

RESSOURCES PEDAGOGIQUES EN :		
<input type="checkbox"/> MATHÉMATIQUES <input checked="" type="checkbox"/> PHYSIQUE-CHIMIE		
NIVEAU:	<input type="checkbox"/> CAP Grpt :	<input checked="" type="checkbox"/> BAC PRO Grpt : 3 et 6 (Grpt 2 pour les 1 ^{ères})
	<input type="checkbox"/> 1 ^{ère} année <input type="checkbox"/> 2 ^{ème} année <input type="checkbox"/> 2 ^{nde}	<input checked="" type="checkbox"/> 1 ^{ère} <input checked="" type="checkbox"/> Terminale
DOMAINE	Electricité	
MODULE	Comment obtenir et utiliser efficacement l'énergie électrique ?	
Capacités et connaissances	Mettre en évidence expérimentalement le rôle d'abaisseur ou d'élévateur de tension d'un transformateur. Connaître le rôle des transformateurs dans les réseaux de distribution d'énergie électrique ou dans les appareils électriques d'utilisation courante.	
TITRE de la séquence		
Travail en	<input checked="" type="checkbox"/> GROUPE <input type="checkbox"/> CLASSE ENTIÈRE	Durée : 50 min
Matériel nécessaire	- Un générateur 12 V ; - Un transformateur 12V/6V ; - Deux voltmètres ; - Des fils de connexions.	
Prérequis :	- Calculer un rapport ; - Réaliser un montage ; - Utiliser un voltmètre ; - Déterminer un arrondi.	

compétences				
S'approprier	Analyser	Réaliser	Valider	Communiquer
1/	4/	3/	9/	7/
2/	10/	5/		9/
6/.....		8/		

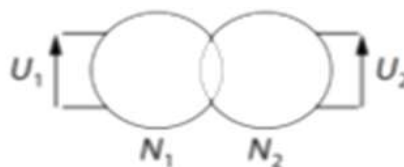
Situation : Corine vient de s'offrir un nouveau téléphone portable. En rentrant chez elle, elle regarde les indications qui se trouvent sur la batterie. Elle est interpellée car elle sait que la tension secteur (disponible au borne d'une prise de courant domestique) est de 240V.

Problématique : Quel est le rôle du transformateur se situant dans le chargeur du téléphone ?

Transformateur et rapport de transformation

Un **transformateur** est constitué de deux enroulements de fil de cuivre indépendants placés sur un circuit magnétique commun. L'enroulement primaire (N_1 : le nombre de spires) est alimenté par une tension alternative **sinusoïdale** et le second enroulement secondaire (N_2 spires) alimente une charge électrique.

Son **symbole** est le suivant :



Il sert à **élever** la tension dans le **transport** d'électricité et à **abaisser** dans la **distribution** sur le secteur domestique.

Il est **caractérisé** par son **rapport de transformation** :

$m = \frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1}$, avec U en volts et m sans unité. N désigne le nombre de spires.

- Si $m < 1$, alors $U_2 < U_1$ le transformateur est un **abaisseur**.
- Si $m > 1$, alors $U_2 > U_1$ le transformateur est un **élévateur**. Avec U_1 , U_2 les tensions aux bornes des enroulements.

1/ **Donner** la valeur et la nature de la tension efficace à la sortie du secteur ; puis celle à l'entrée de la batterie du téléphone (Annexe).

S'approprier			
NA	ECA	PA	A

.....

.....

2/ **Donner** les valeurs des tensions à l'entrée et à la sortie du chargeur du téléphone (Annexe).

S'approprier			
NA	ECA	PA	A

.....

.....

3/ **Calculer** le rapport entre ces deux dernières tension.

