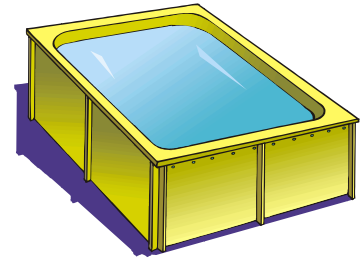




## EXERCICES SUR LES TRANSFORMATEURS

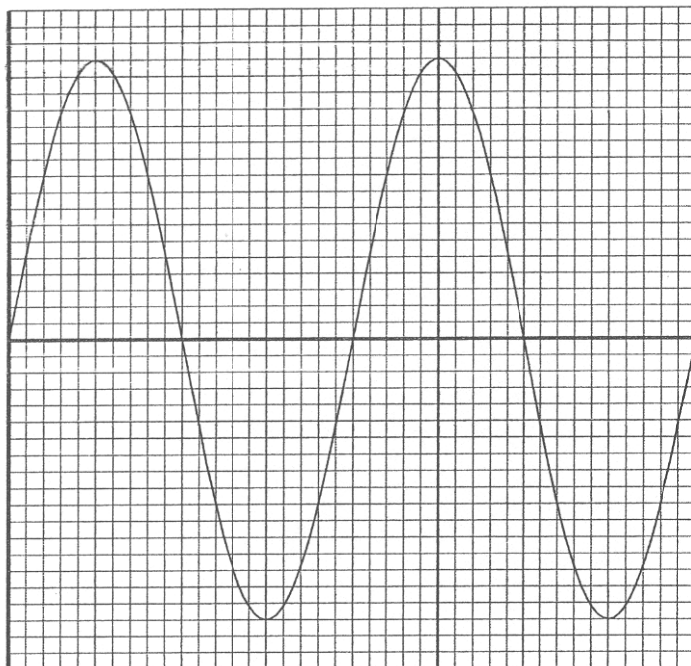
### Exercice 1

Un transformateur supposé parfait est utilisé pour l'alimentation des lampes situées autour d'un bassin de décantation.



1) Parmi les deux modes d'alimentation : tension continue et tension alternative, indiquer celle qui correspond au fonctionnement normal d'un transformateur et écrire son symbole.

2) Afin de déterminer la nature du transformateur (élévateur ou abaisseur de tension), on visualise à l'aide d'un oscilloscope, la tension aux bornes du circuit secondaire.



Sensibilité verticale :  
5 v/div

Balayage :  
5ms/div

A l'aide de l'oscillogramme :

- Déterminer, en volt, la valeur maximale  $U_{max}$  de la tension au secondaire.
- En déduire la valeur efficace  $U_{eff}$  de cette tension (arrondir le résultat à l'unité).
- Calculer le rapport de transformation  $k$  sachant que la tension efficace aux bornes du primaire est de 230 V (arrondir le résultat au centième).
- Le transformateur est-il abaisseur ou élévateur de tension ?

(D'après sujet de Bac Pro Hygiène et Environnement Session juin 2005)

### Exercice 2

Un transformateur permet de passer d'une tension de 380 V à une tension de 230 V. Calculer le rapport de transformation  $m$ . Donner le résultat arrondi à  $10^{-3}$ .

(D'après sujet de Bac Pro Artisanat et Métier d'Art - Art de la pierre Session 2001)



### Exercice 3

On installe un projecteur dans une piscine. Ce projecteur est alimenté par une tension de 12 V. Cette tension est obtenue à la sortie d'un transformateur 230 V / 12 V.

1) a) Ce transformateur est-il élévateur ou abaisseur de tension ? Justifier la réponse.

b) Calculer son rapport de transformation  $m$ . Arrondir le résultat au millième.

2) a) Au cours d'une intervention, une personne touche les deux fils qui alimentent le projecteur sous une tension  $U = 12 \text{ V}$ . Son corps présente une résistance  $R = 1,0 \text{ k}\Omega$ . Calculer l'intensité, en mA, du courant qui traverse son corps.

b) Si la tension est de 230 V au lieu de 12 V, quelle est l'intensité du courant, en mA, qui traverse le corps de la personne.



c) À l'aide du tableau ci-dessous, dire quel risque encourt la personne en cas de contact avec les fils dénudés du projecteur dans chacun des cas précédents.

Intensité du courant	Effets sur le corps humain
De 1 à 5 mA	Seuil de protection pratiquement sans danger
De 10 à 20 mA	Picotements
De 25 à 30 mA	Tétanisation des muscles se traduisant par une contraction au niveau de la cage thoracique (risque d'asphyxie)
De 50 mA et au-dessus	Fibrillation du cœur, arrêt des battements cardiaques entraînant la mort sauf intervention immédiate

d) En déduire l'intérêt de l'utilisation du transformateur 230 V / 12 V.

