

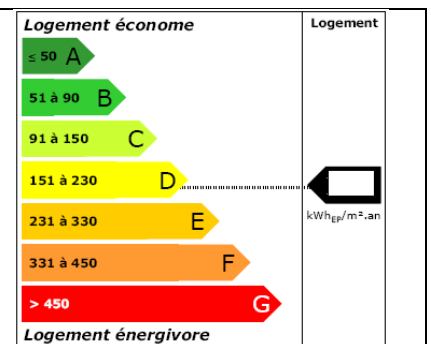
Activité expérimentale : Bilan thermique d'une salle de cours

Objectifs :

- Définir le flux thermique à travers une paroi comme un débit d'énergie équivalent à une puissance.
- Calculer le flux thermique à travers une paroi
- Exploiter la relation entre flux thermique à travers une paroi en régime permanent, résistance thermique et écart de température.
- Relier qualitativement l'augmentation de la résistance thermique d'une paroi à la diminution du flux thermique la traversant pour un même écart de température.
- Calculer la valeur de la résistance thermique d'une paroi à partir de son épaisseur et de la conductivité thermique du matériau.
- Déterminer expérimentalement la résistance thermique d'une paroi.

Pour réduire la consommation énergétique des bâtiments, il est nécessaire d'optimiser l'isolation thermique, notamment en choisissant judicieusement les matériaux composants les parois.

Quels sont les grandeurs caractéristiques des matériaux isolants à calculer pour pouvoir les comparer ?



SITUATION :

On suppose que :

- ✓ la salle de cours a la forme d'un parallélépipède rectangle de longueur L , de largeur l et de hauteur h .
- ✓ les murs en contact avec les autres salles n'échangent pas d'énergie thermique.



I. Avant la séance

- 1) Lister les principales sources de déperdition énergétique dans une pièce d'un bâtiment.
- 2) Citer deux matériaux isolants thermiques souvent utilisés dans le bâtiment ? Idem pour des matériaux conducteurs thermiques.
- 3) Rappeler la relation entre la conductivité thermique, la résistance thermique et l'épaisseur de la paroi. Indiquer les unités de chaque terme.
- 4) Rappeler la relation entre le flux thermique, la résistance thermique et la variation de température de part et d'autre de la paroi. Indiquer les unités de chaque terme.
- 5) Quelle est la grandeur indiquée sur l'étiquette énergétique précédente ? Proposer une définition à partir de son unité.

II. Expérience

Informations utiles :

- Les appareils de mesure sont à disposition sur la paillasse de l'enseignant.
- Les valeurs de conductivité thermique des matériaux sont à chercher sur internet.

Protocole :

- Réaliser par groupe de 4 le bilan thermique de la salle de cours. Pour cela, il est nécessaire de mesurer et/ou calculer (**Appel** si besoin au cours de la séance) :
 - la surface S et l'épaisseur e de chaque paroi (plafond, mur, sol, fenêtre et porte) ;
 - les températures extérieure et intérieure ;
 - le flux thermique pour chaque paroi ;
 - le flux total pour la salle de cours.

III. Exploitation

- 6) Réaliser un plan (échelle au choix) de la salle de cours en indiquant l'ensemble des mesures.
- 7) Détailler l'ensemble des calculs permettant d'obtenir le flux thermique total de la salle de cours. (Toute hypothèse de travail devra être explicitement détaillée et justifiée)
- 8) En déduire la puissance que doit fournir l'ensemble des radiateurs pour équilibrer les pertes thermiques par conduction.
- 9) Calculer la consommation annuelle minimale d'énergie dépensée pour chauffer la salle de cours en supposant que les radiateurs fonctionnent six mois dans l'année et quinze heures par jour.
- 10) En déduire le coût financier annuel après avoir recherché le prix du kilowattheure. Commenter.
- 11) Déterminer « l'étiquette énergétique de la salle de classe ».
- 12) Quelles sont les autres pertes thermiques dont il faudrait tenir compte pour établir un bilan énergétique plus précis ?

Bilan :

- Répondre à la question posée en introduction
- Proposer des idées de rénovation thermique pour cette salle de cours.
- Quels sont les autres critères que doit respecter un bon isolant en plus de ses propriétés thermiques ?



Pour en savoir plus sur la mesure d'une résistance thermique :

<https://www.youtube.com/watch?v=MmjjGYbFhNI>



	<p align="center">AVANT DE QUITTER LA SALLE</p> <p align="center">Ranger la paillasse et les chaises</p>	
--	---	--