

Chauffage en Pierre

Analyse par Éléments Finis (FEA)

Étude informatisée des forces et des réactions



Table des matières

Simulation parameters:	Erreur ! Signet non défini.
Forces applied:.....	3
Fixations:.....	3
Supports:	4
Simulation results:	4
90x60 horizontal:	4
90x60 vertical:	6
130x42 horizontal:	7
130x42 vertical:	8
130x60 horizontal:	9
130x60 vertical:	10
Conclusions:.....	11

Paramètres de simulation :

La simulation horizontale 90x60 sera montrée comme exemple de la configuration des paramètres de simulation.

Forces appliquées :

Une force uniforme est appliquée sur la face extérieure du radiateur, représentant son poids. La force est appliquée sur la face extérieure pour représenter un scénario de cas le plus défavorable (la force est la plus éloignée du mur). Pour l'exemple donné (90x60 horizontal), la force appliquée est égale à 49 kg et peut être vue représentée par les flèches roses :

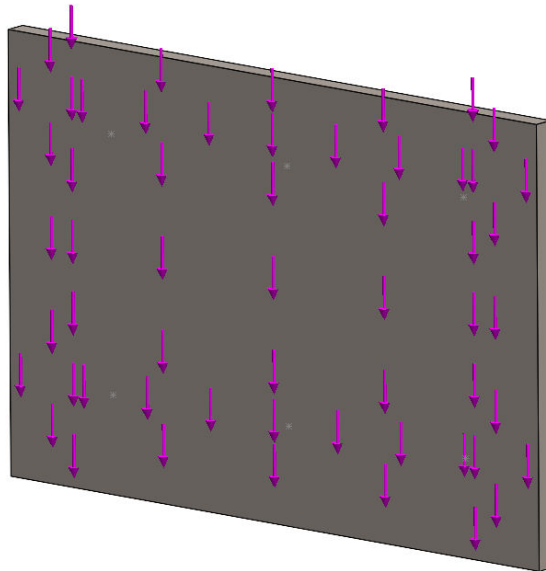


Figure 1 : Forces appliquées au modèle

Fixations :

Le modèle est fixé de manière rigide dans l'espace par les faces des supports qui sont en contact avec le mur où le radiateur serait installé. Ces faces sont fixes dans toutes les directions. Lesdites faces sont représentées en bleu dans l'illustration suivante :

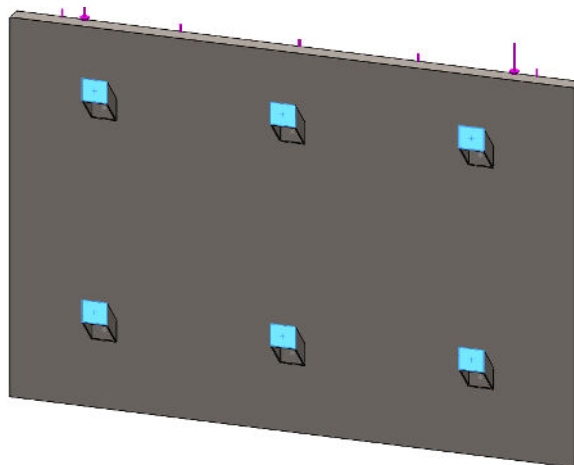


Figure 2 : Fixations appliquées au modèle

Supports :

Les supports utilisés pour toutes les simulations sont solidarisés de manière rigide aux radiateurs. Les supports sont simulés comme s'ils étaient faits d'une tôle d'acier pliée de 2 mm d'épaisseur, et ont les dimensions suivantes :

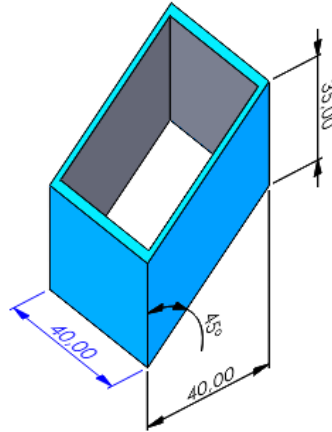


Figure 3 : Modèle 3D des supports

Bien que le modèle soit très simpliste, la seule dimension importante qui affecte les résultats est la distance de 40 mm entre le radiateur et le mur, qui est correctement modélisée ici.