(D'après sujet de Bac Pro Plasturgie Session juin 2005)

### Exercice 4

Une sourdine est un appareil permettant de modifier le son d'une trompette. La sourdine étudiée est électrique et fonctionne à l'aide d'un adaptateur secteur sur lequel on peut lire les inscriptions suivantes :

ALIMENTATION STANDARD	
ENTREE :	230V 50Hz $\sim$ 35 mA
SORTIE :	4,5 V $\rightleftharpoons$ 315 mA



1) Quelle est l'intensité du courant électrique fourni par l'adaptateur ?

2) Quelle est la fréquence du courant électrique qui alimente l'adaptateur ?

3) Calculer la puissance apparente au primaire.

(D'après sujet de Bac pro OMFM Session juin 2005)



### Exercice 5

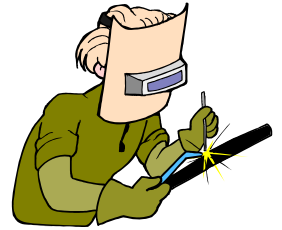
Un poste de soudage comporte un transformateur sur lequel on lit les indications suivantes :

**1,6 kVA      220 V / 2,4 V**

On suppose le transformateur parfait, fonctionnant en charge.

1) Donner les significations des indications mentionnées sur ce transformateur.

2) Calculer l'intensité  $I_2$  du courant dans le circuit secondaire de ce transformateur.  
Donner le résultat arrondi à l'unité.



*(D'après sujet de Bac Pro CBGO)*

### Exercice 6

Afin d'obtenir des jets d'eau, le réservoir de chaque fonction est vendu équipé d'une motopompe électrique immergée. Par mesure de sécurité, cette motopompe est alimentée par un transformateur abaisseur de tension. La plaque signalétique du transformateur est la suivante :

<b>TRANSFORMATEUR MONOPHASE</b>	
TYPE TS MONO	200 V.A
Pri : 230 V	50/60 Hz
Sec : 24V	NF EM 7654

1) Sous quelle tension est alimenté le primaire ?

2) Sous quelle tension est alimentée la motopompe au secondaire ?

3) Quel est le rapport de transformation arrondi à  $10^{-1}$  de ce transformateur ?

4) On suppose que le transformateur, supposé parfait, fonctionne dans les conditions nominales. Le secondaire est traversé par un courant d'intensité efficace  $I_2$ .  
Calculer la valeur efficace de l'intensité  $I_2$ . Arrondir le résultat à  $10^{-1}$ .

5) Le rendement du moteur est  $\eta = 70 \%$ . On considère que la puissance absorbée par le moteur est égale à la puissance nominale du transformateur. Calculer la puissance utile du moteur.

6) La carcasse métallique du transformateur doit être relié à la terre. Justifier pourquoi.  
Quel appareil doit-on utiliser sur la ligne d'alimentation, conjointement avec la mise à la terre des masses métalliques, pour protéger les personnes contre les contacts directs ? Justifier la réponse.



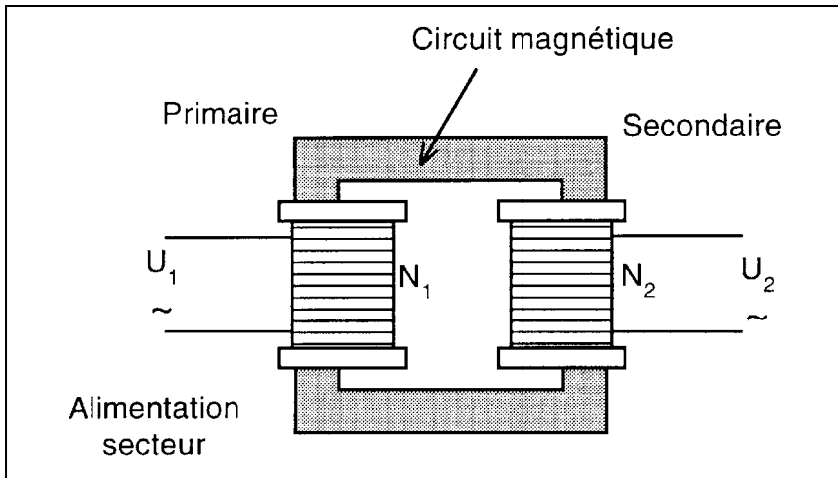
*(D'après sujet de Bac Pro Aménagement et finition Session juin 2005)*



### Exercice 7

La plaque signalétique d'un transformateur monophasé indique :

