

Energie électrique – Exercices – Devoirs

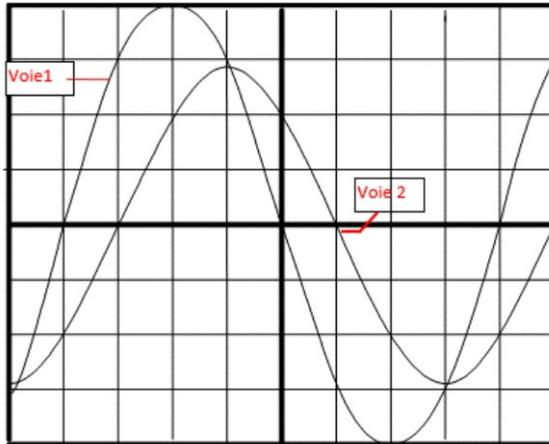
Exercice 1 corrigé disponible

On considère le circuit ci-contre :

On donne : $R=200\ \Omega$

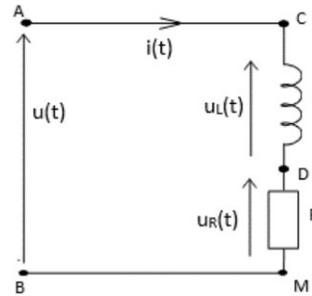
1. Indiquer les branchements de l'oscilloscope pour visualiser $u(t)$ en voie1 et $u_R(t)$ en voie2.

2. Le relevé des oscillogrammes a donné les résultats suivants :



Déterminer :

- La période de $u(t)$. En déduire sa fréquence ainsi que sa pulsation.
- Les valeurs crêtes et efficaces des tensions $u(t)$ et $u_R(t)$.
- La valeur efficace I de l'intensité du courant $i(t)$.
- Le déphasage φ entre $u(t)$ et $i(t)$.
- La puissance active et le facteur puissance



Calibre voie1 : $2V/div$
Calibre voie2 : $2V/div$

Base de temps :
 $0,25ms/div$

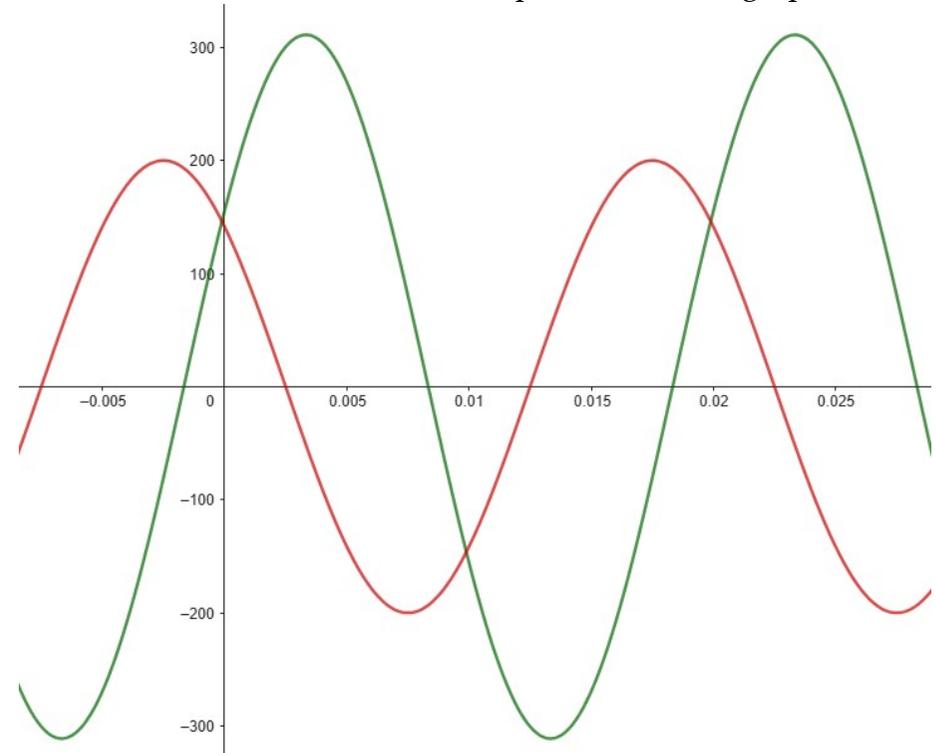
Exercice 2 corrigé disponible

On considère deux tensions dont les valeurs instantanées sont données par les équations suivantes :

$$v_1(t) = 230\sqrt{2}\cos(2\cdot\pi\cdot f\cdot t + \phi_1) \quad \text{et} \quad v_2(t) = 200\cos(2\cdot\pi\cdot f\cdot t + \phi_2)$$

avec $\phi_1 = -60^\circ$ et $\phi_2 = 45^\circ$

- Identifier sur le graphe ci-dessous $v_1(t)$ et $v_2(t)$
- Mesurer la fréquence f
- Convertir ϕ_1 et ϕ_2 en radian ; les représenter sur le graphe