Réaliser			
NA	ECA	PA	A

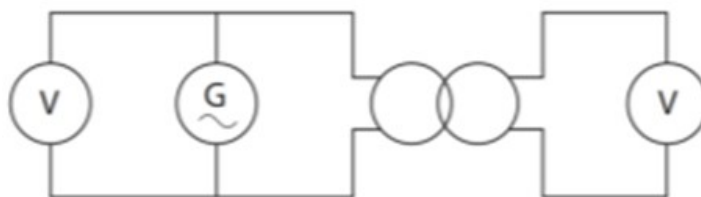
.....

.....

4/ **Exprimer** ce dernier résultat par une phrase.

Analyser			
NA	ECA	PA	A

5/ **Réaliser** le montage ci-dessous.



Réaliser			
NA	ECA	PA	A



Appel : Faire vérifier votre montage.

6/ **Donner** les risques que présente ce montage. Cf Fiche Sécurité.

S'approprier			
NA	ECA	PA	A

7/ **Relever** la tension U_1 aux bornes du générateur et U_2 celle aux bornes du transformateur.

Communiquer			
NA	ECA	PA	A

$U_1 =$ et

8/ **Calculer** le rapport de transformation de ce transformateur. **Arrondir** à 10^{-1}

Réaliser			
NA	ECA	PA	A

9/ **Répondre** à la problématique.

Valider			
NA	ECA	PA	A

Communiquer			
NA	ECA	PA	A

10/ **Citer** d'autre appareils électriques domestiques comportant un transformateur de ce type.

Analyser			
NA	ECA	PA	A

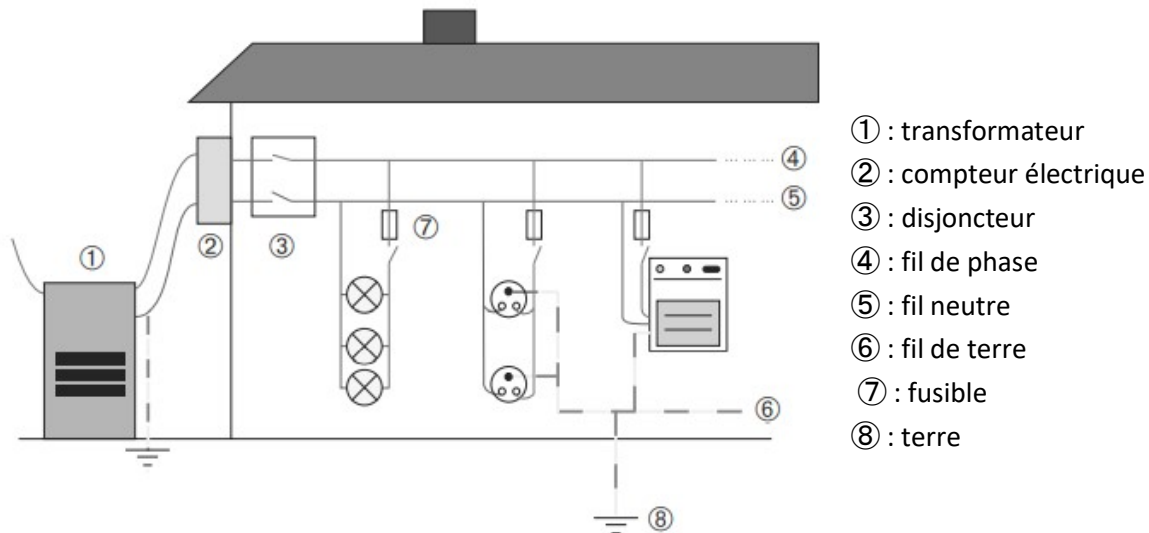
Annexe



Fiche Sécurité : Protéger les personnes et les installations du danger électrique

Selon la norme NF C15-100, l'électricité délivrée par EDF arrive au compteur d'un domicile par deux fils : – le fil de phase (souvent marron, rouge ou noir) ;

– le fil neutre (bleu clair par convention), parfois lié à la terre par le fil de terre (bicolore vert et jaune).



Schématisation d'une installation électrique dans une habitation.

