

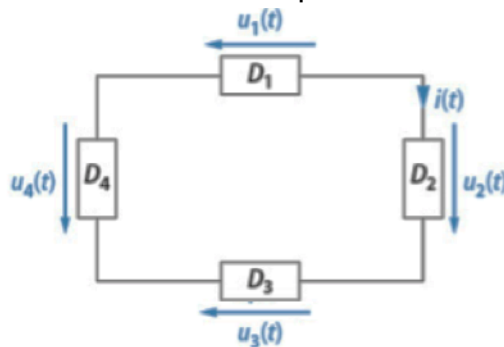
NOM et Prénom :

## Devoir surveillé n°4 – Durée 55 minutes

Compétences évaluées (NT = non traitée / 1 = non maîtrisée / 2 = en cours d'apprentissage / 3 = maîtrisée)	NT	1	2	3
Utiliser les conventions récepteur / générateur				
Utiliser la caractéristique d'un conducteur ohmique pour calculer R				
Tracer le graphique de $p(t)$ à partir de $u(t)$ et $i(t)$				
Comprendre la caractéristique d'un panneau photovoltaïque				
Calculer le rendement d'un panneau photovoltaïque				

Exercice n°1 : Conventions d'un dipôle (2 points) \_\_\_\_\_ 5 minutes conseillées

On s'intéresse au circuit ci-dessous constitué de 4 dipôles en série :



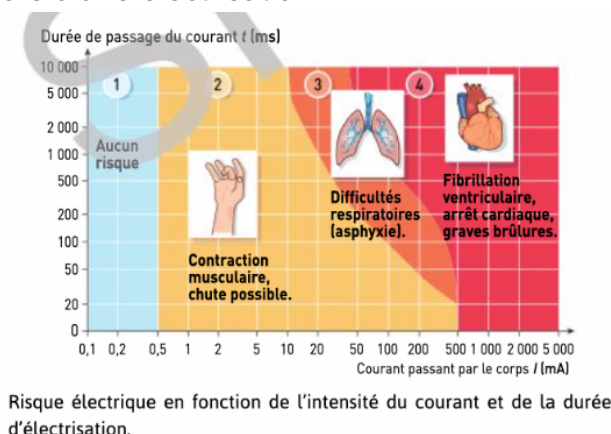
- 1) Indiquer quelle est la convention (générateur ou récepteur) utilisée pour chacun de ces dipôles en justifiant. (1 point)
- 2) On a mesuré la puissance moyenne de chaque dipôle, les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Dipôle	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>
Puissance moyenne	Négative	Négative	Positive	Positive

À l'aide du tableau et de la question 1), indiquer **en justifiant** le comportement de chacun des dipôles de ce circuit. (1 point)

Exercice n°2 : Dangers électriques (2 points) \_\_\_\_\_ 5 minutes conseillées

Le diagramme ci-dessous présente quatre zones de risque et les effets physiologiques correspondants survenant lors d'une électrisation.



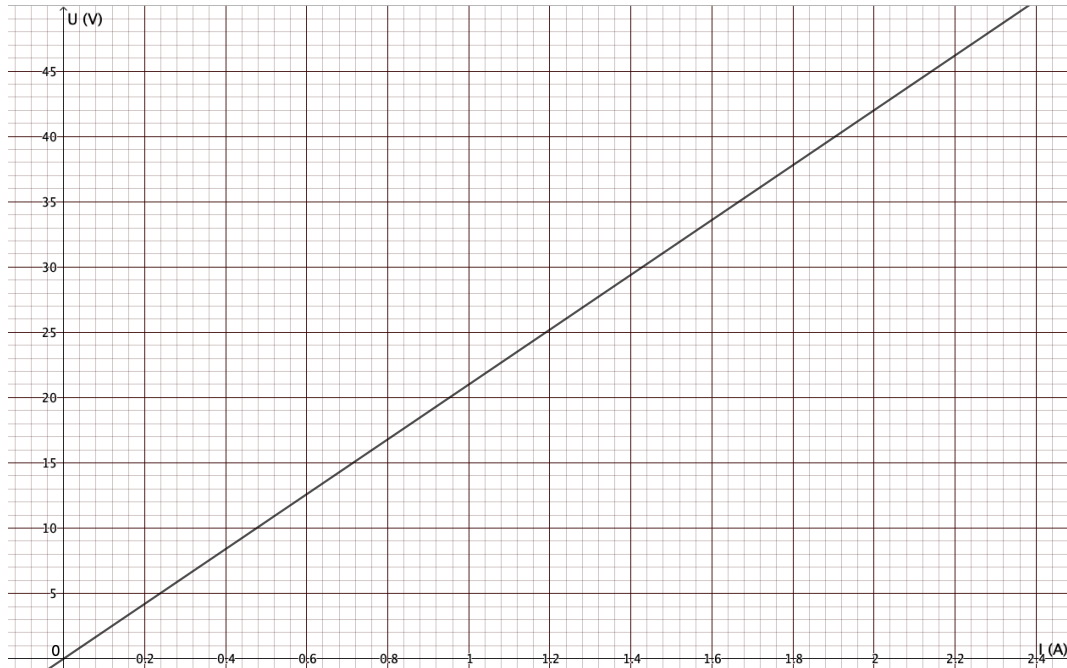
- 1) Quel effet physiologique subit une personne traversée par un courant électrique d'intensité 0,2 A durant 2 secondes ? (1 point)
- 2) Un défaut d'isolement survient sur la carcasse métallique d'un radiateur électrique, lorsqu'une personne le touche. Au bout de combien de temps le disjoncteur différentiel de 150 mA doit-il se déclencher pour éviter le risque de fibrillation ventriculaire ? (1 point)