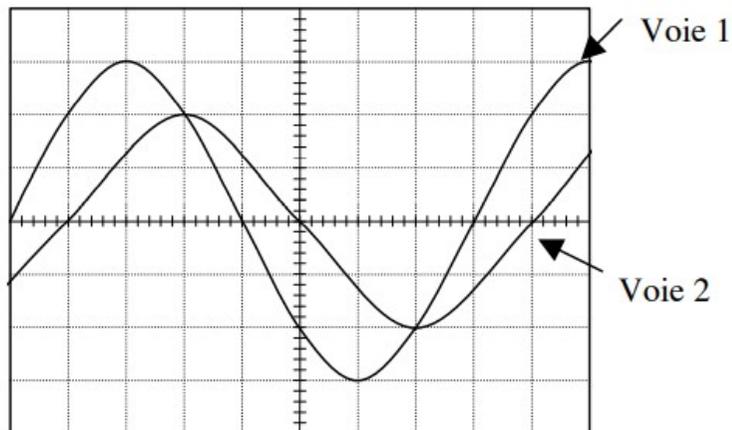
Exercice 3

La puissance maximale délivrée par un panneau solaire vaut 150W.
L'installation doit pouvoir fournir une puissance maximale égale à 2100W.

- Combien de panneaux faut-il utiliser ?
- La tension nominale d'un panneau à puissance maximale est égale à 35V. L'installation doit délivrer une tension de 70V.
 - Comment les panneaux doivent-ils être associés ?
 - Déterminer l'intensité I , du courant débité par l'installation dans une branche du circuit lors d'un fonctionnement à puissance maximale.
 - En déduire l'intensité I' du courant débité par l'installation lors d'un fonctionnement à pleine puissance.

Exercice 4

On considère les signaux u_1 (voie 1) et u_2 (voie 2) ci-dessous :



Calibres utilisés :

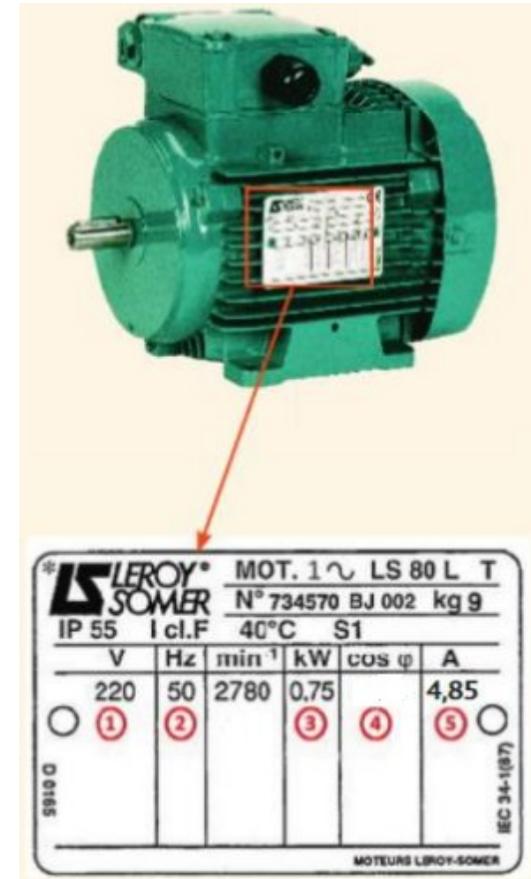
Voie 1 : 1 V / division ; Voie 2 : 5 V / division ;
Base temps : 2,5 ms/division.

1. Déterminer :

- la période T des signaux ainsi que leur fréquence f
- les valeurs maximale et les valeurs efficace de u_1 et u_2
- le déphasage entre u_1 et u_2 en expliquant la méthode utilisée.