Risque :

On considère que le passage du courant est dangereux dès que l'intensité qui circule dans le corps humain est supérieure à 30 mA pendant 30 ms, ou dès que la tension dépasse 24 V.

Deux situations peuvent provoquer des blessures plus ou moins graves (électrisation) ou un décès (électrocution) :

- un contact entre deux éléments conducteurs, sous tension (phase et neutre) ;
- un contact entre un élément conducteur, sous tension (phase et neutre) et la terre (ossature métallique d'un bâtiment, canalisation métallique, surface de circulation, ...).

Quel est le rôle de l'association prise de terre–disjoncteur différentiel ?

Un disjoncteur différentiel est un dispositif capable de couper le courant s'il détecte une différence entre l'intensité dans le fil de phase et l'intensité dans le fil neutre. Une personne qui toucherait accidentellement le fil de phase ne sera pas protégée car le courant passera à travers son corps sans perdre d'intensité. En ajoutant une prise de terre, le courant de fuite va s'échapper dans la terre et le disjoncteur détectera ainsi une différence et ouvrira automatiquement le circuit.

Moyens de protection :

- Éviter tout contact avec des tensions supérieures à 24 V.
- Bannir tout contact direct ou indirect avec la phase.
- Relier à la terre tous les appareils à châssis métallique.
- Installer des disjoncteurs différentiels.

Règles en cas d'accident :

Couper le plus vite possible le courant (avec le disjoncteur ou le bouton rouge d'arrêt d'urgence). Ensuite, il faut prévenir les secours puis secourir la victime.

- Si la victime ne respire plus, il faut lui faire une respiration artificielle.
- Si son cœur ne bat plus, il faut lui faire un massage cardiaque. Ces gestes ne doivent être effectués que par des personnes diplômées, pour éviter un préjudice supplémentaire à la victime.

RESSOURCES PEDAGOGIQUES EN :		
<input type="checkbox"/> MATHÉMATIQUES <input checked="" type="checkbox"/> PHYSIQUE-CHIMIE		
NIVEAU:	<input type="checkbox"/> CAP Grpt :.....	<input checked="" type="checkbox"/> BAC PRO Grpt : 3 et 6 (Grpt 2 pour les 1 ^{ères})
	<input type="checkbox"/> 1 ^{ère} année <input type="checkbox"/> 2 ^{ème} année	<input type="checkbox"/> 2 ^{nde} <input checked="" type="checkbox"/> 1 ^{ère} <input checked="" type="checkbox"/> Terminale
DOMAINE	Electricité	
MODULE	Comment obtenir et utiliser efficacement l'énergie électrique ?	
Capacités et connaissances	<p>Justifier l'intérêt du transport d'énergie électrique à grande distance sous haute tension.</p> <p>Savoir que l'effet Joule est responsable des pertes en ligne dans le transport et la distribution de l'électricité.</p> <p>Connaître la relation reliant puissance électrique dissipée par effet Joule, résistance et valeur efficace de l'intensité ou de la tension.</p>	
TITRE de la séquence		
Travail en	<input checked="" type="checkbox"/> GROUPE <input type="checkbox"/> CLASSE ENTIÈRE	Durée : 50 min
Matériel nécessaire	<ul style="list-style-type: none"> - Un générateur 6 V ; - Un transformateur 12V/24V ; - Un transformateur 24V/12V ; - Une résistance de 33 Ω ; - Trois ampèremètres ; - Une lampe 12V-0,5A ; - Des fils de connexions. 	
Prérequis :	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation et transformation de formules. - Réaliser un montage ; - Utiliser un ampèremètre. 	

compétences				
S'approprier 1/	Analyser 4/ 5/	Réaliser 2/ 7/	Valider 8/	Communiquer 3/ 6/

Situation : Lors d'une sortie scolaire, Corine et sa classe visitent la centrale électrique d'EDF située au Port. Elle y a appris que 20 000 V sont produits pour être ensuite transportés et distribués vers les installations domestiques. Elle se demande pourquoi l'électricité est transportée en très haute tension. Le guide de la centrale lui explique que cela limite les pertes dû à l'effet Joule.

