SHaKE
Sharing Knowledge on Energy Communities

Co-funded by the European Union

Module 2
Besoins énergétiques de chauffage et de refroidissement des bâtiments

Partie du programme pédagogique SHaKE consacré aux réseaux de chaleur et de froid

Banque de questions

Ressource réutilisable pour l'évaluation et les discussions en classe

Établissement responsable : Mines Paris – PSL
Erasmus+ KA220-HED – Partenariats de coopération dans l'enseignement supérieur
Version : 1.0
Date : mars 2026

https://www.shakeproject-dhc.eu/

Partie 1 : Besoins en chauffage

1. Application numérique : un bâtiment présente K = 350 W/K, une température intérieure de 20 °C et une température extérieure de 0 °C. Calculez la puissance de chauffage nécessaire.$T_{in}T_{out}$

2. Que représentent les degrés-jours de chauffage (DJU) ?
a) La différence entre la température intérieure et la température extérieure moyenne
b) Le nombre de jours de chauffage par an
c) La température de consigne intérieure
d) Le coefficient de transmission thermique

Partie 2 : Besoins en refroidissement

1. Quel est le paramètre le plus déterminant pour calculer les besoins en refroidissement ?
a) Les déperditions par transmission
b) Les apports solaires
c) Les infiltrations d'air
d) La température de l'eau chaude sanitaire

2. Quel est le régime de température habituel d'un ventilo-convecteur en mode refroidissement ?
a) 80/60 °C
b) 55/45 °C
c) 7/12 °C
d) 35/30 °C

3. Pourquoi faut-il éviter la condensation sur les plafonds rafraîchissants ?
a) Pour prévenir la corrosion
b) Pour éviter les pertes thermiques
c) Pour éviter la formation de gouttes d'eau et l'inconfort
d) Pour réduire la consommation d'électricité

4. Application numérique : calculez les gains thermiques dus à la ventilation pour un débit d'air de 500 m³/h, une température intérieure de 26 °C et une température extérieure de 32 °C.$\dot{Q}_v\ q_v T_{in} T_{out}$

5. Quel facteur influence le plus la température équivalente d'une paroi en été ?
a) L'épaisseur du mur
b) L'absorptivité solaire
c) La température intérieure
d) La ventilation mécaniqueT_{eq}

Partie 3 : Besoins en eau chaude sanitaire (ECS)

1. Quelle est la température minimale indiquée pour limiter le développement des légionelles ?
a) 40 °C
b) 50 °C

c) 55 °C
d) 65 °C

2. Quelle part de la consommation quotidienne d'ECS correspond à la période de pointe maximale dans les bâtiments résidentiels ?
a) 15 %
b) 36 %
c) 65 %
d) 78 %

3. Application numérique : calculez l'énergie nécessaire pour chauffer 500 L d'eau de 10 °C à 55 °C.

4. Quel est le principal risque sanitaire associé à l'ECS ?
a) La condensation
b) Les légionelles
c) La surpression
d) La corrosion

5. Quel mode de production d'ECS exige la puissance instantanée la plus élevée ?
a) Production instantanée
b) Production semi-instantanée
c) Production par accumulation
d) Production semi-accumulée

Partie 4 : Systèmes hydrauliques côté bâtiment

1. Quel émetteur assure la répartition de chaleur la plus homogène ?
a) Radiateur
b) Plancher chauffant
c) Ventilo-convecteur (FCU)
d) Ventilo-convecteur

2. Quel est le régime de température habituel d'un plancher chauffant ?
a) 80/60 °C
b) 55/45 °C
c) 35/30 °C
d) 7/12 °C

3. Application numérique : calculez le débit massique d'un radiateur. Données : $\dot{Q}$ = 5 kW, Cp = 4,18 kJ/(kg·K), ΔT = 20 °C.

4. Quel pourcentage du transfert thermique d'un radiateur se fait par rayonnement ?
a) 10 %
b) 30 %
c) 50 %
d) 70 %

5. Pourquoi les radiateurs basse température sont-ils plus grands ?
a) Pour réduire la convection
b) Pour augmenter la surface d'échange thermique
c) Pour diminuer la pression
d) Pour prévenir la corrosion

Partie 5 : Sous-stations et régulation

1. Quel est le rôle principal d'une sous-station ?
a) Produire de la chaleur
b) Séparer hydrauliquement les circuits primaire et secondaire
c) Stocker de l'eau chaude
d) Réduire la température extérieure

2. Que désigne le « pincement » (pinch) dans un échangeur de chaleur ?
a) La différence entre la température d'entrée primaire et la température de sortie secondaire
b) La différence entre la température de sortie primaire et la température d'entrée secondaire
c) La température de consigne
d) Le débit minimal

3. Application numérique : calculez la puissance échangée. Données : $\dot{m}$ = 1 kg/s, Cp = 4,18 kJ/(kg·K), ΔT = 10 °C.

4. Quel type de vanne est le plus utilisé pour la régulation ?
a) Vanne papillon
b) Vanne à deux voies
c) Vanne à trois voies
d) Vanne à boisseau sphérique

5. Pourquoi est-il important de réguler le débit primaire ?
a) Pour éviter la condensation
b) Pour réduire la température de retour
c) Pour augmenter la pression
d) Pour améliorer la corrosion

Partie 6 : Réseau primaire

1. Quel est l'objectif principal du réseau primaire ?
a) Distribuer la chaleur entre les bâtiments
b) Produire de l'électricité
c) Ventiler les pièces
d) Réduire la température intérieure

2. Application numérique : calculez le diamètre minimal d'une canalisation pour limiter la vitesse à 1 m/s avec un débit massique de 0,5 kg/s.

3. Quel est le régime de température typique d'un réseau primaire ?
a) 80/60 °C

b) 55/45 °C
c) 35/30 °C
d) 7/12 °C

4. Pourquoi l’isolation des canalisations est-elle importante ?
a) Pour réduire les pertes thermiques
b) Pour augmenter la vitesse
c) Pour prévenir la corrosion
d) Pour améliorer la régulation

5. Quel paramètre est utilisé pour dimensionner la pompe ?
a) La température extérieure
b) La pression différentielle
c) La couleur de la canalisation
d) Le type de vanne