Chaîne d'énergie : constituants, énergies et transmissions de mouvement

Fiche méthode

(Technologie 4e · Structure, fonctionnement, comportement des objets · Fonctions, solutions, constituants de la chaîne d'énergie)

La démarche pour étudier la chaîne d'énergie d'un objet

1. Je repère l'action sur la matière d'œuvre (ce qui bouge, chauffe ou éclaire).

2. Je remonte la chaîne : convertir, transmettre, distribuer, alimenter ; j'écarte capteurs, carte, boutons reliés à la carte et écran.

3. J'écris l'énergie en entrée et en sortie de chaque constituant : elle ne change de forme qu'au convertisseur.

4. Je calcule les mouvements : sens à chaque contact, $r =$ menant $\div$ mené, $N_{sortie} = N_{entrée} \times r$, puis la translation (crémaillère, vis, bielle).

Le réflexe — je suis l'énergie de l'action, bloc par bloc ; menant au numérateur, et je vérifie qu'un réducteur donne une sortie plus lente.

Cas 1 · Constituants et fonctions d'un objet réel

Réflexe — l'énergie de l'action traverse-t-elle le constituant ? oui → alimenter, distribuer, convertir ou transmettre ; non → chaîne d'information.

Exemple. Taille-haie sans fil : batterie, carte de commande du moteur, gâchette reliée à la carte, moteur, engrenages et bielle qui font aller et venir la lame, voyant de charge.

Alimenter et stocker : **batterie** ; distribuer : **carte de commande du moteur** ; convertir : **moteur** ; transmettre : **engrenages et bielle**. La gâchette et le voyant appartiennent à la chaîne d'information.

Attention — un relais distribue l'énergie, il ne mesure rien ; un bouton relié à une carte n'envoie qu'une information.

Cas 2 · Énergie en entrée et en sortie

Réflexe — entrée d'un bloc = sortie du bloc d'avant ; la forme ne change qu'au convertisseur.

Exemple. Éolienne domestique : pales, multiplicateur à engrenages, génératrice, batterie.

Pales : cinétique → cinétique ; multiplicateur : cinétique → cinétique ; génératrice : **cinétique → électrique** ; batterie en charge : **électrique → chimique**. Chaque constituant dissipe un peu d'énergie thermique.

Attention — la chaleur d'un moteur est dissipée : sa sortie utile est cinétique ; un moteur ne produit pas d'énergie, il la convertit.

Cas 3 · Engrenages : sens et vitesse

Réflexe — chaque contact inverse le sens ; $r = Z_{menante} \div Z_{menée}$; $N_{sortie} = N_{entrée} \times r$.

Exemple. Moteur à 3 000 tr/min, pignon de 15 dents, roue de 45 dents. Vitesse et sens de la roue ?

$r = 15 \div 45 = \frac{1}{3}$; $N = 3\,000 \times \frac{1}{3} = 1\,000$ tr/min, en **sens inverse** du moteur. Avec une roue intermédiaire entre les deux : toujours 1 000 tr/min, mais dans le **même sens**.

Attention — Z menée $\div$ Z menante donne l'inverse ; une roue intermédiaire ne change pas la vitesse ; deux étages : on multiplie les rapports.

Cas 4 · Poulies et courroie, pignons et chaîne

Réflexe — même sens (courroie droite, chaîne) ; $r = d_{menante} \div d_{menée}$ ou $Z_{menant} \div Z_{mené}$.

Exemple 1. Poulie motrice de 8 cm à 1 200 tr/min, poulie menée de 24 cm.

$r = 8 \div 24 = \frac{1}{3}$; $N = 1\,200 \times \frac{1}{3} = 400$ tr/min, même sens.

Exemple 2. Vélo : plateau de 32 dents, pignon de 20 dents.

$r = 32 \div 20 = 1{,}6$: la roue fait 1,6 tour par tour de pédale.

Attention — sur un vélo, le plateau est menant ; diamètres pour les poulies, dents pour les pignons, jamais les deux mélangés.

Cas 5 · Transformer une rotation en translation

Réflexe — crémaillère : $Z \times p$ par tour ; vis : un pas par tour ; bielle-manivelle : course $= 2\times$ rayon.

Exemple. Vis de pas 2 mm, 35 tours ; manivelle de rayon 2,5 cm.

Vis : $35 \times 2 = 70$ mm. Manivelle : course $= 2 \times 2{,}5 = 5$ cm, un aller-retour par tour.

Attention — en un aller-retour, le piston parcourt deux courses ; la longueur de la bielle ne change pas la course.

Les pièges

- Ranger un relais ou une pédale reliée à la carte dans la mauvaise chaîne : le relais distribue l'énergie, la pédale envoie une information.
- Écrire qu'un relais ou une courroie change la forme de l'énergie : seul le convertisseur la change.
- Calculer Z menée ÷ Z menante et trouver une sortie plus rapide pour un réducteur.
- Croire qu'une roue intermédiaire ralentit la sortie : elle n'en change que le sens.
- Prendre le pignon arrière du vélo pour la roue menante.
- Prendre le rayon de la manivelle pour la course, ou oublier que l'aller-retour fait deux courses.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).