

Calcul des profils de rail MÜPRO

Le logiciel de calcul de rail MÜPRO sert à calculer et à dimensionner les profils de rail MÜPRO en tenant compte des paramètres de section particuliers des rails.

Nous avons attaché une grande importance à la conception de dialogues de saisie efficaces afin que même les utilisateurs inexpérimentés soient en mesure de réaliser des modèles de calcul à la description complète en très peu de temps. Le dialogue « Sélection de systèmes statiques » permet en particulier de réaliser très rapidement des systèmes standard dont les charges peuvent être calculées à l'aide du dialogue « Sélection de la canalisation ».

Après avoir saisi le modèle de calcul (type de rail, appuis, charges des nœuds, charges linéaires), les flèches et les forces des éléments sont calculées automatiquement par la MEF, ainsi que les contraintes, les forces d'appui et les forces de rétention des chevilles en résultant.

Pour apporter la preuve de la capacité de charge, il est vérifié aux endroits déterminants que les contraintes – contrainte normale, contrainte au cisaillement, contrainte de flexion, contrainte de flexion et contrainte normale – et la flexion sont données pour le sens de charge choisi.

Ce logiciel n'est pas conçu pour réaliser des analyses plus complexes telles que pour tester le flambage et la déformation ou aussi les charges dynamiques. Il existe au besoin des logiciels de calcul spéciaux d'autres fabricants.

Vous pouvez soit déterminer automatiquement le profil adapté à la charge d'un système donné, soit calculer la charge admissible pour le système existant.

Remarques générales concernant le calcul de systèmes statiques à l'aide de la MEF

MEF est l'abréviation de la

Méthode des
Eléments
Finis

Il s'agit d'une méthode de calcul utilisée pour résoudre des problèmes d'ingénierie rencontrés dans le domaine de la mécanique technique.

Pour dimensionner une ossature porteuse, il est indispensable d'avoir une vue d'ensemble la plus exacte possible de la charge et du comportement à la déformation d'une construction, ainsi que d'être en mesure de fournir des données réalistes sur les dimensions de la coupe.

La MEF discrétise (décompose) une structure en partant du modèle imaginé d'un continuum (de la construction complète) en un nombre fini de secteurs partiels (les éléments finis) pour lesquels les déplacements et les contraintes peuvent être calculés.

Une idéalisation de la construction existante réelle dans une structure adaptée à la méthode de calcul utilisée est pour cela nécessaire.




La construction, ses fixations et les charges y agissant doivent être représentées par les moyens offerts par le logiciel de calcul. Le modèle de calcul généré représente toujours une approximation dont la qualité peut être influencée par une idéalisation judicieuse.

Choix du bon support pour l'utilisation du système de rail MÜPRO

Les fixations choisies permettent de garantir que le système de rail est bien relié au corps de la construction. Les forces d'appui résultant des conditions d'appui choisies sont dérivées par les fixations vers le corps de la construction.

Pour le modèle de calcul, l'ensemble du système ne doit en aucun cas ni pouvoir se déplacer ni se tordre dans le sens horizontal ou vertical.

Les types d'appui suivants sont principalement utilisés pour le calcul des systèmes de rail MÜPRO :

<i>Symbole</i>	<i>Type d'appui</i>	<i>Reprise par</i>
	Serrage	Force normale, force de cisaillement, moment
	Appui fixe	Force normale, force de cisaillement
	Appui déplaçable	Force de cisaillement

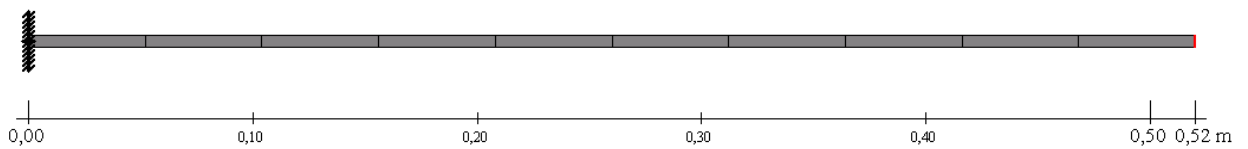
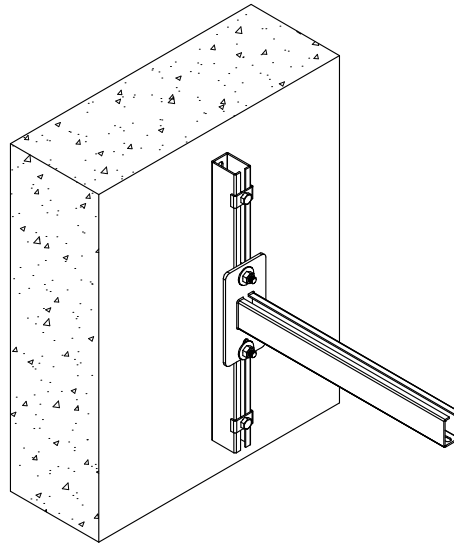
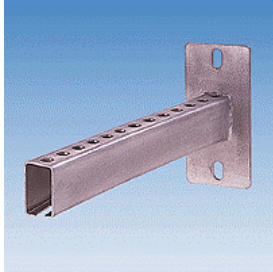
Si des plaques de support sont utilisées pour une fixation murale, veuillez à éventuellement prendre en compte une perte des forces admissibles des chevilles dépendant du pas de celle-ci lors du dimensionnement des chevilles. Fixez les plaques de support de préférence à un profil de rail lui-même fixé au mur par des chevilles.

