ Donner des avis sur l'image

Situation problème (5 min)

La batterie auto joue le rôle d'un générateur, elle sert à démarrer une voiture, ainsi qu'à alimenter en électricité les différents éléments électriques (phares, ...) et électroniques (autoradio, ...).



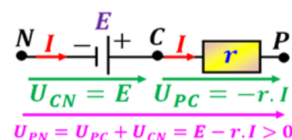
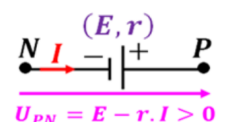
Comment se distribue l'énergie électrique au niveau d'un générateur et d'un récepteur ?

I. Distribution de l'énergie au niveau d'un générateur électrique :**1- Caractéristique d'un générateur : (15 min)**

La tension U_{PN} aux bornes d'un générateur, parcouru par un courant d'intensité I , est définie par :

$$U_{PN} = E - r \cdot I$$

Où :

E : la force électromotrice du générateur (en V)**r** : la résistance interne du générateur (en Ω)**Convention générateur :****ou**

- ☐ Donner un rappel sur le générateur

- ☐ Ecrire la définition

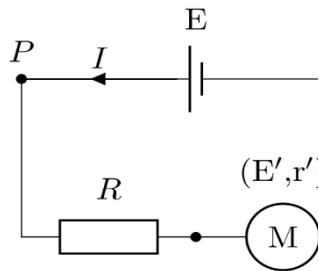
- ☐ Donner la convention générateur

2- Bilan énergétique :

Lorsqu'un **courant électrique d'intensité I** traverse un **générateur** pendant une **durée Δt** , la **tension entre ses bornes** est :

□ Donner la démonstration □ Tracer le schéma □ Peser la question : comment on peut calculer le rendement d'un dipôle ? □ Donner le résumé □ Supervision et orientation □ Donner l'exercice d'application □ Supervision et orientation □ Donner la convention récepteur	□ Donner la relation entre U_{PN}, E et r. □ Donner la relation entre les énergies et une compléter le schéma. □ Ecrire le résumé □ Conclure les remarques □ Répondre aux questions de l'exercice d'application 1 □ Ecrire la définition	$U_{PN} = E - r \cdot I$ On multiplie les deux parties de l'équation par $I \cdot \Delta t$, et on obtient : $U_{PN} \cdot I \cdot \Delta t = E \cdot I \cdot \Delta t - r \cdot I \cdot I \cdot \Delta t$ Donc : $E \cdot I \cdot \Delta t = U_{PN} \cdot I \cdot \Delta t + r \cdot I \cdot I \cdot \Delta t$ D'où : $W_T = W_e + W_J$ Avec : $W_T = E \cdot I \cdot \Delta t$: l'énergie totale reçue par le générateur $W_e = U_{PN} \cdot I \cdot \Delta t$: l'énergie électrique fournie par le générateur au reste de circuit. $W_J = r \cdot I^2 \cdot \Delta t$: l'énergie thermique dissipée par l'effet Joule dans le générateur. 3 - Rendement d'un générateur : Le rendement d'un générateur est le quotient de la division de l'énergie (ou la puissance) utile sur l'énergie (ou la puissance) reçue par le générateur : $\rho_G = \frac{W_u}{W_T} = \frac{P_u}{P_T} = \frac{U_{PN} \cdot I}{E \cdot I} = \frac{E - r \cdot I}{E} = 1 - \frac{r \cdot I}{E}$ Remarques : ✓ On peut exprimer le rendement en pourcentage ($X \cdot 100 = .. \%$). ✓ Le rendement est une grandeur sans unité ✓ $\rho < 1$ ✓ Plus que la résistance interne du générateur est petite plus que son rendement est grand. Exercice d'app 1 : (15 min) On considère un générateur de force électromotrice $E=6V$ et de résistance interne $r=1\Omega$. Le générateur débite un courant continu d'intensité $I=2\text{ mA}$. 1. Calculer la tension U_{PN} aux bornes de générateur 2. Déduire la puissance électrique P_e fournie par le générateur 3. Calculer la puissance dissipée par effet joule P_J au niveau de générateur 4. Déduire la puissance totale P_T fournie par le générateur II. Distribution de l'énergie reçue par un récepteur : 1- Caractéristique d'un récepteur : (5min) Le récepteur électrique est un dipôle qui reçoit l'énergie électrique et la transforme en une autre forme d'énergie. L'expression de la tension aux bornes de récepteur : $U_{AB} = E' + r' \cdot I$ Où : E' : la force contre-électromotrice du générateur (en V) r' : la résistance interne du récepteur (en Ω) Convention récepteur :
--	--	---