Résultats de la simulation :

La force maximale de traction à partir du mur se produit toujours au niveau des supports supérieurs (les supports les plus éloignés du sol). Pour les six scénarios testés, une image des résultats complets du solveur est jointe.

La force bleue « Fz » est toujours la force qui tire horizontalement depuis le mur, tandis que la force verte « Fy » est toujours la force qui pousse verticalement vers le bas sur le mur.

« FRes » est la force résultante, qui vient de la somme vectorielle de « Fy » et « Fz ».

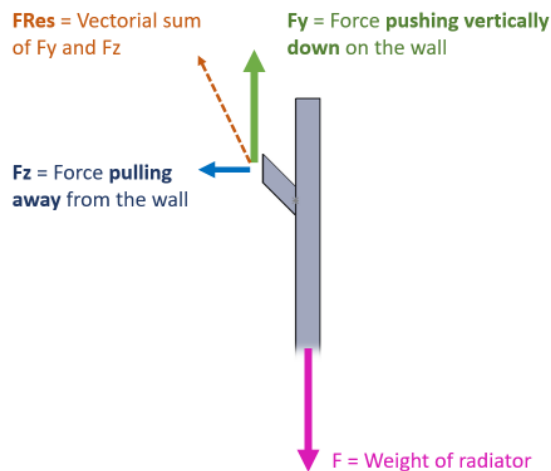


Figure 4 : Diagramme des forces

90x60 cm – Pose horizontale :

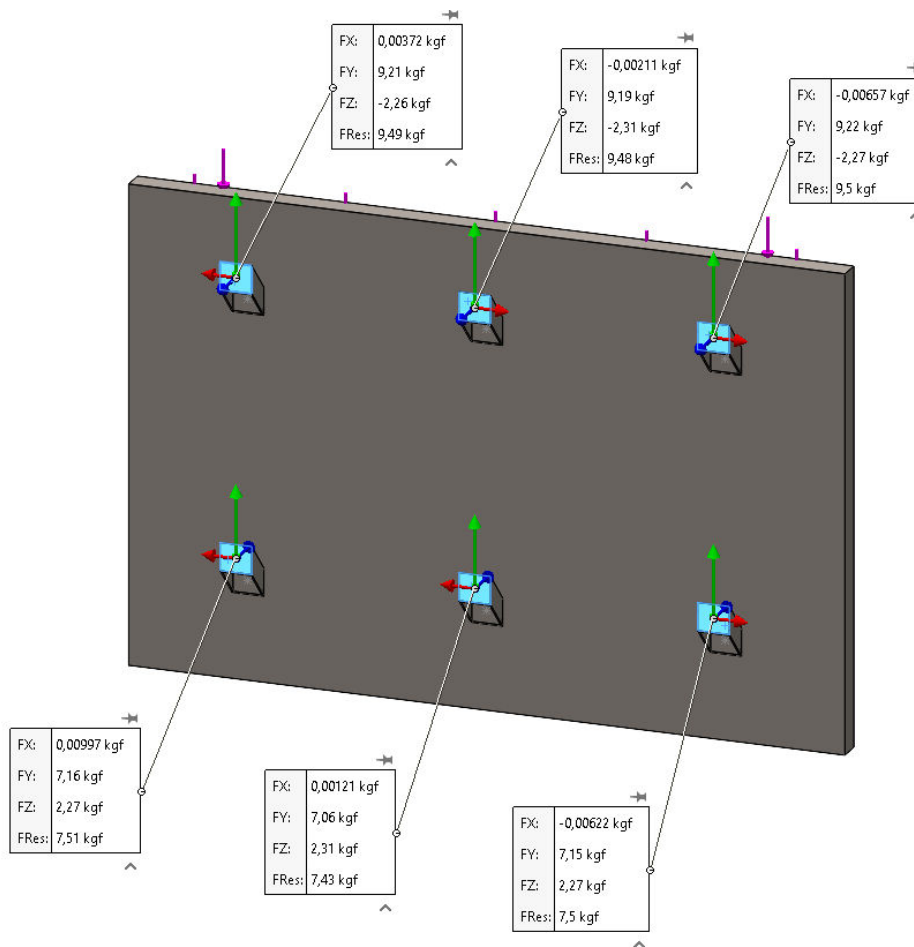


Figure 5 : Résultats du scénario 1

- La force maximale de traction horizontale à partir du mur (Fz) est de 2,31 kg.
- La force maximale de poussée verticale vers le bas sur le mur (Fy) est de 9,22 kg.