La déformation des fixations n'est pas prise en compte dans le calcul des systèmes de rail. Les éléments de raccord ne sont ici ni calculés ni dimensionnés. Les résultats du calcul de rail (forces d'appui, forces des chevilles) peuvent être utilisés comme base pour dimensionner les fixations.

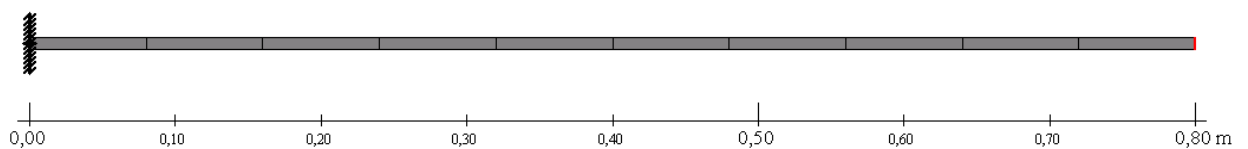
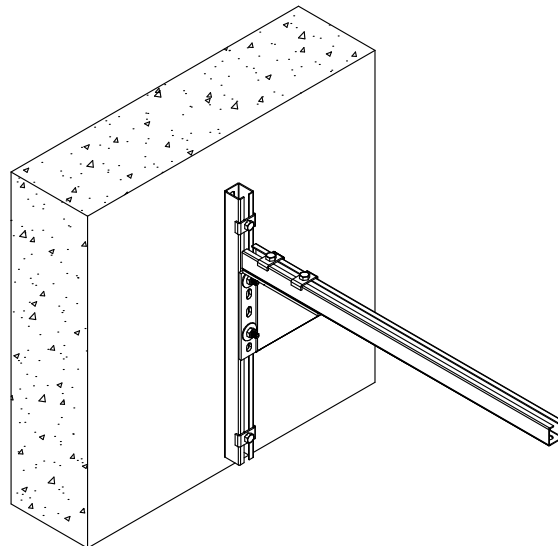
La suite de ce document contient quelques exemples de fixation et les modèles de calcul qui s'y prêtent.

Ces modèles de base peuvent en général également servir à d'autres combinaisons de pièces de montage.

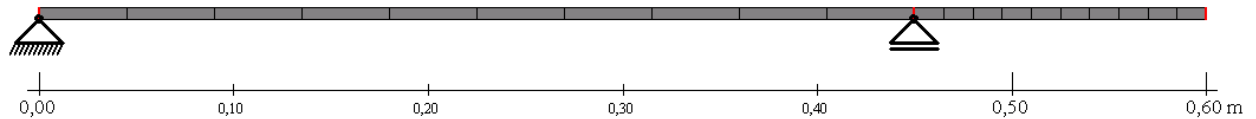
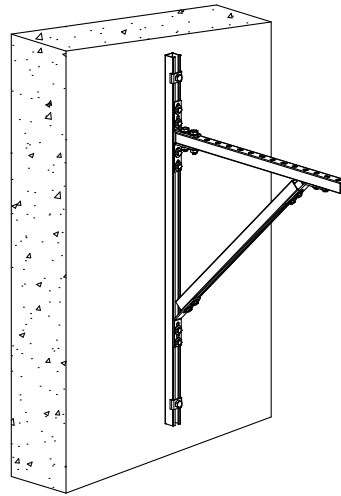
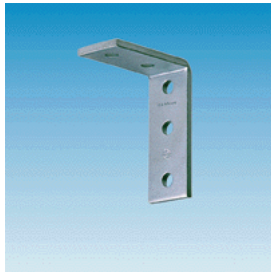
Profil mural 40/60 avec console-rail 40/60



