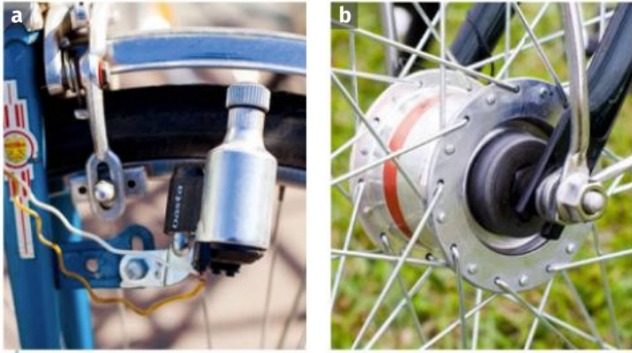


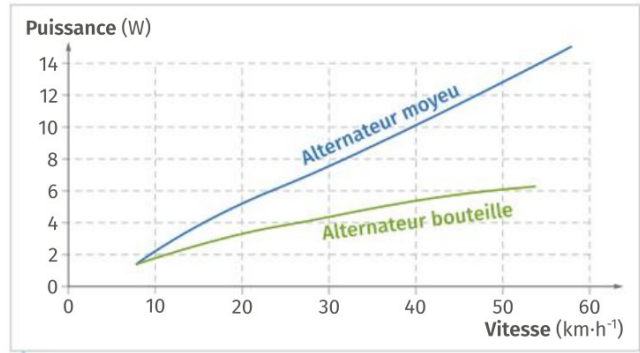
Exercice 1 – Alternateur de vélo

Un alternateur bouteille est un alternateur dont la rotation est assurée par l'une des roues du vélo avec laquelle elle est en contact. Depuis une dizaine d'années, les bicyclettes sont dotées d'un nouveau type d'alternateur : l'alternateur moyeu. Ce type d'alternateur est placé directement dans l'axe de rotation de la roue de vélo.

Une cycliste roulant à une vitesse moyenne de $20 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ développe une puissance de 130 W . On estime que 6% de cette puissance est transférée à la roue et sert à mettre en rotation l'alternateur.



1 Un alternateur bouteille **a** et un alternateur moyeu **b**.



2 Puissance développée en fonction de la vitesse du vélo pour un alternateur bouteille (vert) et un alternateur moyeu (bleu).

Questions ?

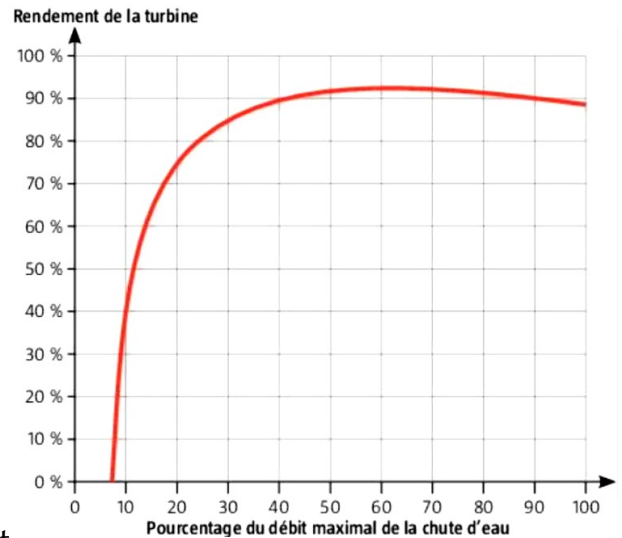
1. Calculer la puissance en watt transmise à la roue servant à mettre en rotation les alternateurs.
2. Relever les valeurs de la puissance produite pour chaque type d'alternateur, pour une vitesse égale à celle de la cycliste.
3. En déduire le rendement de chaque type d'alternateur.
4. La puissance nécessaire pour les lampes d'un vélo est comprise entre 3 et 6 W . Quel pourrait être l'intérêt d'utiliser un alternateur moyeu plutôt qu'un alternateur bouteille ?

Exercice 2 – Installation hydroélectrique

Dans une installation hydroélectrique, l'eau en chutant d'une grande hauteur entraîne une turbine qui permet à l'alternateur de produire de l'électricité. L'association de ces deux éléments constitue un turboalternateur. À un instant où le débit d'eau est à 50% du débit maximal, on mesure le rendement global $\eta_G = 86\%$. La puissance électrique P_e fournie par la centrale est de 300 MW .

données :

- Le rendement η_T de la turbine dépend du débit d'eau. (cf. fig. 1)
- Le rendement global du turboalternateur η est le produit du rendement de l'alternateur et du rendement de la turbine.

