

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) (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>

Capacités en Mathématiques et en Physique-Chimie	Compétences en MTNE
<p>Géométrie - Calculer des longueurs, des aires et des volumes dans des figures ou solides.</p> <p>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).</p>	<p>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</p> <p>CC3 : Analyser et exploiter les données - Identifier les grandeurs physiques nominales associées à l'installation (températures, pression, puissances, intensités, tensions)</p>

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](#), 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).

S'approprier

2) Déterminer les dimensions en mètre de chaque pièce.

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

Réaliser

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

Pièce	Calculs	Surface (m ²)
Salon - Cuisine		
Chambre 1		
Chambre 2		
Salle de bain		
WC		

Réaliser

4) La hauteur sous plafond est de 2.5 m. Calculer le volume des pièces.

(Arrondir au dixième)

Pièce	Calculs	Volume (m ³)
Salon - Cuisine		
Chambre 1		
Chambre 2		
Salle de bain		
WC		

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.

S'approprier

- 2) Déterminer le coefficient de déperdition volumique correspondant l'isolation d'un immeuble des années 80.

S'approprier

- 3) Donner les températures préconisées pour chaque pièce.

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

S'approprier

- 4) En prenant appui sur le document 5 et sur d'autres ressources, déterminer la température extérieure à utiliser pour les calculs.

S'approprier

- 5) 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		

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.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Valider
Communiquer

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 mm ²
4 500 W	20 A	2.5 mm ²
5 750 W	25 A	4 mm ²
7 250 W	32 A	6 mm ²

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.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

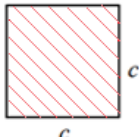
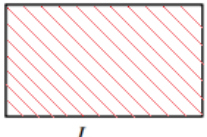
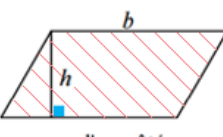
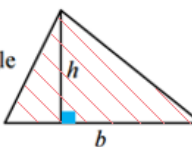
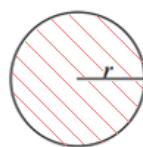
.....

Valider
Communiquer

Document 1 : Plan de l'appartement :



Document 2 : Aires des figures planes usuelles :

<p>Carré</p>  <p>c : côté du carré $A = c \times c$</p>	<p>Rectangle</p>  <p>l : largeur et L : longueur $A = l \times L$</p>	<p>Parallélogramme</p>  <p>b : longueur d'un côté h : hauteur associée $A = b \times h$</p>
<p>Triangle</p>  <p>b : longueur d'un côté du triangle h : hauteur associée $A = \frac{b \times h}{2}$</p>		<p>Disque</p>  <p>r : rayon du disque $A = \pi \times r \times r = \pi r^2$ π désigne un nombre. $\pi \approx 3,141592$</p>

Document 3 : Puissance de chauffe d'un radiateur :

$$P = G \times V \times (T_{int} - T_{ext})$$

Avec :

G : Coefficient de déperdition volumique en $W/m^3 \cdot ^\circ C$

V : Volume de la pièce en m^3

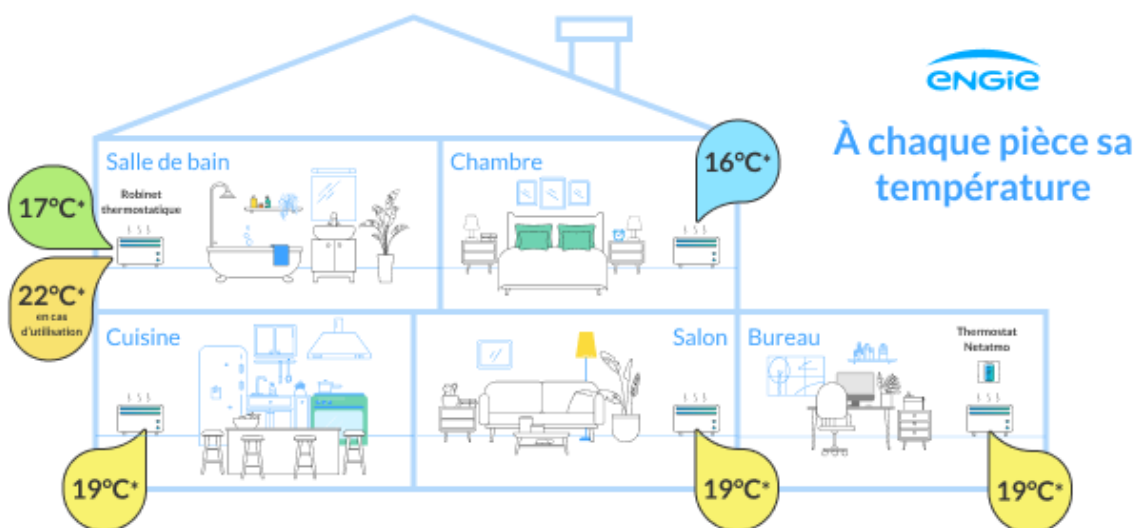
T_{int} : Température intérieure préconisée en $^\circ C$.