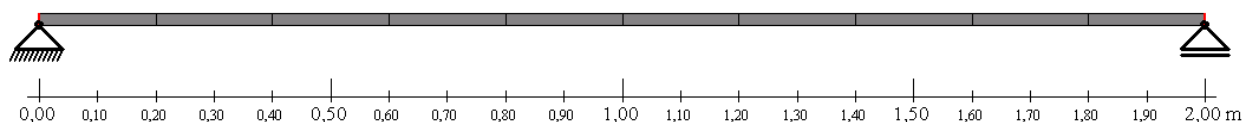
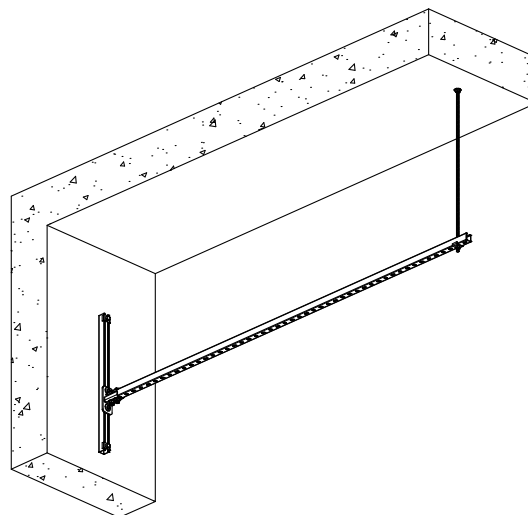
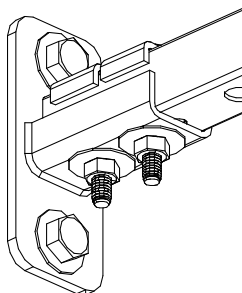
Profil mural 38/40 avec équerre de console 200x200 et profil 38/40



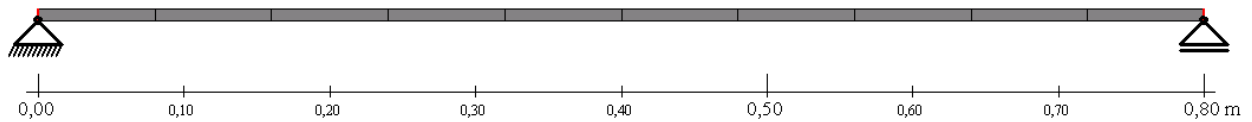
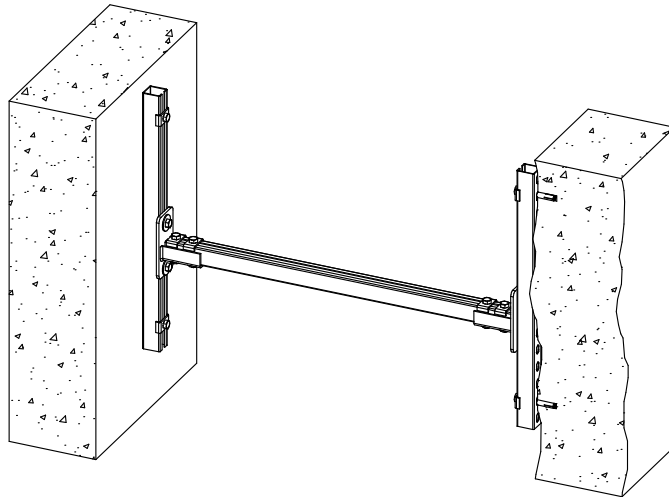
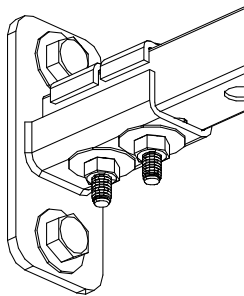
Profil mural 28/30 avec équerre de montage 45° et 90° et profils 28/30



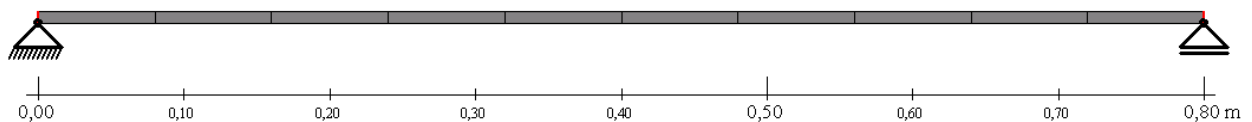
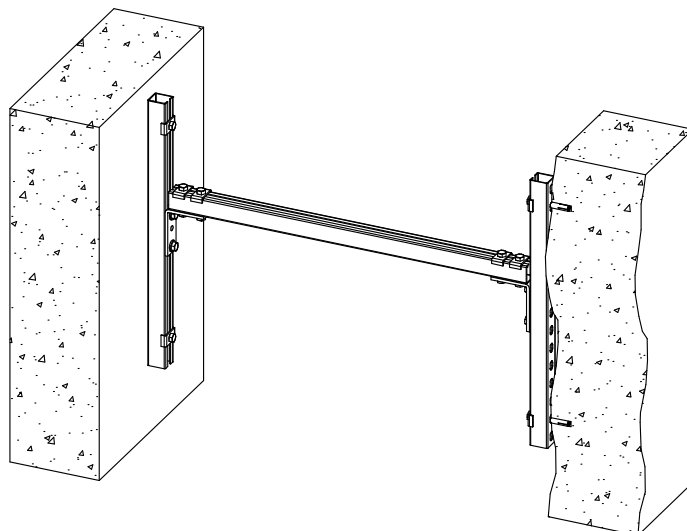
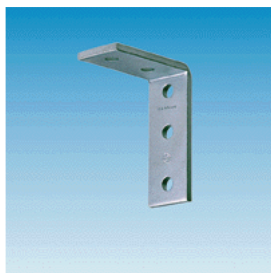
Profil mural 28/30, profil 28/30 avec platine en U longitudinale et tige filetée M10



