

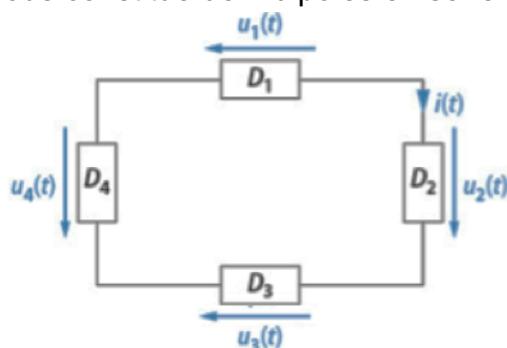
NOM et Prénom :

## 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 :



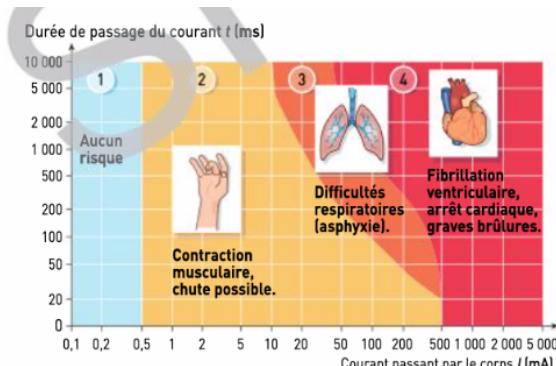
- Indiquer quelle est la convention (générateur ou récepteur) utilisée pour chacun de ces dipôles en justifiant. (1 point)
- On a mesuré la puissance moyenne de chaque dipôle, les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

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.



Risque électrique en fonction de l'intensité du courant et de la durée d'électrisation.

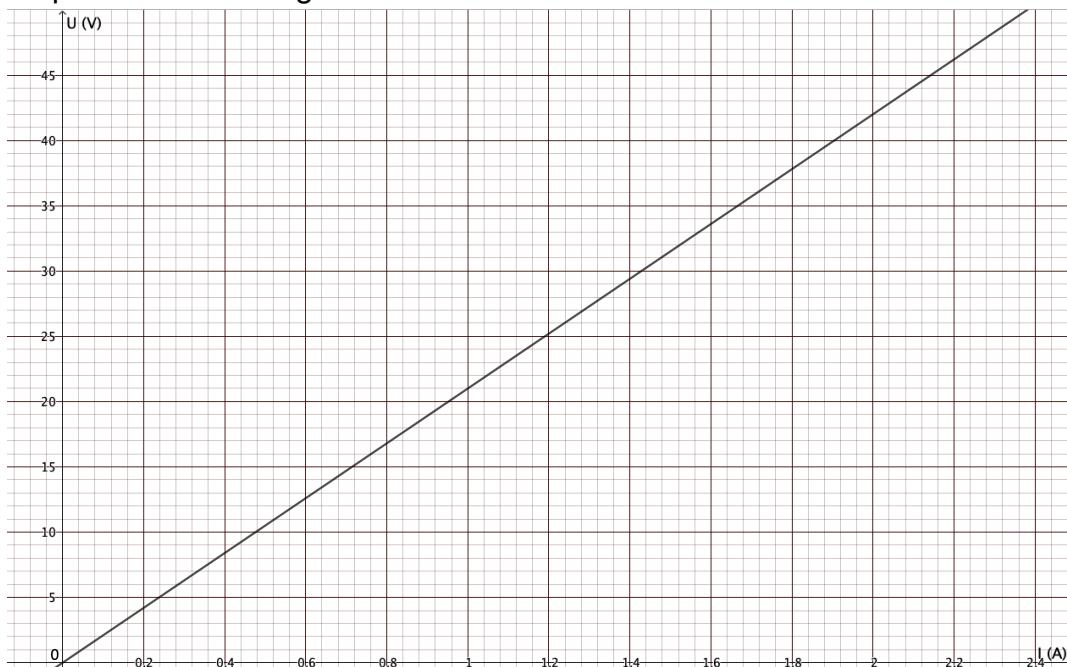
- Quel effet physiologique subit une personne traversée par un courant électrique d'intensité 0,2 A durant 2 secondes ? (1 point)
- Un défaut d'isolement survient sur la carcasse métallique d'un radiateur électrique, lorsqu'une personne le touche. Au bout de combien de temps le disjoncteur différentiel 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  $2,5 \text{ kW}$ .

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

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



- À partir de la caractéristique, calculer la valeur de la résistance  $R$  en  $\Omega$ . (1,5 point)
- Déterminer la valeur de l'intensité qui traverse l'appareil. (1 point)
- 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  $R = 10 \Omega$ .

