

Produit : Local technique autoroutier



L'objectif de cette activité est de dimensionner une solution de maintien hors gel d'un local technique d'autoroute, tout en respectant le cahier des charges.

Description de la démarche : Une étude de conception est menée pour déterminer la puissance de chauffe répondant au cahier des charges. À partir de mesures électriques effectuées sur un ventilo-convecteur, la structure du système de chauffage est définie afin d'en construire un modèle à l'aide d'un logiciel de simulation multiphysique. À l'aide de ce modèle, la puissance de chauffage par résistances est vérifiée afin de répondre au cahier des charges, l'énergie consommée par le système est ensuite simulée.

1. Découverte du produit et de sa problématique technique

- **Indiquer** la finalité du système de chauffage étudié.
- **Relever** les exigences de température à obtenir dans le local technique.

2. Conception

- **Identifier** le critère de performance lié à la puissance maximale pour le système de chauffage du local technique.
- **Ouvrir** à l'aide d'un tableur le fichier « Calcul_puissance_local ».
- **Compléter** les cellules J27 et J28, à l'aide de la formule donnée et permettant de déterminer les déperditions des murs et de la dalle haute du local technique
- **Renseigner** :
 - les dimensions géométriques intérieures du local technique ;
 - les températures intérieures et extérieures retenues pour le calcul de la puissance de chauffage ;
 - le taux de renouvellement d'air pour la ventilation du local technique ;
 - les épaisseurs de béton des murs et dalles.
- **Justifier** le choix de ne pas procéder à l'isolation du sol, en considérant, dans un premier temps, des épaisseurs d'isolant nulles et en observant la part de chacune des surfaces déperditives
- **Renseigner**, à l'aide du dossier ressources, l'épaisseur d'isolant pour les murs et la dalle haute.

- **Relever** la valeur des déperditions totales du local technique.
- **Justifier** si l'exigence concernant le critère de performance lié à la puissance maximale pour le système de chauffage du local technique est satisfaite.
- **Sélectionner** l'équipement de chauffage permettant de maintenir le local technique aux conditions souhaitées.

3. Expérimentation

L'objectif de cette partie est de déterminer la structure interne du système de chauffage afin d'en réaliser une modélisation multiphysique.

- **Réaliser** le protocole de montage et de mesure.
- **Calculer** la puissance consommée par le système dans les trois modes de fonctionnement.
- **Commenter** la valeur de puissance consommée en mode ventilation seule par rapport à la puissance consommée avec chauffage.
- **Indiquer** si, en chauffage niveau 2, les deux résistances sont associées en série ou en dérivation.

Pour la suite, la puissance consommée pour la ventilation est considérée comme marginale et négligeable, elle n'apparaît donc pas dans le modèle.

4. Simulation et conclusion

L'objectif de la simulation est de déterminer le mode de fonctionnement adapté afin d'obtenir la puissance désirée de la solution de chauffage et le besoin énergétique journalier de celle-ci. Le temps de fonctionnement moyen du chauffage est estimé à 15 min par heure.

- **Déterminer** pour chaque montage proposé la puissance consommée en W.
- **Sélectionner** le montage respectant les critères de performance.
- **Déterminer** la consommation énergétique par heure en Wh.
- **Déduire** la consommation énergétique journalière en kWh.