90x60 cm – Pose verticale :

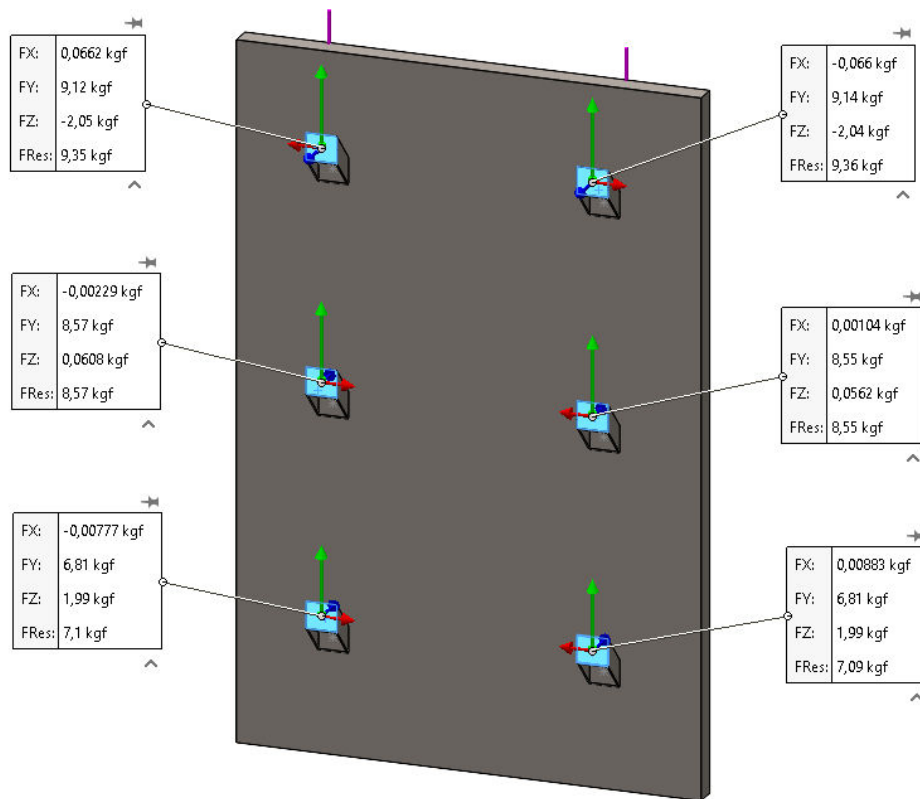


Figure 6 : Résultats du scénario 2

- La force maximale de traction horizontale à partir du mur (Fz) est de 2,05 kg.
- La force maximale de poussée verticale vers le bas sur le mur (Fy) est de 9,14 kg.

130x42 cm - Pose horizontale :

