



Mise en évidence des pertes par renouvellement d'air

Niveau : Terminale STI2D

Spécialité : Energie et environnement

Durée prévue : 3 h

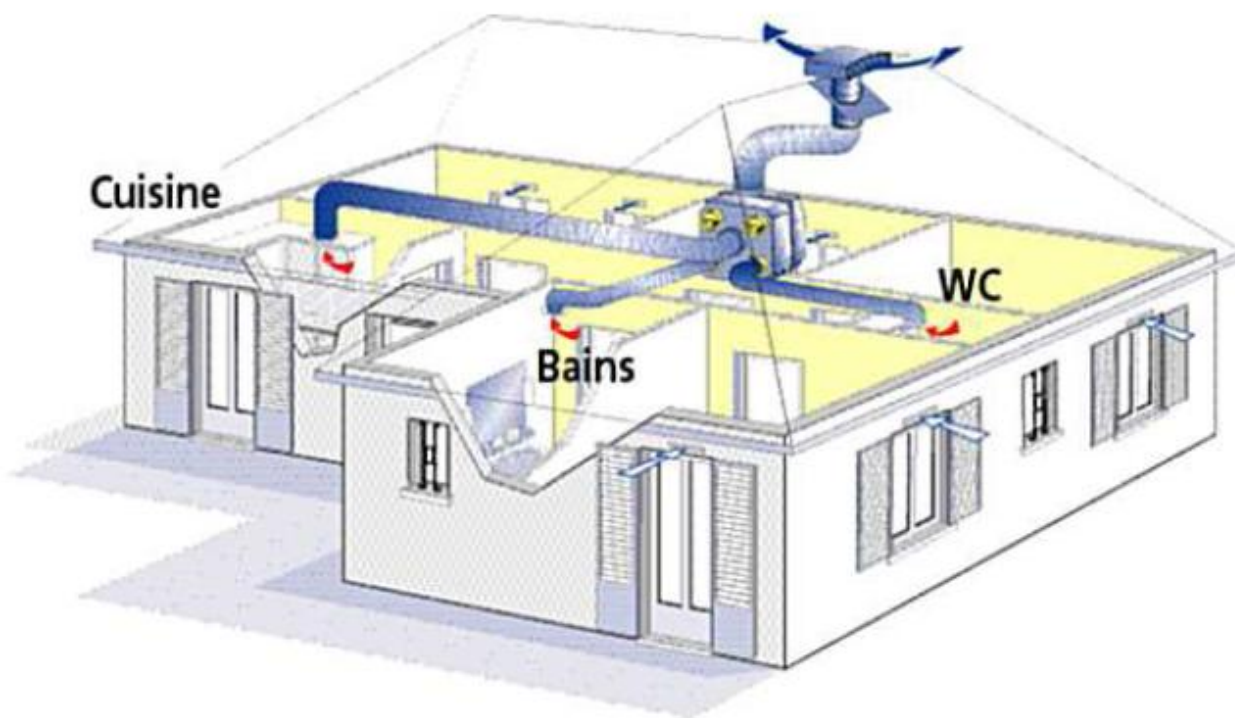
Problématique:

La ventilation est indispensable dans une habitation. Apporter un air neuf, éliminer l'excès d'humidité, évacuer les odeurs et les polluants sont sources de confort.

La ventilation mécanique contrôlée (VMC) est un ensemble de dispositifs mécaniques destinés à assurer le renouvellement de l'air à l'intérieur des pièces, notamment pour les pièces dites humides : salles de bains, toilettes, cuisines...

Cas d'étude:

La maison d'un particulier est équipée d'une VMC simple flux. Il s'agit d'un ventilateur placé dans les combles, aspirant l'air par des conduits aboutissant dans les pièces humides. La dépression ainsi créée assure que l'air humide ou chargé d'odeurs ne circule pas dans le reste de la maison. Cette mise en dépression force également l'air extérieur à entrer dans la maison par des ouïes disposées dans les pièces non humides. La circulation de l'air est ainsi à sens unique.



Objectif de la séance.:

Effectuer des mesures sur un système de renouvellement d'air avec la VMC

Estimer les déperditions thermiques dues à la mise en température de l'air extérieur sont donc proportionnelles :

- au volume d'air à réchauffer
- au taux de renouvellement d'air
- à la chaleur volumique de l'air.

Description des mesures :

La VMC simple flux possède deux vitesses (PV et GV).

Nous allons mesurer , à l'aide de l'anémomètre, pour chacune d'entre des vitesses, la vitesse de circulation de l'air. On en déduira les débits d'extraction et de rejet.

Nous mesurerons également pour chacune des vitesses la puissance électrique consommée.

Matériels:

Une maquette d'essai avec une VMC simple flux

Un anémomètre à hélice

Une pince wattmétrique

Déroulement des mesures :

Mettre en place les appareils de mesures nécessaires pour relever la puissance consommé par la VMC.

Après accord du professeur, mettre en marche la VMC.

A l'aide de l'anémomètre, mesurer la vitesse de circulation de l'air au niveau de la bouche d'aspiration.

Mesurer le diamètre de la bouche et en déduire le débit d'aspiration.

Mettre en fonctionnement la ventilation en PV, puis :

- Mesurer les différentes vitesses d'extraction par les bouches.
- Mesurer la vitesse d'air rejeté à l'extérieur
- Mesurer la puissance électrique du groupe de ventilation

Mettre ensuite en GV, puis :

- Mesurer les différentes vitesses d'extraction par les bouches.
- Mesurer la vitesse de débit d'air rejeté à l'extérieur
- Mesurer la puissance électrique du groupe de ventilation

Analyse des mesures :

Déduire des mesures précédentes, les débits d'extraction.

Déterminer le débit de ventilation moyen sur une journée, en considérant le cas d'utilisation suivant: Fonctionnement journalier d'une VMC (en moyenne) : 2h/jour en GV le reste en PV.

Les déperditions thermiques sont dues à la mise en température de l'air extérieur. Elles sont donc proportionnelles :

- au volume d'air à réchauffer
- au taux de renouvellement d'air
- à la chaleur volumique de l'air.

Déterminer la déperdition énergétique (en kWh) sur une journée de fonctionnement (24h) due au renouvellement d'air.

$$D = C_{th} v_{air} \times (\theta_{int} - \theta_{ext}) \times (Q_{moyen} \times 24)$$

Données:

Température extérieure = 5°C

Température intérieure = 20°C

Capacité thermique volumique de l'air : $C_{thv_{air}} = 0,34 \text{ W.h} / \text{m}^3 \cdot \text{K}$

Déterminer alors pour les conditions précédentes de débits et de fonctionnement, la déperdition énergétique annuelle due à la ventilation en kWh.

$$D = C_{thv_{air}} \times D_{ju} \times Q_{moy} \times 24$$

$$D_{ju} = 3200 \text{ °C.jour (sur 232 jours)}$$

Déterminer la puissance électrique moyenne de fonctionnement avec les conditions de fonctionnement définies.