

Série 03 : exercices sur la résistance électrique

1. Un courant de 50 [mA] environ peut être mortel dans certains cas pour l'organisme humain. La résistance électrique totale du corps humain, entre les mains et les pieds, peut varier entre 700 [Ω] (pieds et mains mouillés) et 200 [k Ω] (chaussures sèches et mains calleuses et sèches).

Calculez les tensions limites à ne pas dépasser entre les mains et les pieds dans les deux cas (humide et sec).

2. Un moteur électrique fonctionnant sous 12,0 [V] est parcouru par un courant de 4,00 [A] lorsqu'on l'empêche de tourner.

Lorsqu'il tourne pour soulever une charge, il est parcouru par un courant de 0,800 [A].

La différence vient du fait que dans le premier cas, c'est uniquement la résistance électrique interne du moteur qui limite le courant, tandis que dans le second cas, un effet magnétique vient s'ajouter. La résistance électrique totale que l'on observe dans ce second cas, permet d'effectuer le travail mécanique utile du moteur.

- a) Quelle est la résistance électrique interne du moteur ?

Les questions qui suivent **concernent le second cas, celui où le moteur tourne.**

- b) Quelle est la résistance totale du moteur ?

- c) Quelle puissance consomme ce moteur ?

- d) Quelle puissance est perdue à travers la résistance électrique interne ?

- e) Quelle est la puissance utile de ce moteur ?

- f) Quelle est le rendement de ce moteur ?

3. On dispose de trois lampes à incandescence, sur lesquelles il est indiqué respectivement :

" 230 V - 60 W "

" 230 V - 75 W "

" 230 V - 100 W "

- a) Que signifient ces indications ?

- b) Quelle est la lampe qui a la plus grande résistance ?

- c) Lorsqu'on branche ces trois lampes en série, quelle est celle qui consomme le plus de puissance ?

- d) Même question pour un branchement (normal) en parallèle.

4. Un fer à repasser consomme une puissance de 1'800 [W] lorsqu'il est branché aux États-Unis sur 115 [V]. Que vaut la résistance du corps de chauffe ?

Quelle résistance supplémentaire faut-il brancher (et comment ?) pour que le fer à repasser puisse fonctionner 'normalement' en Suisse sous 230 [V] ?

5. Un fer à repasser porte les indications suivantes : " 1'800 W - 230 V ".

La résistance intérieure est constituée d'un ruban de nickel-chrome dont la section est rectangulaire (0,12 mm x 0,80 mm). Calculez la longueur totale du ruban.

6. Pour réaliser la résistance électrique d'un radiateur prévu pour dissiper 1,1 [kW] sous 230 [V], on dispose d'un fil résistant de résistivité $\rho = 4,9 \cdot 10^{-7}$ [$\Omega \cdot \text{m}$] et de section $S = 0,080$ [mm^2]. Quelle longueur de fil doit-on utiliser ?