□ Donner la démonstration □ Tracer le schéma □ Supervision et orientation □ Donner l'exercice d'application □ Supervision et orientation □ Donner l'activité	□ Donner la relation entre U_{PN}, E et r. □ Donner la relation entre les énergies et une compléter le schéma. □ Par analogie avec le générateur donner la relation pour calculer le rendement d'un récepteur □ Répondre aux questions de l'exercice d'application 2	2- Bilan énergétique : (20 min) Lorsqu'un courant électrique d'intensité I traverse un récepteur pendant la durée Δt, la tension entre ses bornes est : $U_{AB} = E' + r' \cdot I$ On multiplie les deux parties de l'équation par $I \cdot \Delta t$, et on obtient : $U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t = E' \cdot I \cdot \Delta t + r' \cdot I \cdot I \cdot \Delta t$ D'où : $W_e = W_u + W_J$ Avec : $W_e = E \cdot I \cdot \Delta t$: l'énergie électrique reçue par le générateur $W_u = U_{PN} \cdot I \cdot \Delta t$: l'énergie utile fournie par le récepteur. $W_J = r \cdot I^2 \cdot \Delta t$: l'énergie thermique dissipée par l'effet Joule dans le récepteur. 3- Rendement d'un récepteur : (20 min) Le rendement d'un récepteur est le quotient de la division de l'énergie (ou la puissance) utile sur l'énergie (ou la puissance) reçue par le récepteur $\rho_R = \frac{W_u}{W_e} = \frac{P_u}{P_e} = \frac{E' \cdot I}{U_{AB} \cdot I} = \frac{E'}{E' + r' \cdot I}$ Exercice d'app 2 : (15 min) On relie un électrolyseur de force contre électromotrice $E' = 1,9 \text{ V}$, à un générateur qui applique une tension $U_{AB} = U_{PN} = 4,25 \text{ V}$. L'intensité de courant qui parcourt le circuit est $I = 52,5 \text{ mA}$. 1. Donner la représentation équivalente de l'électrolyseur, et calculer sa résistance interne r'. 2. Calculer : 2.1 La puissance P_e reçue par l'électrolyseur. 2.2 La puissance P_J dissipée par effet joule au sein de l'électrolyseur. 2.3 Calculer $P_e - P_J$ et comparer à $E' \cdot I$. Conclure. III. Rendement global d'un circuit simple : 1- Activité : Considérons un circuit simple composé d'un générateur (E, r), d'un électrolyseur (E', r') et d'un conducteur ohmique de résistance R. 1- Représenter la tension aux bornes de chaque dipôle tout en respectant
--	---	---

□ Expliquer l'activité 1 □ Supervision et orientation □ Donner le résumé □ Donner l'exercice d'application □ Supervision et orientation □ Expliquer Limites de fonctionneme □ Reprendre aux questions d'activité □ Exploitation des résultats □ Conclure une généralisation sur les énergies et le rendement de circuit □ Répondre aux questions de l'exercice d'application 2		la convention générateur et la convention récepteur. 2- Trouver la relation entre W_T, W_u et W_J du circuit, en appliquant la loi d'additivité des tensions. 3- Trouver l'expression du rendement global de circuit. 2- Exploitation : 2- En appliquant la loi d'additivité des tensions $U_{PN} = U_E + U_R$ Avec : $U_{PN} = E - r \cdot I$ $U_E = E' + r' \cdot I$ $U_R = R \cdot I$ Donc : $E - r \cdot I = E' + r' \cdot I + R \cdot I$ $E = E' + (r' + r + R) \cdot I$ En multipliant tous les membre de la relation (Eq) par $I \cdot \Delta t$: $E \cdot I \cdot \Delta t = E' \cdot I \cdot \Delta t + (r' + r + R) \cdot I^2 \cdot \Delta t$ D'où : $W_T = W_u + W_J$ // Une partie de l'énergie totale fournie par le générateur est dissipée par effet Joule au niveau la résistance totale du circuit et l'autre partie est utilisée (transformée en énergie chimique au niveau de l'électrolyseur). // 3- Le rendement global de circuit : $\rho_C = \frac{P_u}{P_T} = \frac{E' \cdot I}{E \cdot I} = \frac{E'}{E}$ 3- Conclusion : En générale, Dans un circuit : ✓ La relation entre les énergies de ce circuit est : $W_T = W_u + W_J$ Avec : $W_T = E \cdot I \cdot \Delta t$ $W_u = \sum E'_i \cdot I \cdot \Delta t$ $W_J = \sum R_i \cdot I^2 \cdot \Delta t$ ✓ Le rendement global de circuit est : $\rho_C = \frac{\sum E'_i}{E}$ ✓ L'intensité de courant qui circule dans le circuit est : $I = \frac{E - \sum E'_i}{\sum R_i}$ Exercice d'app 3 : (15 min) On considère un circuit électrique constitué de : • Générateur idéal (E ; r=0Ω) • Moteur électrique M (E' ; r'=4Ω) • Conducteur ohmique de résistance R=10Ω Le circuit électrique est parcouru par un courant d'intensité I = 1 A. 1. En appliquant la loi d'additivité des tensions, calculer la force contre électromotrice E' du moteur. 
---	--	---

nt du conducteur ohmique □ Donner le résumé	□ Ecrire le résumé	2. Calculer la puissance électrique fournie par le générateur au reste du circuit. 3. Calculer la puissance dissipée par effet Joule dans le circuit. 4. Déduire la puissance utile du moteur 5. Calculer le rendement global de circuit ρ_c III. Limites de fonctionnement du conducteur ohmique : Le fabricant donne généralement la valeur de la résistance R ainsi que la puissance maximale P_{max} que le conducteur ohmique peut la supporter, pour que le conducteur ohmique fonctionne correctement, c'est pourquoi il doit être branché dans un circuit électrique qui ne laisse pas passer un courant électrique d'intensité supérieur ou égal à I_{max} et ne se produit pas entre ses bornes une tension qui dépasse $U_{AB max}$. On sait que : $P_{max} = U_{AB max} \cdot I_{max}$ alors : $P_{max} = R \cdot I_{max}^2 = \frac{U_{AB max}^2}{R}$ Donc : $I_{max} = \sqrt{\frac{P_{max}}{R}}$ et $U_{AB max} = \sqrt{P_{max} \cdot R}$
---	---------------------------	---

Www.AdrarPhysic.Fr

AIT ZAABOUN AISSAM

Pour toute observation contactez moi

aiissam.aitzaaboun@usmba.ac.ma

لا تنسونا من صالح دعائكم. و نسأل الله لي و لكم العون و التوفيق