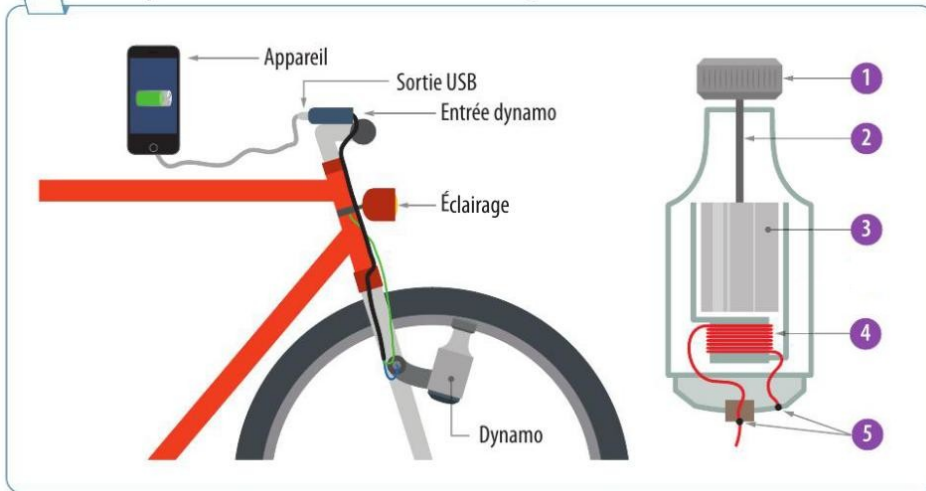


1. Décrire par une chaîne énergétique la conversion d'énergie réalisée par le turboalternateur.
2. Calculer la puissance P fournie par l'eau du barrage.
3. Calculer la valeur du rendement de l'alternateur η_a lorsque le débit d'eau est à 50%

Exercice 3 – Charger son téléphone à vélo

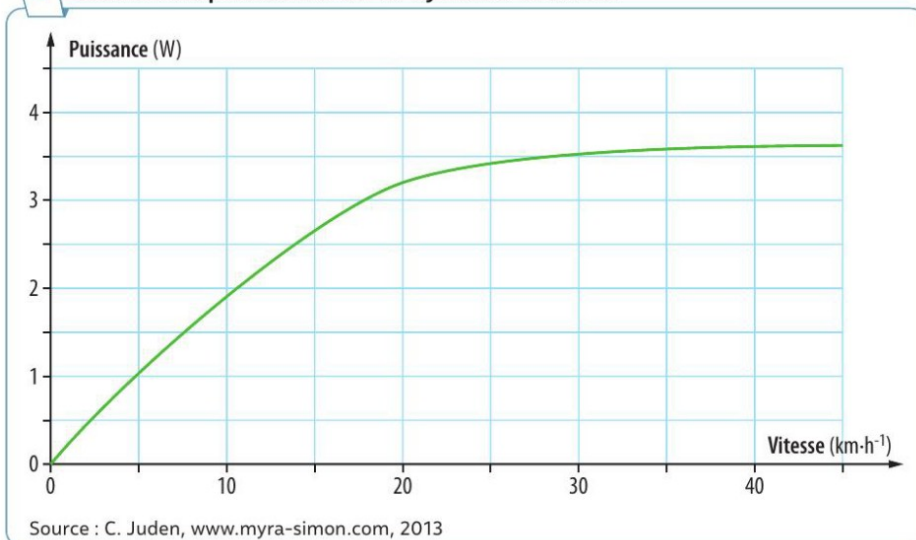
Pour éclairer la route sans pile ni batterie, il est possible d'installer sur une des roues un petit alternateur souvent appelé « dynamo ». Il existe des chargeurs de batterie de smartphone que l'on peut relier à la dynamo de son vélo.

1 Principe de fonctionnement de la dynamo



1. **Citer** les éléments principaux d'un alternateur et **indiquer** à quel numéro du schéma ils correspondent.
2. **Expliquer** pourquoi la dynamo permet de faire fonctionner l'éclairage et charger la batterie du téléphone.
3. **Calculer** la durée minimale nécessaire pour recharger entièrement la batterie de smartphone si l'on roule à $15 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. **Expliquer** pourquoi la durée réelle sera nécessairement plus grande que celle calculée.
4. **Indiquer** si le fait de pédaler deux fois plus vite permet de recharger la batterie deux fois plus rapidement.

2 Courbe de puissance de la dynamo étudiée



3 Caractéristiques d'une batterie de smartphone

Tension nominale : 3,85 V
Énergie stockée : 7,70 W h
Tension de charge : 4,4 V