Tension au primaire : 230 V  
Tension au secondaire : 48 V

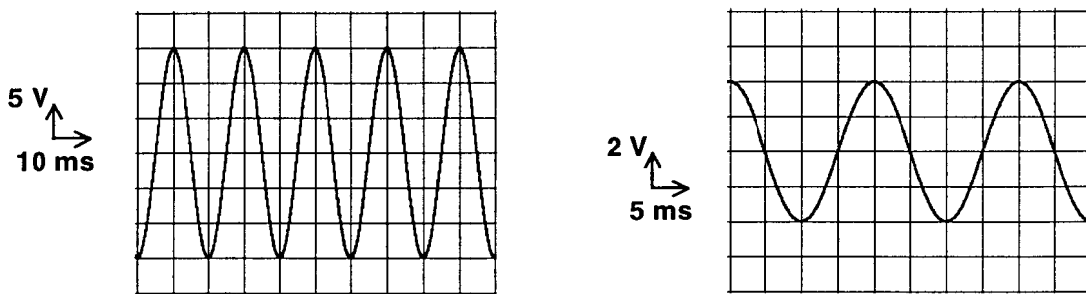


- 1) Calculer le rapport de transformation de ce transformateur (arrondir le résultat à 0,1 près).
- 2) L'enroulement secondaire possède 120 spires.  
Calculer le nombre de spires de l'enroulement primaire.

*(D'après sujet de Bac Pro Productique Matériaux Souples Session juin 2001)*

### Exercice 8

On visualise sur un oscilloscope à 2 voies les tensions sinusoïdales au primaire et au secondaire d'un transformateur monophasé :



$$U_{1\max} = 15 \text{ V} \quad ; \quad T_1 = 20 \text{ ms} \quad ; \quad f_1 = 50 \text{ Hz}$$

- 1) a) Calculer la période  $T_2$  de la tension au secondaire.  
b) En déduire la fréquence  $f_2$  de la tension au secondaire.
- 2) Déterminer la valeur de la tension maximale  $U_{2\max}$  aux bornes du secondaire.
- 3) Calculer le rapport  $k$  de transformation pour ce transformateur. (arrondir à 0,01).
- 4) Le transformateur fonctionne-t-il en abaisseur ou en élévateur de tension ?

*(D'après sujet de Bac Pro PMS Session de septembre)*



### Exercice 9

L'oscillogramme ci-dessous représente :

Voie A

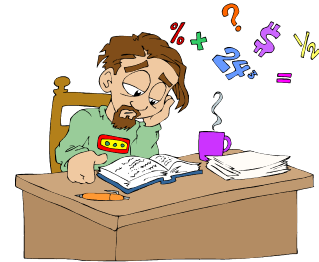
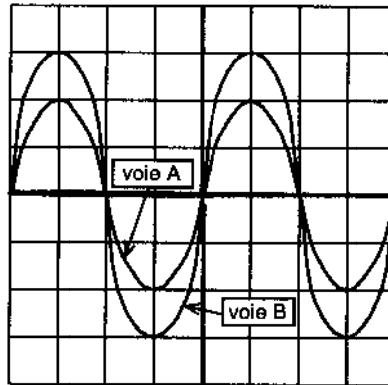
Sensibilité verticale : 5 V/div

Balayage horizontal : 10 ms/div

Voie B

Sensibilité verticale : 10 V/div

Balayage horizontal : 10 ms/div



- sur la voie A, la tension alternative sinusoïdale  $u_1$  du primaire d'un transformateur,
- sur la voie B, la tension alternative sinusoïdale  $u_2$  du secondaire du même transformateur.

1) À partir de l'observation de cet oscillogramme :

a) Dire si la fréquence de la tension alternative sinusoïdale du secondaire est différente ou non de celle du primaire.

b) Vérifier que  $u_1 \text{ max} = 10 \text{ V}$ .

2) La tension maximale du secondaire est  $u_2 \text{ max} = 30 \text{ V}$ .

Ce transformateur est-il utilisé en abaisseur ou en élévateur de tension ?

3) Ce transformateur supposé parfait comporte  $N_1 = 500$  spires au primaire.

Déterminer le nombre  $N_2$  de spires au secondaire.

*(D'après sujet de Bac Pro Productique Matériaux Souples Session juin 2000)*

### Exercice 10

Une galerie est éclairée par quatre rampes de cinq spots lumineux.

Chaque spot a une puissance  $P = 50 \text{ W}$  chacun et est alimenté par une tension sinusoïdale  $U$  égale à 12 V.

Chaque rampe comporte un transformateur 230 V / 12 V.



1) Calculer la valeur efficace de l'intensité du courant  $I_2$  qui traverse une rampe de spots. Arrondir le résultat à  $10^{-1}$ .

2) Calculer la valeur efficace de l'intensité au primaire  $I_1$  du courant absorbé par une rampe. Arrondir le résultat à  $10^{-1}$ .

3) Calculer la valeur efficace de l'intensité totale  $I$  du courant absorbé par l'ensemble des quatre rampes. Arrondir le résultat à  $10^{-1}$ .

*(D'après sujet de Bac Pro Aménagement Finition Session 2007)*