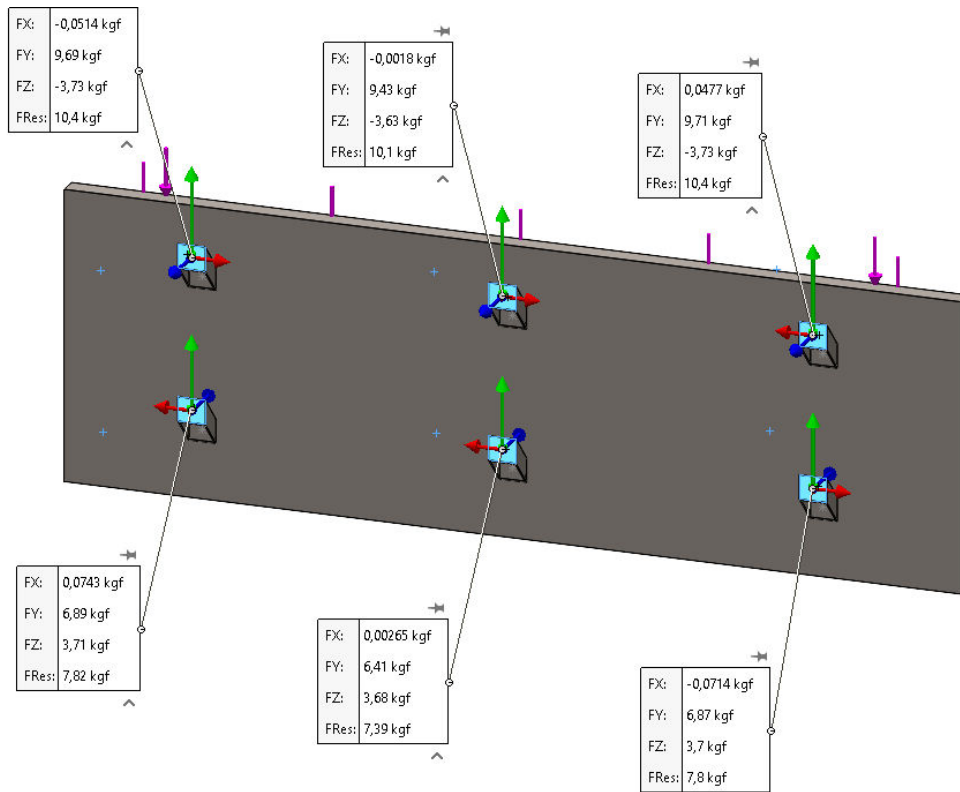


Figure 7 : Résultats du scénario 3

- La force maximale de traction horizontale à partir du mur (Fz) est de 3,73 kg.
- La force maximale de poussée verticale vers le bas sur le mur (Fy) est de 9,71 kg.

130x42 cm - Pose verticale :