Exercice n°3 : Étude de résistances (6,5 points) \_\_\_\_\_ 20 minutes conseillées

Un chauffage électrique est alimenté par le secteur, avec une tension  $U = 230\text{ V}$  et elle consomme une puissance électrique de 2,5 kW.

Le chauffage peut être considéré comme un conducteur ohmique de résistance  $R$ .

La caractéristique de ce chauffage est la courbe donnée ci-dessous.



- 1) À partir de la caractéristique, calculer la valeur de la résistance  $R$  en  $\Omega$ . (1,5 point)
- 2) Déterminer la valeur de l'intensité qui traverse l'appareil. (1 point)
- 3) Calculer la puissance perdue par l'échauffement de la résistance  $R$  (1 point)

Un moteur électrique fonctionne à haut régime. On observe qu'il devient chaud au toucher et on estime que pour une durée d'utilisation de 35 minutes, il y a une perte énergétique  $E = 2,34 \cdot 10^3\text{ J}$ . Cette perte est due à la présence d'une résistance interne dans le moteur qui vaut  $R = 10\ \Omega$ .

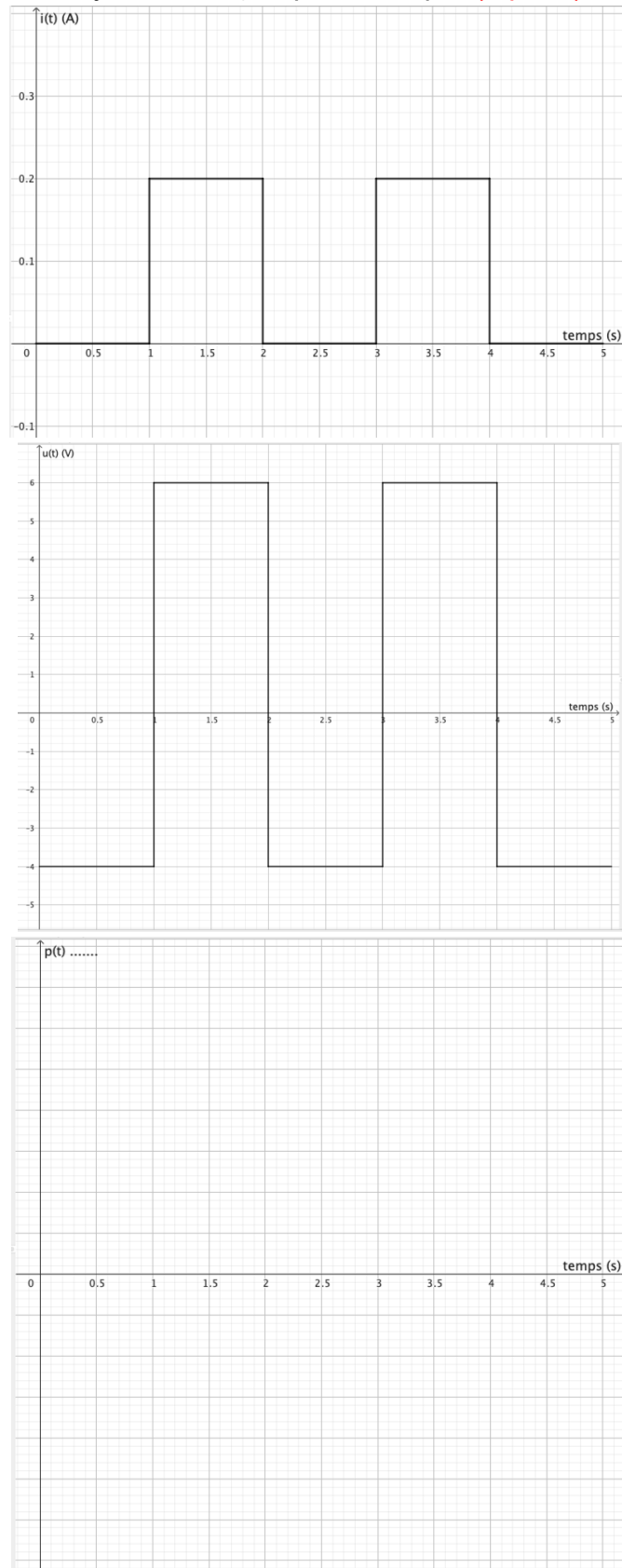
- 4) Quel est le nom donné à la transformation de l'énergie électrique en énergie thermique lors de l'utilisation d'un appareil électrique ? (0,5 point)
- 5) Calculer la puissance perdue lors de l'utilisation du moteur. (1 point)
- 6) Calculer la valeur du courant  $I$  qui circule dans le moteur. (1,5 point)

