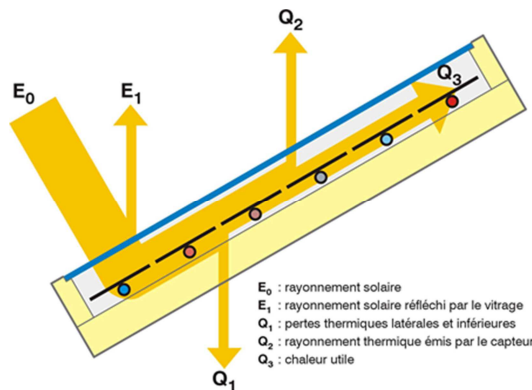


ACTIVITÉ 3

EFFICACITÉ DE LA SOLUTION DE CAPTAGE DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

Les objectifs assignés à cette activité sont de caractériser l'efficacité énergétique du capteur solaire thermique et de cerner ses limites de fonctionnement.



<https://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=16734#c20923>

1.1 Par quel mode de propagation l'énergie du soleil arrive-t-elle aux capteurs thermiques du chauffe-eau solaire ?

1.2 Quels sont les modes de transferts d'énergie thermique au sein du capteur et au sein du ballon ?

Toute l'énergie fournie par le soleil n'est pas transférée à l'eau. En effet une partie est perdue au niveau du capteur.

En suivant le lien ci-dessous :

<http://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr/sti/files/ressources/techniques/1027/1027-171-p26-bassdef.pdf>

1.3 Expliquer l'origine des pertes au sein du capteur, lister les différentes technologies de capteur, comparer et analyser leurs rendements.

Selon les principes retenus par la normalisation internationale (ISO) et européenne (EN), le rendement d'un capteur peut être caractérisé par trois coefficients indépendants de la température. Le rendement s'exprime par :

$$\eta = \eta_0 - a_1 \cdot T^* - a_2 \cdot G \cdot (T^*)^2, \text{ où :}$$

- η_0 est le rendement optique,
- a_1 est le coefficient de déperdition thermique d'ordre 1,
- a_2 est le coefficient de déperdition thermique d'ordre 2,
- G est l'irradiance solaire en $W \cdot m^{-2}$,
- $T^* = \frac{T_m - T_a}{G}$ est la température réduite et T_m la température moyenne entre l'entrée

et la sortie, $T_m = \frac{T_{ef} + T_{ec}}{2}$ avec T_{ec} température de sortie d'eau chaude, T_{ef} température d'entrée d'eau froide et T_a la température ambiante extérieure.

$T_{ef} = 20 \text{ °C}$, $T_a = 25 \text{ °C}$ et $T_{ec} = 60 \text{ °C}$.

Les données du constructeur pour le capteur considéré sont : $\eta_0 = 0,807$, $a_1 = 4,21$ et $a_2 = 0,015$.

- 1.4** Tracer l'évolution du rendement pour $G = 400 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ et $G = 600 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, puis analyser la courbe obtenue.
- 1.5** Déterminer le rendement du capteur si on considère une irradiance moyenne $G = 400 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.
- 1.6** Déterminer l'irradiance de démarrage du capteur (c'est le seuil à partir duquel on produit de l'eau chaude à la température désirée).
- 1.7** Déterminer la température T_{ecs} de stagnation du capteur (pas de puisage) pour $G = 400 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ et $G = 1000 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.