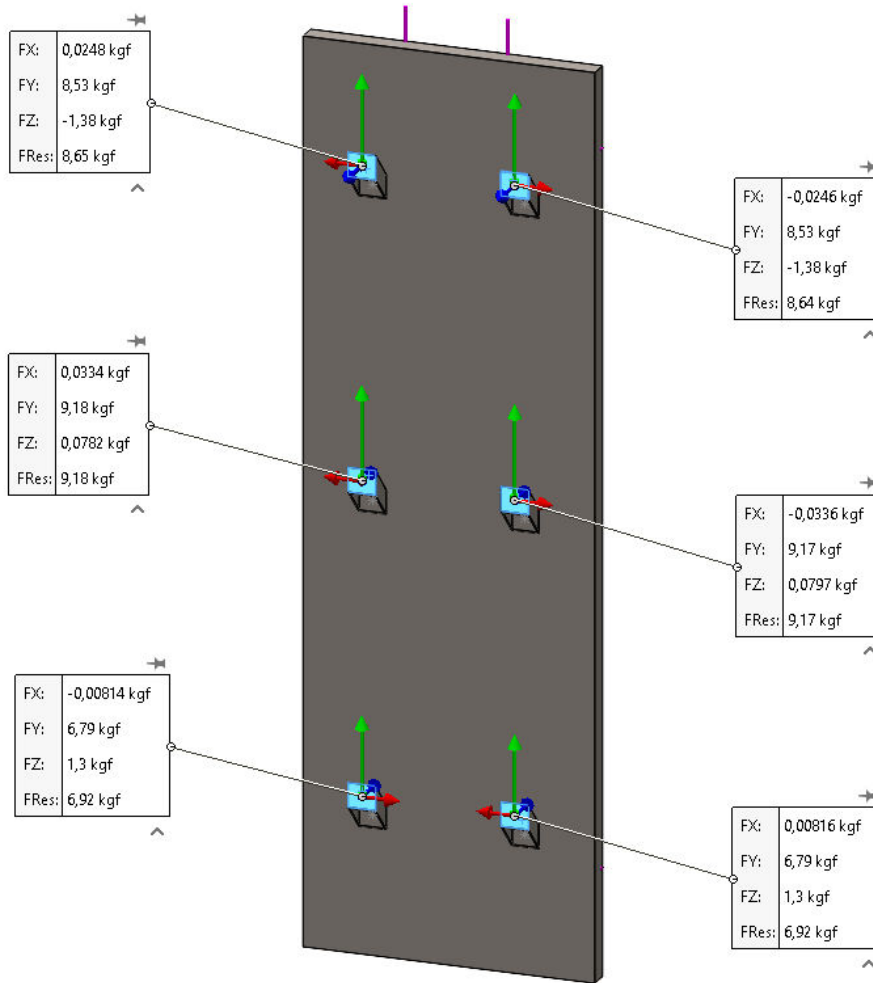


Figure 8 : Résultats du scénario 4

- La force maximale de traction horizontale à partir du mur (Fz) est de 1,38 kg.
- La force maximale de poussée verticale vers le bas sur le mur (Fy) est de 8,53 kg.

130x60 cm - Pose horizontale :

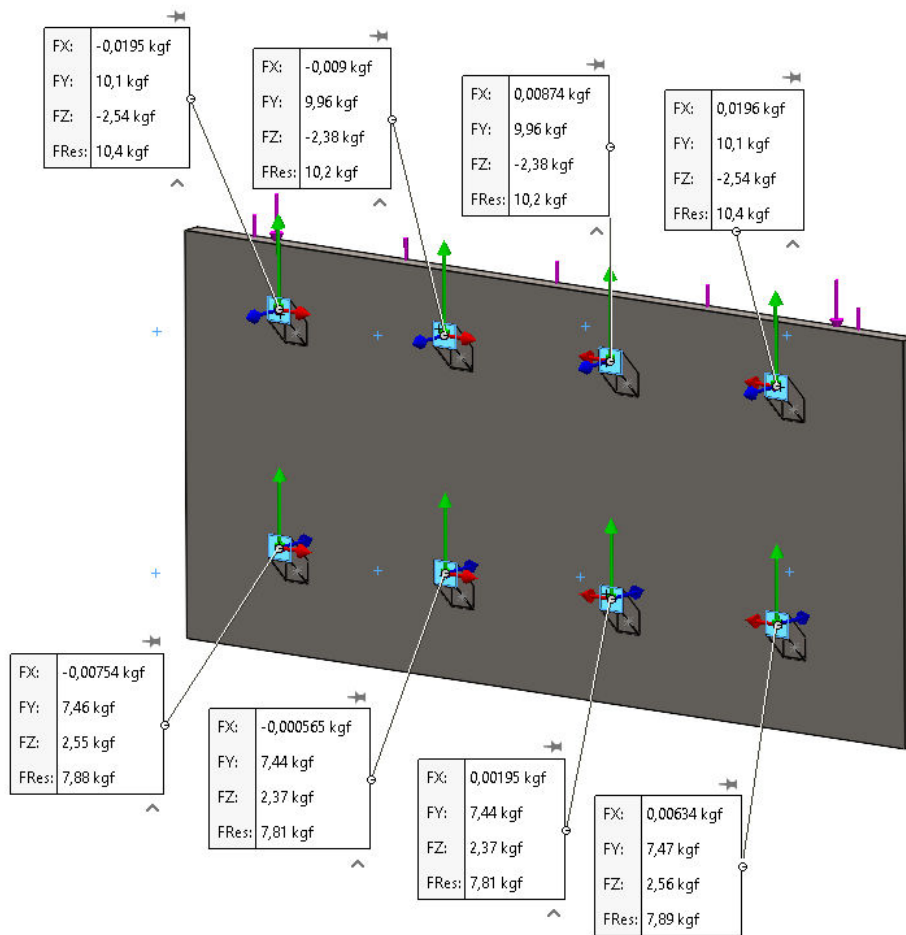


Figure 9 : Résultats du scénario 5

- La force maximale de traction horizontale à partir du mur (Fz) est de 2,54 kg.
- La force maximale de poussée verticale vers le bas sur le mur (Fy) est de 10,1 kg.