- 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)
- Calculer la puissance perdue lors de l'utilisation du moteur. (1 point)
- 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

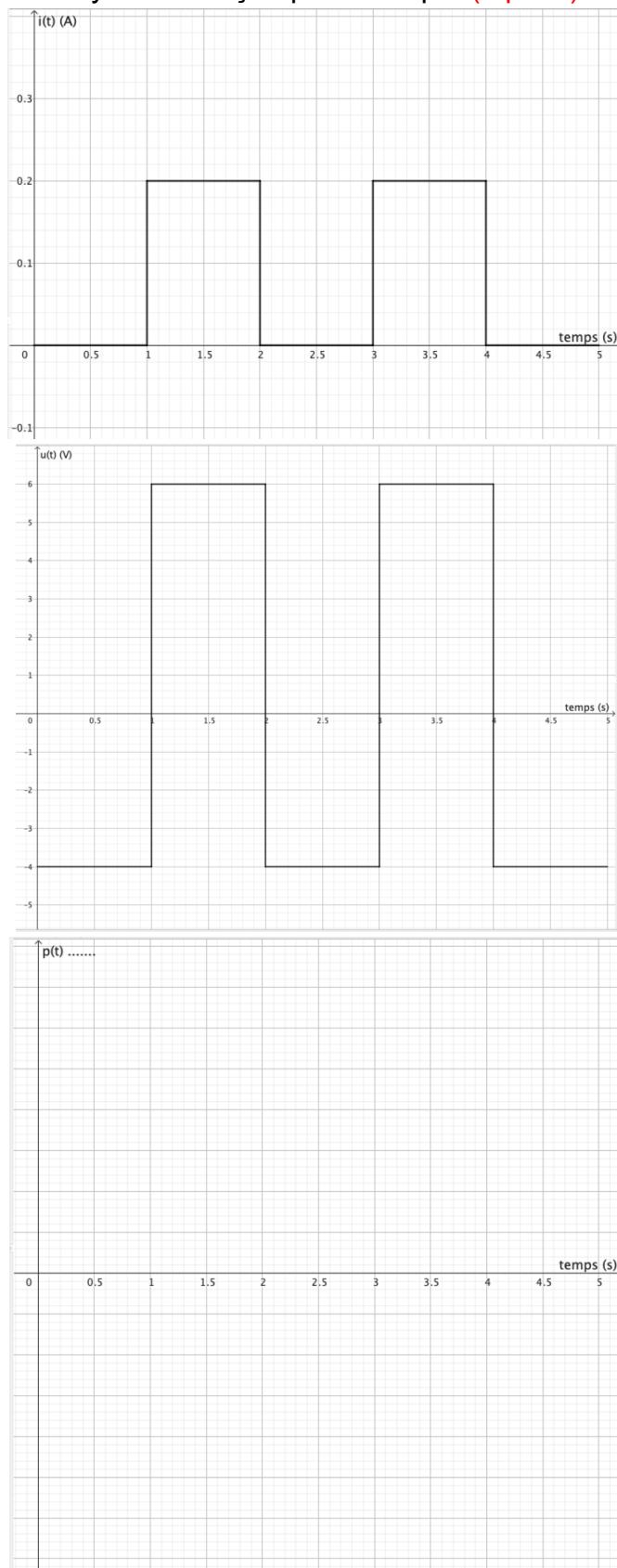
On étudie le comportement d'une lampe. On mesure l'intensité  $i(t)$  la traversant et la tension  $u(t)$  à ses bornes.

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 :

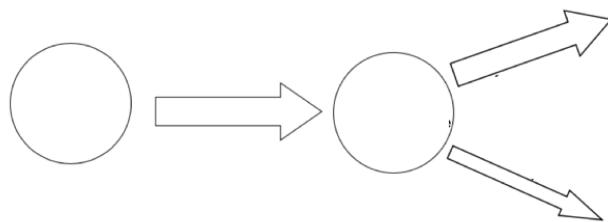
- Préciser l'unité sur l'axe vertical. (0,5 point)
- Détailler les calculs permettant le tracé de la courbe  $p(t)$ . (2 points)
- Tracer la courbe sur le 3<sup>ème</sup> graphique et compléter les valeurs de l'axe des ordonnées. (1 point)

2) Calculer la puissance moyenne  $P$  reçue par la lampe. (1 point)

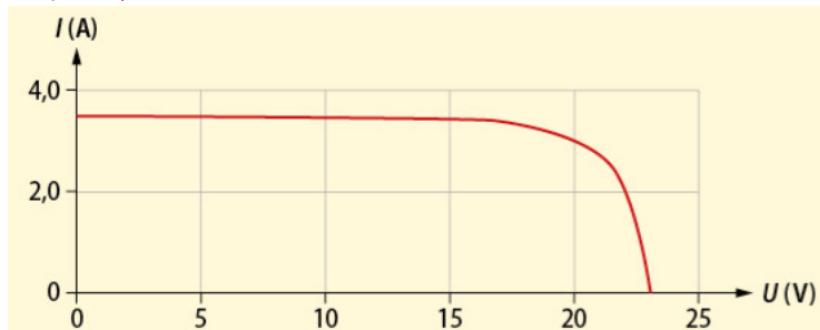


Exercice n°5 : Panneau photovoltaïque (5 points) \_\_\_\_\_ *10 minutes conseillées*

- 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  $P_{elec\ max} = 60\text{ W}$ . (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  $1\ 000\text{ W.m}^{-2}$ .

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