Problématique : Le guide de la centrale électrique a-t-il raison lorsqu'il explique que plus la tension dans les câbles est grande, moins les pertes par effet Joule sont importantes ?

L'effet Joule

L'effet Joule est le **dégagement de chaleur** créé par la résistance d'un matériau conducteur (comme des câbles en cuivre) lors du passage d'un courant électrique. L'effet Joule aboutit à une **perte de puissance** dans le transport de l'électricité. Les **transformateurs** permettent de **limiter** ces pertes. On peut résumer l'effet Joule :

Puissance absorbée (P en watts) =
 U (tension en volts) $\times I$ (intensité en A).

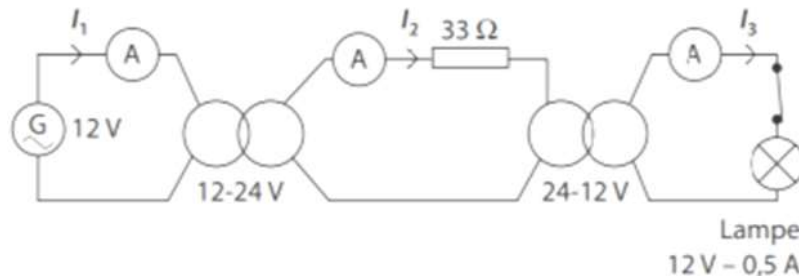
Résistance
 du matériau :
 R en ohms.

Puissance dissipée par effet Joule
 $P_J = R \times I^2$

1/ Le montage ci-dessous modélise le transport de l'électricité. **Dire à quoi correspond** la valeur 33Ω .

S'approprier				
NA	ECA	PA	A	

2/ **Réaliser** le montage électrique suivant.



Réaliser				
NA	ECA	PA	A	



Appel : Faire vérifier votre montage.

3/ **Relever** les valeurs des intensités I_1 , I_2 , I_3 , **observer** l'éclat de la lampe et **compléter** le tableau ci-dessous.

	I_1	I_2	I_3
Intensité (A)			
Éclat de la lampe			

Communiquer				
NA	ECA	PA	A	

4/ **Donner** le rôle de chacun des deux transformateurs.

Analyser				
NA	ECA	PA	A	

5/ **Commenter** l'évolution de l'intensité lorsque la tension augmente ou diminue.

Analyser				
NA	ECA	PA	A	

6/ D'après la relation qui définit la puissance dissipée par effet Joules, **exprimer** l'évolution de la puissance dissipée lorsque l'intensité diminue.

Communiquer			
NA	ECA	PA	A

.....

.....

7/ **Calculer** P_J la puissance dissipée par effet Joules entre les deux transformateurs.

Réaliser			
NA	ECA	PA	A

.....

.....

.....

8/ **Répondre** à la problématique.

Valider			
NA	ECA	PA	A

.....

