|  |  |
| --- | --- |
| Seconde professionnelle MTNEMétiers des Transitions Numérique et Énergétique | Co-intervention Mathématiques - EP |
| **Dimensionner une installation de chauffage** |

**Découvrir les métiers de l’industrie :**

Le QR code ci-contre permet de découvrir en vidéo le métier de monteur en installations thermiques et climatiques sur la page du site de l’[Onisep](https://www.onisep.fr/ressources/Univers-Metier/Metiers/monteur-monteuse-en-installations-thermiques-et-climatiques) (Office national d’information sur les enseignements et les professions).



*Source :* [*https://www.onisep.fr/ressources/Univers-Metier/Metiers/monteur-monteuse-en-installations-thermiques-et-climatiques*](https://www.onisep.fr/ressources/Univers-Metier/Metiers/monteur-monteuse-en-installations-thermiques-et-climatiques)

|  |  |
| --- | --- |
| **Capacités en Mathématiques et en Physique-Chimie** | **Compétences en MTNE** |
| **Géométrie**- Calculer des longueurs, des aires et des volumes dans des figures ou solides.**Sécurité électrique**- Justifier la présence et les caractéristiques des dispositifs permettant d’assurer la protection des matériels et des personnes (coupe-circuit, fusible, disjoncteur, disjoncteur différentiel, mise à la terre). | **CC1 : S’informer sur l’intervention ou sur la réalisation**- Collecter les données nécessaires à l’intervention ou à la réalisation.- Repérer les contraintes liées à efficacité énergétique**CC3 : Analyser et exploiter les données**- Identifier les grandeurs physiques nominales associées à l’installation (températures, pression, puissances, intensités, tensions) |

Situation professionnelle :

Vous travaillez en tant qu’installateur de systèmes de chauffage, dans une entreprise française basée à Strasbourg en Alsace, qui produit et installe des radiateurs à inertie. À l’occasion de la [semaine de l’industrie](https://www.semaine-industrie.gouv.fr/), un client sollicite l’entreprise pour remplacer les radiateurs de son appartement.

Le client fournit les plans de son appartement situé à Chelles, en Seine-et-Marne (77), dans un immeuble datant des années 80.

**L’objectif de l’activité est de déterminer la puissance des radiateurs pour chaque pièce de l’appartement et de proposer au client l’offre la plus adaptée à ses besoins.**

Quels sont, selon vous, les facteurs à prendre en compte pour déterminer la puissance de chauffage nécessaire pour chauffer une pièce ?

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

*Analyser/
Raisonner*

**Calcul du volume des pièces**

1. Déterminer l’échelle du plan de l’appartement (document 1).

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

1. Déterminer les dimensions en mètre de chaque pièce.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pièce** | **Longueur (m)** | **Largeur (m)** |
| **Salon - Cuisine** |  |  |
| **Chambre 1** |  |  |
| **Chambre 2** |  |  |
|  |  |
| **Salle de bain** |  |  |
| **WC** |  |  |

1. Calculer la surface de chaque pièce. (*Arrondir au dixième*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pièce** | **Calculs** | **Surface (m²)** |
| **Salon - Cuisine** |  |  |
| **Chambre 1** |  |  |
| **Chambre 2** |  |  |
|  |
| **Salle de bain** |  |  |
| **WC** |  |  |

1. La hauteur sous plafond est de 2.5 m. Calculer le volume des pièces.
(*Arrondir au dixième*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pièce** | **Calculs** | **Volume (m3)** |
| **Salon - Cuisine** |  |  |
| **Chambre 1** |  |  |
| **Chambre 2** |  |  |
| **Salle de bain** |  |  |
| **WC** |  |  |

*S’approprier*

*Réaliser*

*Réaliser*

*Réaliser*

**Calcul des puissances de radiateurs**

En prenant appui sur les **documents 3**, **4** et **5**, répondre aux questions suivantes :

1. Donner la formule permettant de calculer la puissance des radiateurs.

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

1. Déterminer le coefficient de déperdition volumique correspondant l’isolation d’un immeuble des années 80.

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

1. Donner les températures préconisées pour chaque pièce.

|  |  |
| --- | --- |
| **Pièce** | **Température préconisée (°C)** |
| **Salon - Cuisine** |  |
| **Chambre 1** |  |
| **Chambre 2** |  |
| **Salle de bain** |  |
| **WC** |  |

1. En prenant appui sur le document 5 et sur d’autres ressources, déterminer la température extérieure à utiliser pour les calculs.

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

1. Calculer la puissance de chauffage nécessaire pour chaque pièce.
(*Arrondir à l’unité*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pièce** | **Calculs** | **Puissance (W)** |
| **Salon - Cuisine** |  |  |
| **Chambre 1** |  |  |
| **Chambre 2** |  |  |
| **Salle de bain** |  |  |
| **WC** |  |  |

*S’approprier*

*S’approprier*

*S’approprier*

*S’approprier*

*Réaliser*

**Choisir les modèles de radiateurs adaptés**

À l’aide de vos calculs et de l’extrait du catalogue de l’entreprise (document 6), proposer au client le nombre et les références des radiateurs électriques à installer dans chaque pièce de l’appartement.

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

**Protection des circuits de chauffage**

La norme **NFC 15-100**, impose une protection des circuits de chauffage par disjoncteur en fonction de la puissance et du calibre des disjoncteurs.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Puissance maximale par circuit de chauffage** | **Norme NFC 15-100** | **Section minimale admissible** |
| 2 250 W | 10 A | 1.5 mm² |
| 4 500 W | 20 A | 2.5 mm² |
| 5 750 W | 25 A |  4 mm² |
| 7 250 W | 32 A | 6 mm² |

Les chauffages électriques sont câblés avec des conducteurs de 2.5 mm² de section. À l’aide du tableau ci-dessus, déterminer le nombre de disjoncteurs 20 A qu’il faut installer pour protéger cette installation de chauffage.

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………

*Valider*

*Communiquer*

*Valider*

*Communiquer*

**Document 1 :** Plan de l’appartement :



**Document 2 :** Aires des figures planes usuelles :



**Document 3 :** Puissance de chauffe d’un radiateur :

$$P=G×V×(T\_{int}-T\_{ext})$$

Avec :

$G$ : Coefficient de déperdition volumique en W/m3.°C

$V$ : Volume de la pièce en m3

$T\_{int}$ : Température intérieure préconisée en °C.

$T\_{ext}$ : Température extérieure de base en °C



**Document 4 :** Températures préconisées par pièce.



**Document 5 :** Températures extérieure de base par zone.



**Document 6 :** Extrait du catalogue de l’entreprise.

