CME5 – Peut-on concilier confort et développement durable TCRB

 **Comment économiser l’énergie ?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Capacités** | **Connaissances** | **Attitude** |
| Différencier énergie et puissanceCalculer le rendement des systèmes de chauffage.Calculer un flux thermique à travers une paroi, la relation étant donnée. | Savoir que les matériaux ont des pouvoirs isolants ou conducteurs de la chaleur différents. | Sens de l’observation, esprit critique, rigueur et précisionIntérêt pour grands enjeux économiques et de société. |

**Bilan énergétique d’un bâtiment**

**Situation :** Adrien, élève interne de terminale, siégeant au dernier CA, vient de prendre connaissance du budget du Lycée. Il découvre, stupéfait, le coût exorbitant du chauffage pour les bâtiments ; particulièrement le bâtiment C du lycée, qu’il connaît bien puisqu’il y a les dortoirs.



Il décide, à partir de divers documents, de réaliser avec sa classe, un bilan énergétique (simplifié !) du bâtiment C et de calculer les pertes par conduction, afin de comprendre pourquoi le chauffage est si cher.

**Calcul des surfaces extérieures du bâtiment C**

Vous allez tout d’abord travailler par groupes, chaque groupe s’occupant d’un étage du bâtiment.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eléments de paroi** | **Nombre** | **Surface totale (m²)** |
| Plafond |  |  |
| Sol |  |  |
| Fenêtres |  |  |
| Portes |  |  |
| Murs |   |  |

1. En vous aidant des documents techniques fournis et en complétant le fichier Excel ***Outil de calculs*** (H : /Classes/TCRB/Travail), déterminer la surface de chaque élément de paroi de votre étage (murs, fenêtres, portes, plafond, sol).

**Etage : ………………..**

2**. Le flux thermique φ représente les pertes thermiques par conduction à travers les différentes parois** (voir formule dans fichier *Outil de calculs*).

 Déterminer, grâce au fichier ***Outils de calculs****,* le flux thermique à travers chaque élément de paroi de votre étage.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Eléments de paroi**  | **Surface (m²)** | **Résistance thermique de l'élément (m².K/W)** | **Flux thermique φ (W)** |
| Plafond |  | 1,6 |  |
| Sol |  | 1,8 |  |
| Fenêtres |  | 1 |  |
| Portes |  | 0,5 |  |
| Murs |  | 0,8 |  |

3. Relever ainsi le flux thermique total au travers des parois de votre étage.

|  |  |
| --- | --- |
|  **Flux thermique total de l'étage …………** | **W** |

4. Mise en commun : Quel est, au final, le flux thermique total du bâtiment ?

|  |  |
| --- | --- |
|  **Flux thermique total du bâtiment C** | **W** |

**Puissance, énergie et coût du chauffage du bâtiment C**

5. En déduire la puissance minimale que doivent fournir les radiateurs du bâtiment pour équilibrer les pertes thermiques par conduction.

 P =……………………………………. W

6. Les radiateurs fonctionnent au total environ 6 mois (d’octobre à mai inclus, 30 jours en moyenne par mois) dans l’année, 24h/24 puisque les dortoirs sont dans le bâtiment C. Quelle est donc la consommation minimale d’énergie, en kWh, perdue par conduction en chauffant le bâtiment ? (*Rappel : E = P×t*)

 E = …………………………………………………………………………………………………………..

7. Sachant que le chauffage au gaz du lycée coûte 0,05135€ du kWh, calculer le coût pour compenser les pertes par conduction.

8. Les documents pour le budget, donnés au CA indique un coût du chauffage du bâtiment C s’élevant à 20 000 €. Quelles sont les autres pertes thermiques (très importantes !) dont il faudrait tenir compte pour établir un bilan énergétique plus précis ?

CME5 – Peut-on concilier confort et développement durable TCRB

 **Comment économiser l’énergie ?**

**Bilan énergétique d’un bâtiment**

**Je retiens**

Les pertes de chaleur dans un bâtiment ou une maison sont de deux natures :

* Par **conduction**, Elles se calculent avec le flux thermique, en watt,

$$= \frac{A×(θ\_{2 }-θ\_{1})}{R}$$

 **φ**

*Avec A : surface en m², R la résistance thermique du matériau en m².K/W, θ1 température moyenne extérieure et θ2 température intérieure*.

On peut diminuer les pertes avec des matériaux plus isolants et en limitant les ponts thermiques.

* Par **convection**, en veillant à l’étanchéité de la construction et des ouvrants.



Depuis quelques années, pour vendre un bien immobilier, un **diagnostic énergétique** est obligatoire. Les maisons ou bâtiments sont alors classés selon leur performance, de A à G, comme l’indique le diagramme ci-contre.

**Application** :

Le lycée représente au total environ 12 000 m² de surface à chauffer. Le coût total du chauffage est de 112 000 €. Calculer l’indice de performance du lycée, par un prix du gaz à 0,05135 € du kWh.