

Correction évaluation "Pédaler pour la planète"

1- E_4 : énergie mécanique
 E_5 : énergie chimique

2- En pédalant on fait tourner un rotor à proximité d'un stator.
L'interaction entre des aimants bougeant à proximité de bobines produit de l'électricité. (= interaction électromagnétique)

3- Calcul de l'énergie nécessaire pour recharger la batterie:
Le rendement de l'alternateur vaut 80% :

$$\frac{E_4}{E_3} = 0,80 \Rightarrow E_3 = \frac{E_4}{0,80} = \frac{10}{0,80} = 12,5 \text{ Wh}$$

Le rendement du système { digestion + contraction musculaire } vaut 20% :

$$\frac{E_3}{E_1} = 0,20 \Rightarrow E_1 = \frac{E_3}{0,20} = \frac{12,5 \text{ Wh}}{0,20} = 63 \text{ Wh}$$

4- Calcul de la masse de biscuit à manger:

masse de biscuit	valeur nutritive
100g	583 Wh
x	63 Wh

$$x = \frac{100g \times 63 \text{ Wh}}{583 \text{ Wh}} = 11g$$

Il faut manger 11g de biscuit pour avoir $E_1 = 63 \text{ Wh}$

5- Calcul de l'impact global (bilan carbone) en pédalant:

• Production du biscuit de 11g: $11 \times 2,68 = 29 \text{ g de CO}_2$

• Digestion du biscuit de 11g: 16g de CO_2

Total: 45g de CO_2

6-) Lors du transport de l'électricité, les électrons "frottent" dans les fils : c'est la résistance du fil.

Cette résistance entraîne une dissipation de l'énergie électrique en énergie thermique (chaleur). C'est l'effet Joule.

Pour réduire ces pertes, on met une tension électrique très élevée dans les lignes : lignes très haute tension.
 400 000 V

7-) Calcul du bilan carbone de la recharge classique :

Pour fournir une énergie électrique $E_e = 10 \text{ W.h}$ à la batterie, il faut une énergie en sortie des centrales E_{centrale} : $\frac{E_e}{E_{\text{centrale}}} = 97\%$ (3 % de pertes)

$$E_{\text{centrale}} = \frac{E_e}{0,97} = \frac{10 \text{ W.h}}{0,97} = 10,3 \approx 10 \text{ W.h}$$

(les pertes sont négligeables)

Énergie électrique produite	CO ₂ émis
1 W.h	0,052 g
10 W.h	0,52 g

La recharge classique émet 0,52 g de CO₂ contre 45 g en rechargeant.

On ne peut donc pas être fier d'avoir une empreinte carbone moins forte en rechargeant.

Bonus : Si les émissions de CO₂ des centrales électriques françaises sont si faibles c'est parce que la majorité de l'énergie est produite par les centrales nucléaires qui émettent peu de CO₂.