T_{ext} : Température extérieure de base en $^\circ C$

G - Valeurs moyennes observées :

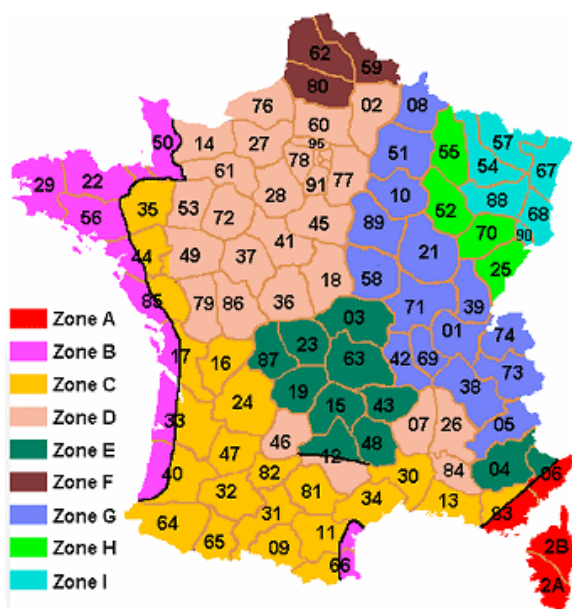
- Isolation norme RT 2012 : $G = 0,22$ à $0,35$
- Isolation norme RT 2005 électricité : $G = 0,58$
- Maison RT 2005 $G = 0,8$
- Isolation norme RT 2005 gaz : $G = 0,92$
- BBC rénovation 2009 : $G = 0,47$
- Isolation norme RT 2005 : $G = 0,65$
- Isolation norme RT 2000 : $G = 0,8$
- Maison RT 2000 : $G = 0,9$
- HPE rénovation 2009 : $G = 0,87$
- Construction après 1980 : $G = 0,90$
- Maison 1990 : $G = 1,1$
- Construction ancienne isolée : $G = 1,1$ à $1,4$
- Maison années 80 : $G = 1,1$,
- Immeuble années 80 : $G = 1,3$
- Maison ancienne mur épais pas isolée : $G = 1,4$ à $1,6$
- Bâtiments années 1960 : $G = 1,6$
- Bâtiments années 1950 : $G = 1,8$
- Construction très mal isolée : $G = 1,6$ à 2
- Veranda : $2,5$ à 3

Document 4 : Températures préconisées par pièce.



*Ademe, Le chauffage et la climatisation, mars 2016

Document 5 : Températures extérieure de base par zone.



Altitude	Température de base par zone								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
0 à 200m	-2	-4	-5	-7	-8	-9	-10	-12	-15
201 à 400m	-4	-5	-6	-8	-9	-10	-11	-13	-15
401 à 600m	-6	-6	-7	-9	-11	-11	-13	-15	-19
601 à 800m	-8	-7	-8	-11	-13	-12	-14	-17	-21
801 à 1000m	-10	-8	-9	-13	-15	-13	-17	-19	-23
1001 à 1200m	-12	-9	-10	-14	-17		-19	-21	-24
1201 à 1400m	-14	-10	-11	-15	-19		-21	-23	-25
1401 à 1600m	-16		-12		-21		-23	-24	
1601 à 1800m	-18		-13		-23		-24		
1801 à 2000m	-20		-14		-25		-25		
2001 à 2200m			-15		-27		-29		

Document 6 : Extrait du catalogue de l'entreprise.



LE RADIATEUR ÉLECTRIQUE À INERTIE HORIZONTALE

HAUTE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE - Puissance : de 700 à 2500 watts

- Le nec plus ultra du confort et des économies d'énergie.
- Garanties uniques sur le marché, qui vous offre les avantages cumulés du système Tri-chaleur® à la performance aujourd'hui inégalée.
- Nouveaux coeurs de chauffe en ThermoFaience® qui diffusent une douce chaleur comme les poêles d'autrefois, sans déperdition d'énergie.

A CHAQUE PIÈCE SA SOLUTION

Réf	Puis. Watt	Poids kg	Larg. cm	Haut. cm
RTD 700	700	18	50	59
RTD 900	900	28	69	59
RTD 1200	1200	33	90	59
RTD 1500	1500	33	90	59
RTD 1800	1800	33	90	59
RTD 2000	2000	48	129	59
RTD 2500	2500	48	129	59