Exercice n°4 : Puissance instantanée (4,5 points) \_\_\_\_\_ 15 minutes conseillées

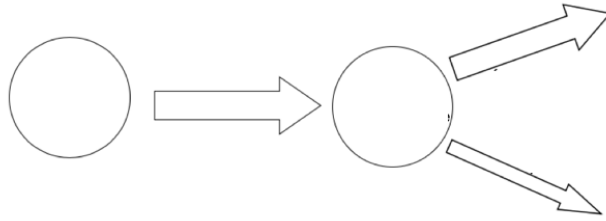
On étudie le comportement d'une lampe. On mesure l'intensité  $i(t)$  la traversant et la tension  $u(t)$  à ses bornes.

On trace l'évolution de  $i(t)$  et de  $u(t)$  sur les graphiques de la page suivante.

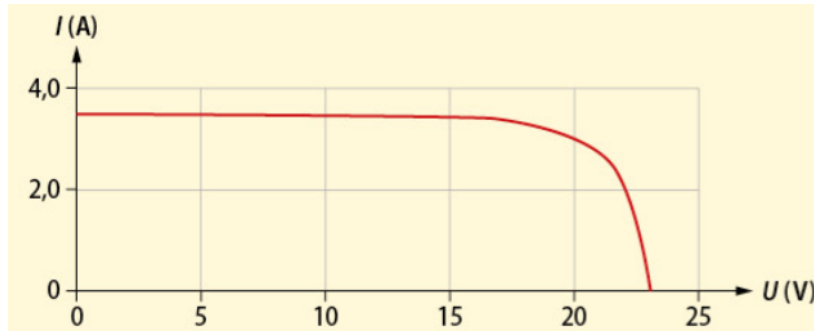
- 1) Le troisième graphique représente la puissance instantanée  $p(t)$  reçue par le moteur :
- Préciser l'unité sur l'axe vertical. (0,5 point)
  - Détailler les calculs permettant le tracé de la courbe  $p(t)$ . (2 points)
  - Tracer la courbe sur le 3<sup>ème</sup> graphique et compléter les valeurs de l'axe des ordonnées. (1 point)
- 2) Calculer la puissance moyenne  $P$  reçue par la lampe. (1 point)



- 1) Compléter la chaîne énergétique du panneau photovoltaïque ci-dessous : (1 point)



- 2) Indiquer sur la caractéristique suivante l'intensité de court-circuit  $I_{CC}$  et la tension à circuit ouvert  $U_{CO}$ . (0,5 point)



- 3) Puissance électrique maximale.
- Indiquer à quel endroit de la caractéristique la puissance électrique est maximale. (0,5 point)
  - Montrer que  $P_{elec\ max} = 60\ W$ . (1 point)

On étudie un panneau photovoltaïque fixé sur le pont d'un bateau et de dimension 620 mm x 535 mm sous une irradiance optimale de  $1\ 000\ W.m^{-2}$ .

- 4) Calculer la puissance lumineuse reçue par le panneau. (1 point)
- 5) Déterminer le rendement maximal du panneau. (1 point)