Exercice 5

- Indiquer le nom des grandeurs nominales repérées sur la plaque signalétique par les numéros de 1 à 5



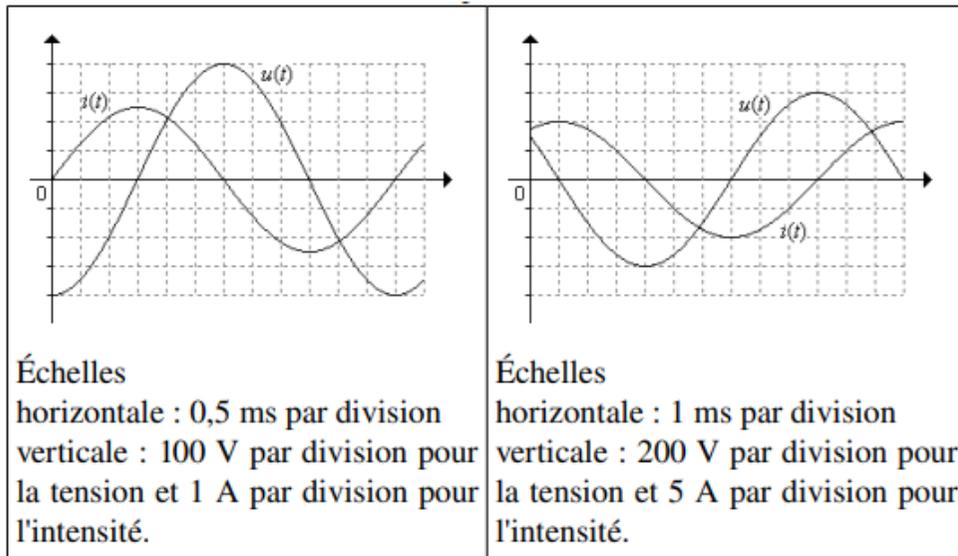
- Combien vaut le facteur de puissance ?

c. Après avoir acheté une pompe, Bob cherche à savoir si le facteur de puissance est bien aux normes françaises. En effet, EDF impose une valeur minimum du facteur de puissance de 0,93. Le facteur de puissance de la pompe respecte-t-il les normes EDF ?



Exercice 6

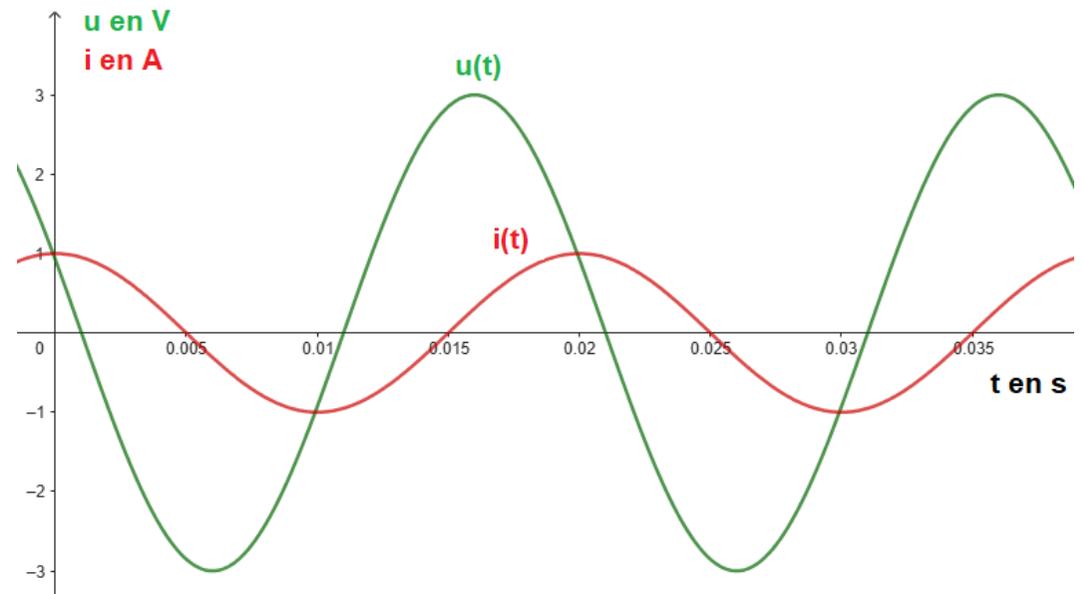
Les graphes suivants représentent l'intensité et la tension pour un dipôle



Pour chaque dipôle, déterminer la fréquence, la puissance active, le facteur de puissance ainsi que sa nature (résistif / inductif / capacitif)

Exercice 7

L'évolution de la tension $u(t)$, de l'intensité $i(t)$ et de la puissance consommée $p(t)$ en fonction du temps d'un moteur en régime sinusoïdal sont représentées ci-dessous :