130x60 cm – Pose verticale :

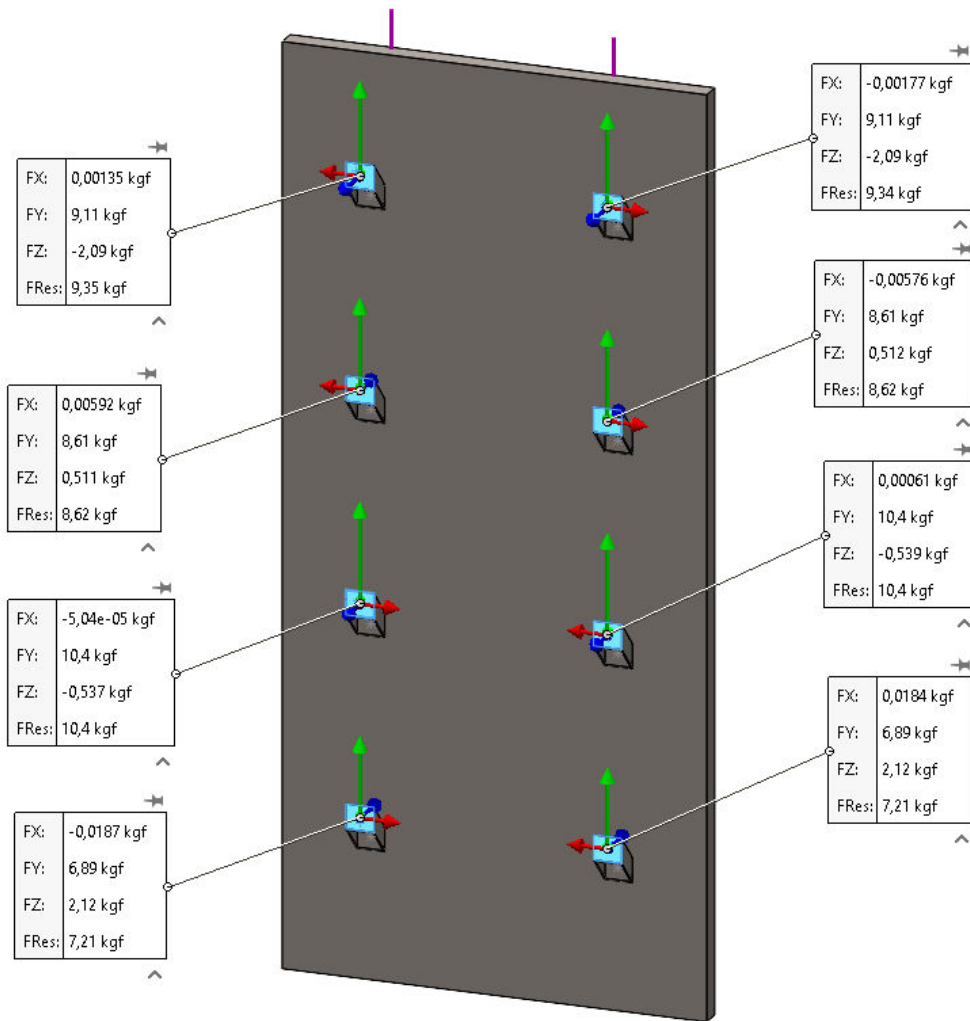


Figure 10 : Résultats du scénario 6

- La force maximale de traction horizontale à partir du mur (Fz) est de 2,09 kg.
- La force maximale de poussée verticale vers le bas sur le mur (Fy) est de 9,35 kg.

Conclusions :

Parmi les six scénarios analysés, la force maximale de traction à partir du mur (Fz) est de 3,73 kg, dans le cas horizontal de 130x42.

Parmi les six scénarios analysés, la force résultante maximale (FRes, la force combinée résultant de la somme vectorielle de Fz et Fy) est de 10,4 kg (10,2 daN), dans le cas horizontal de 130x42. Cette force doit être utilisée lors de la sélection des ancrages muraux.