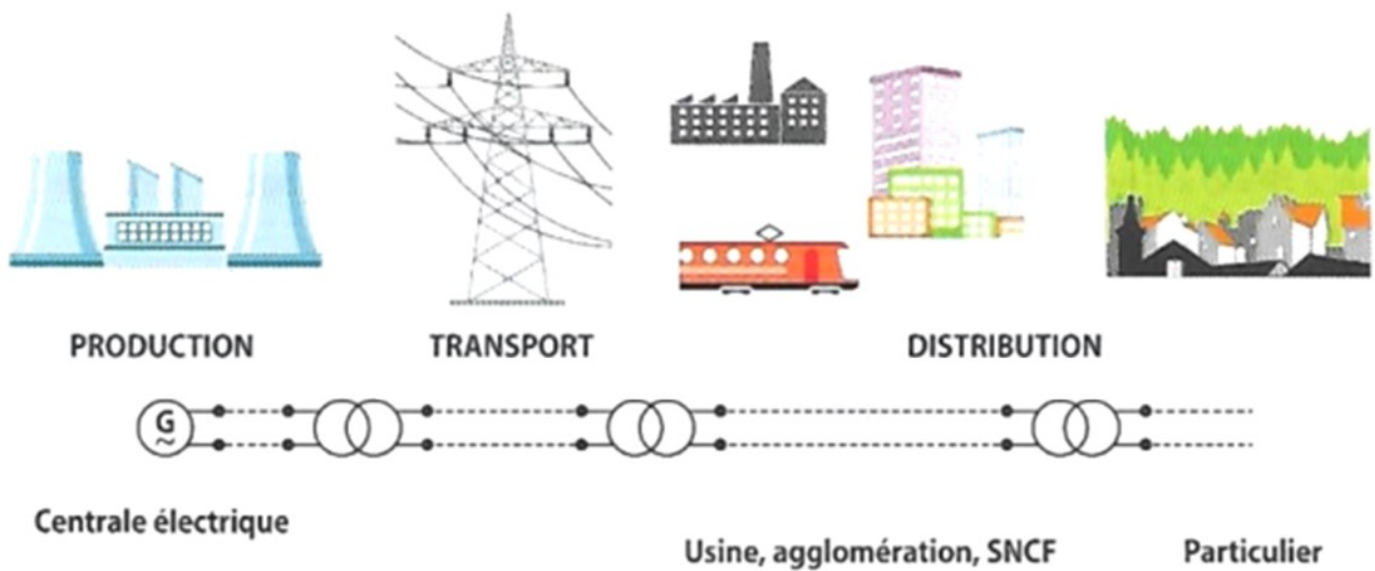
.....

.....

.....

RESSOURCES PEDAGOGIQUES EN :		
<input type="checkbox"/> MATHÉMATIQUES <input checked="" type="checkbox"/> PHYSIQUE-CHIMIE		
NIVEAU:	<input type="checkbox"/> CAP Grpt :.....	<input checked="" type="checkbox"/> BAC PRO Grpt : 3 et 6 (Grpt 2 pour les 1 ^{ères})
	<input type="checkbox"/> 1 ^{ère} année <input type="checkbox"/> 2 ^{ème} année <input type="checkbox"/> 2 ^{nde} <input checked="" type="checkbox"/> 1 ^{ère} <input checked="" type="checkbox"/> Terminale	
DOMAINE	Electricité	
MODULE	Comment obtenir et utiliser efficacement l'énergie électrique ?	
Capacités et connaissances	Représenter le schéma simplifié d'un réseau de distribution d'énergie électrique à l'échelle d'un pays et d'une installation domestique. Savoir que l'effet Joule est responsable des pertes en ligne dans le transport et la distribution de l'électricité.	
TITRE de la séquence		
Travail en	<input checked="" type="checkbox"/> GROUPE <input type="checkbox"/> CLASSE ENTIÈRE	Durée : 50 min
Matériel nécessaire		
Prérequis :	Les séances 1 et 2.	

compétences				
S'approprier 1/ 2/ 3/	Analyser 4/	Réaliser	Valider	Communiquer



1/ **Compléter** le schéma ci-dessus avec les désignations suivantes : 225 000 V ;

20 000V ; 240 V ; Basse tension ; Haute tension ; Très Haute tension.

2/ **Indiquer** sous chaque transformateurs leur rôle.

3/ **Donner** d'autres exemples de générateurs de production électrique.

4/ **Proposer** un schéma d'installation électrique représentant : un générateur de 240V ; un tableau électrique ; un interrupteur ; 2 prises secteur ; un transformateur 240V/12V ; un climatiseur et un éclairage LED de 12 V.

S'approprier			
NA	ECA	PA	A

S'approprier			
NA	ECA	PA	A

S'approprier			
NA	ECA	PA	A

Analyser			
NA	ECA	PA	A