1. Déterminer la tension maximale U_{\max} et l'intensité maximale I_{\max} .
2. Déterminer la période T et la fréquence f .
3. Calculer la tension efficace U_{eff} et l'intensité efficace I_{eff} .
4. Calculer la puissance apparente S .
5. Calculer le déphasage φ en radian entre la tension et l'intensité. Quelle est la nature du dipôle (résistif / inductif / capacitif) ?
6. Déterminer la puissance active consommée P .
7. Ecrire l'équation de modélisation de $u(t)$ et $i(t)$ sous la forme $A \cdot \cos(2\pi \cdot f + \varphi)$
8. Représenter sur le même graphique $p(t) = u(t) \cdot i(t)$

Exercice 8

Soit la tension suivante : $u(t) = 325,27 \cos(314,16t)$

1. De quel type est cette tension (continue ou alternative) ?
2. Quelle est la valeur max de cette tension ?
Quelle est la valeur efficace de cette tension ?
3. Quelle est sa pulsation ? Donner sa fréquence et sa période

Exercice 9

Parmi les appareils électriques suivants : fusible, disjoncteur différentiel, prise de terre, disjoncteur divisionnaire, isolation (gainage) des conducteurs, disjoncteurs de branchement.

1. Lesquels assurent la protection des matériels et des installations ?
2. Lesquels assurent la protection des personnes ? Indiquer dans quelles conditions.

Une des prises de la salle à manger d'une habitation est équipée d'une multiprise et elle est protégée par un fusible de 5 A. On fait fonctionner en même temps sur cette prise un téléviseur de puissance 150 W et un fer à repasser d'une puissance de 1200 W.

3. Quel est le rôle du fusible ?
4. Pour quelle valeur d'intensité efficace coupe-t-il le circuit ?
5. Représenter par un schéma cette installation.
6. Déterminer l'intensité efficace du courant qui traverse chaque appareil.
7. Le fusible coupe-t-il le circuit ?

Exercice 10

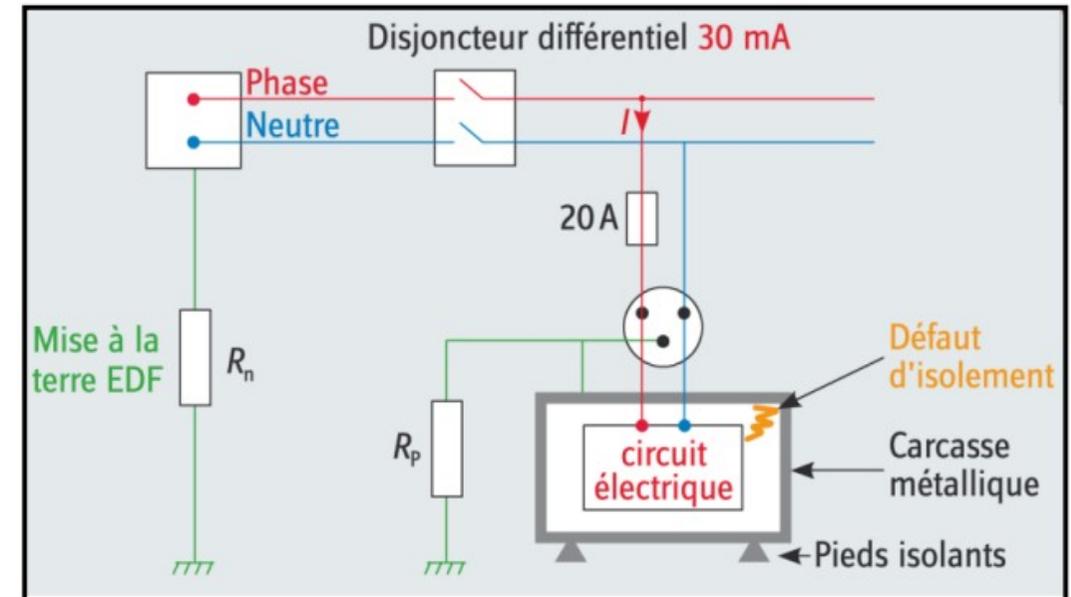
Un moteur triphasé est branché sur le réseau triphasé. A l'aide de différents appareils de mesure on relève : $P=1287\text{W}$, $U=400\text{V}$, $I=2,5\text{A}$

1. Calculer le facteur de puissance.
En déduire le déphasage entre le courant et la tension.
2. Calculer la puissance apparente S
3. Combien vaut le déphasage entre chaque phase du réseau triphasé ; réaliser un schéma

