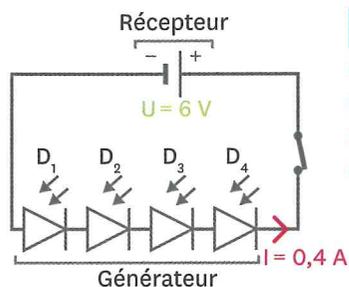


6 Vers l'avion du futur : Solar Impulse 2

Solar Impulse est un projet d'avion solaire entrepris par les Suisses Bertrand Piccard et André Borschberg. Il vise à faire voler, sans carburant ni émission polluante pendant le vol, un avion monoplace à moteurs électriques alimentés par l'énergie solaire pour effectuer un tour du monde.

Partie 1 La charge de la batterie

Pour faire fonctionner les quatre moteurs électriques, il faut emmagasiner de l'énergie à l'aide de panneaux solaires qui rechargent les batteries. Solar Impulse 2 possède en tout 17 248 photodiodes, également appelées des cellules photovoltaïques !



Doc. 1 Schéma d'un circuit de charge de batterie équivalent à celui de Solar Impulse 2.



Doc. 2 Solar Impulse 2 en vol.

1. Fais une chaîne énergétique montrant la conversion d'énergie effectuée par les panneaux solaires de l'avion.
2. **Doc. 1** Comment sont branchés les photodiodes dans le montage ?
3. Quelle est la tension délivrée par chaque photodiode ?
4. Quelle est l'intensité du courant électrique les traversant ?

Aide à la résolution

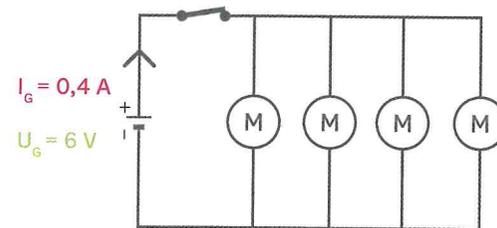
1. Une chaîne énergétique représente les transferts d'énergie. Quelle est l'énergie fournie aux cellules photovoltaïques ? Quelles sont les énergies restituées ? N'oublie pas l'effet Joule !
2. Pour savoir comment sont branchés les dipôles, il faut regarder le nombre de boucle(s). S'il n'y en a qu'une, les dipôles sont associés en série ; s'il y en a plusieurs, les dipôles sont associés en dérivation.
3. Quelles sont les lois de l'électricité dans ce type de circuit ?

Partie 2 Le circuit de propulsion

Une fois chargée par les capteurs solaires, chaque batterie peut enfin délivrer le courant électrique alimentant les quatre moteurs électriques identiques à hélice de Solar Impulse 2.



Doc. 3 Un des moteurs à hélice de Solar Impulse 2.



Doc. 4 Schéma du circuit de propulsion.

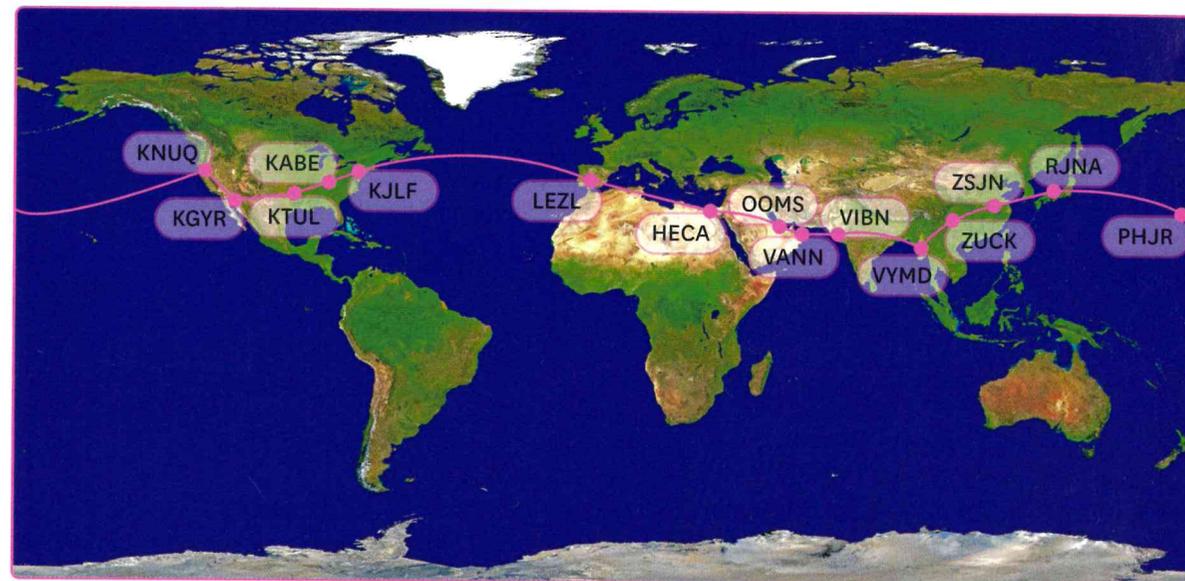
1. **Doc. 4** Comment sont branchés les moteurs dans le montage ?
2. Quelle est la tension électrique aux bornes de chaque moteur ?
3. Quelle est l'intensité du courant électrique les traversant ?

Doc. 4

2. Quelles sont les lois de l'électricité dans ce type de circuit ?

Partie 3 Énergie consommée lors d'une étape du tour du monde

Le 29 mars 2015, lors de son tour du monde, Solar Impulse 2 a parcouru le trajet entre Mandalay en Birmanie (VYMD) et Chongqing en Chine (ZUCK), soit 1 450 km en 20 h 30 min.



Doc. 5 Itinéraire du tour du monde de Solar Impulse 2.

Chacun des 4 moteurs de Solar Impulse 2 a une puissance de 17,5 chevaux (ch), avec 1 ch = 736 W.

Doc. 6 Conversion ch-W.

1. Calcule la vitesse moyenne de l'avion sur ce trajet.
2. Calcule la puissance totale des moteurs de Solar Impulse 2 en kW.
3. En supposant que les moteurs aient tourné à plein régime sur tout le parcours, calcule l'énergie électrique consommée en kW.h.

Aide à la résolution

1. Fais bien attention aux unités dans cette partie.
2. La puissance totale est égale à la somme des puissances des moteurs.
3. Quelle est la relation entre l'énergie électrique E , la puissance P et la durée de fonctionnement t ?