Le tableau suivant du catalogue de Fischer montre que les ancrages muraux de **5x30**, **6x30** et **8x40** peuvent supporter plus de 12 daN de force pour les briques pleines et creuses, **ce qui signifie que n'importe lequel de ces ancrages muraux soutiendrait en toute sécurité le poids de n'importe quel radiateur analysé dans ce rapport.**

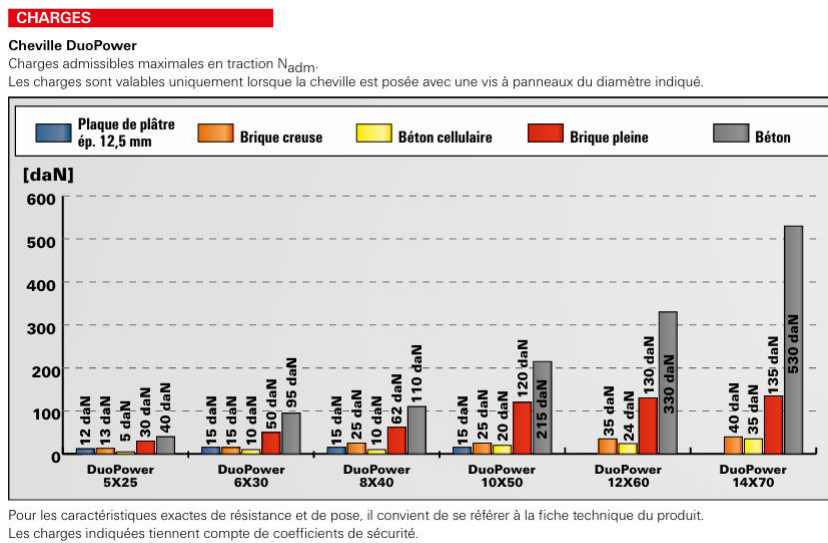


Figure 11 : Tableau des forces admissibles du catalogue Fischer

En revanche, pour les ancrages de mur en plaque de plâtre, le tableau suivant du site web de Molly Fixations montre que même le plus faible Ø4x33 peut supporter des charges allant jusqu'à 25 kg. **Cela signifie que tout support Ø4x33 ou plus pourra supporter en toute sécurité le poids de n'importe lequel des radiateurs analysés dans ce rapport.**

Reference	Designation	Ankle (Ø mm)	Ankle (Long. mm)	Screws (Ø mm)	Screws (Long. mm)	Partition thickness (mini mm)	Partition thickness (max. mm)	Drilling diameter (mm)	Indicative load * (kg)
M14104	5 Anchors Ø 4 x 33 mm	8	33	4	40	6	13	8	25
M14106	10 Anchors Ø 4 x 33 mm	8	33	4	40	6	13	8	25
M14110	16 Anchors Ø 4 x 33 mm	8	33	4	40	6	13	8	25
M14115	25 Anchors Ø 4 x 33 mm	8	33	4	40	6	13	8	25
M14125	40 Anchors Ø 4 x 33 mm	8	33	4	40	6	13	8	25
M14204	5 Anchors Ø 4 x 46 mm	8	46	4	53	10	24	8	25
M14206	10 Anchors Ø 4 x 46 mm	8	46	4	53	10	24	8	25
M14210	16 Pegs Ø 4 x 46 mm	8	46	4	53	10	24	8	25
M14215	25 Anchors Ø 4 x 46 mm	8	46	4	53	10	24	8	25
M14225	40 Anchors Ø 4 x 46 mm	8	46	4	53	10	24	8	25
M14306	10 Anchors Ø 4 x 59 mm	8	59	4	67	24	38	8	25
M16004	5 Anchors Ø 5 x 36 mm	11	36	5	43	6	13	11	40
M16006	10 Anchors Ø 5 x 36 mm	11	36	5	43	6	13	11	40
M16010	16 Anchors Ø 5 x 36 mm	11	36	5	43	6	13	11	40
M16015	25 Anchors Ø 5 x 36 mm	11	36	5	43	6	13	11	40
M16025	40 Anchors Ø 5 x 36 mm	11	36	5	43	6	13	11	40

Figure 12 : Tableau des forces admissibles du site web de Molly