Exercice 11

Le schéma d'une installation domestique (230 V ; 50 Hz) est représenté ci-dessous (machine à laver le linge). On considère le disjoncteur différentiel fermé

1. Il apparaît un défaut d'isolement. Dessiner en rouge sur la figure le chemin emprunté par I .
2. Sachant que $R_p=100\ \Omega$ et $R_n=10\ \Omega$, calculer la valeur du courant de défaut.
3. Calculer alors la tension aux bornes de R_p .
4. Une personne vient toucher la carcasse métallique de la machine est-elle en danger ?
5. Que va-t-il se passer ?
6. Le défaut réparé, le propriétaire branche en plus sur la même prise son cumulus de telle sorte que le courant total absorbé par l'ensemble et de $I_T=38\ \text{A}$. Que ce passe t'il ? Justifier



Exercice 12

Les bobines du primaire et du secondaire d'un transformateur de laboratoire possède 500 et 125 spires. Les tensions efficaces mesurées à vide (pas de courant électrique dans le circuit du secondaire) sont :

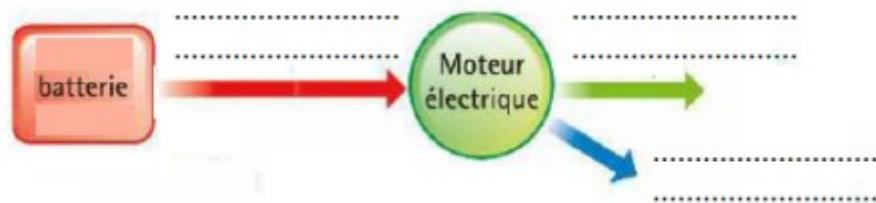
$$U_1 = 12,40 \text{ V et } U_2 = 3,08 \text{ V}$$

1. Calculer le rapport de transformation m du transformateur.
2. Celui-ci est-il abaisseur ou élévateur de tension ?
3. Vérifier que $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$
4. La bobine de 125 spires est conservée au secondaire. Calculer le nombre de spires de la bobine constituant la bobine du primaire pour obtenir un rapport de transformation de 2,0.

Exercice 13

Luna roule avec une voiture électrique équipée d'une batterie de capacité égale à 24 kWh. Elle a calculé que, pour rouler à une vitesse constante de 60 km.h^{-1} , la puissance mécanique nécessaire au déplacement est de 5,5 kW.

1. Compléter la chaîne énergétique de la voiture électrique ci-après



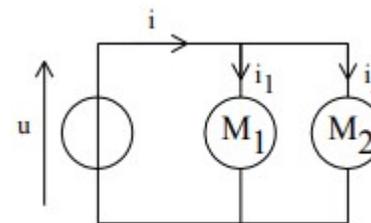
2. Le rendement du moteur électrique est de 0,7. Calculer la puissance fournie par la batterie au moteur.
3. En déduire la durée, en heure, pendant laquelle Luna pourra rouler avant que la batterie ne s'épuise.
4. En déduire la distance pendant laquelle Luna pourra rouler.
5. Le constructeur indique que ce modèle de voiture électrique a une autonomie de 220 km. Cette valeur est-elle vérifiée ?

Exercice 14

On considère deux moteurs branchés en parallèle sous 230V, 50,0Hz. Le moteur M_1 consomme 3,00 kW pour un facteur de puissance de 0,707.

Le moteur M_2 consomme 2,00 kW pour un facteur de puissance de 0,500.

- 1- Calculez l'intensité efficace du courant traversant chaque moteur.
- 2- Calculez les puissances apparentes de chaque moteur ainsi que les phases ϕ_1 et ϕ_2
- 3- Expliquez pourquoi la relation $I = I_1 + I_2$ n'est pas vérifiée en valeurs efficaces
- 4- Calculez l'intensité efficace du courant débité par l'alimentation sinusoïdale 230V



Exercice 15

Une installation électrique située à 10 km du transformateur EDF est alimentée sous 230 V par une ligne monophasée de résistance $0,4 \Omega/\text{km}$. Elle consomme une puissance de 5 kW.

Calculer :

1. la résistance totale de la ligne R
2. l'intensité appelée par l'installation
3. La chute de tension sur les 10 km. U
4. La perte de puissance par effet Joule P_j
5. La valeur de la tension disponible après 10km
6. Comment limiter les pertes Joules lors de la distribution de l'électricité ?