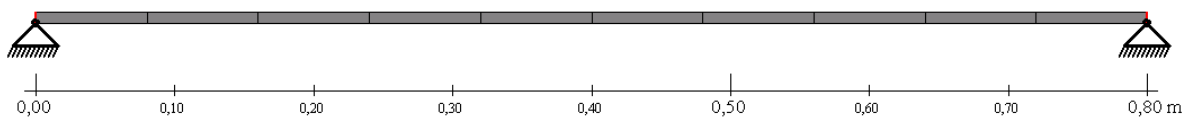
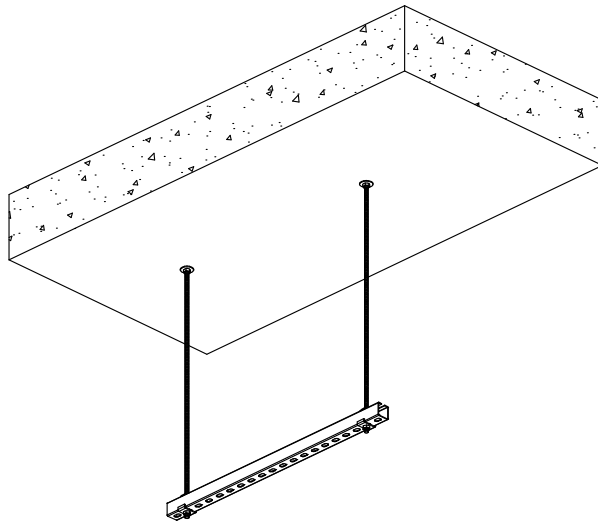
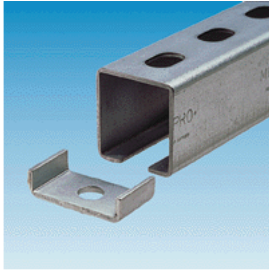
Profils muraux 38/40 avec platine en U longitudinale et profil 38/40



Profils muraux 38/40 avec équerres de montage 90° et profil 38/40



Profil 38/40 avec tiges filetées M10



Remarque particulière à ce cas :

Le fait de ne pas fixer le rail à l'extrémité du profil mais à une courte distance des extrémités, et donc, de déplacer les appuis vers les extrémités du rail, n'améliore pas l'idéalisation.

Au contraire, on obtient un comportement inattendu du système :

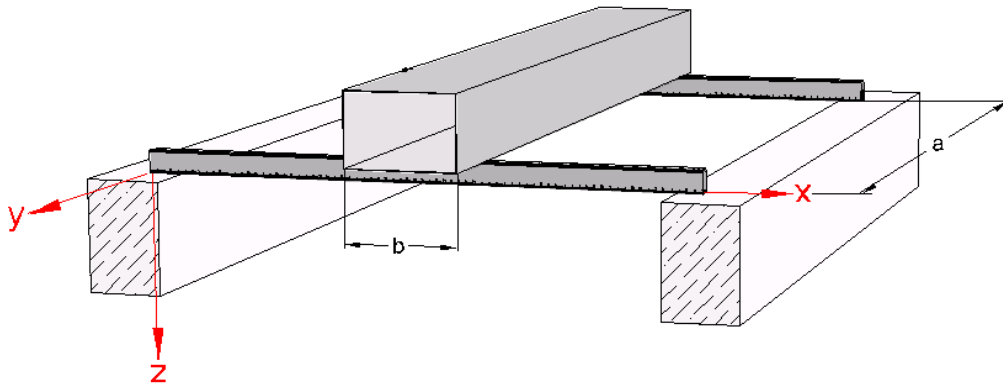
Les extrémités libres sont traitées comme des porte-à-faux en tenant compte de la flèche admissible ($f_{adm} = L/150$). Si l'on a par exemple un déplacement vers le centre (= longueur de champ) de 5 cm, on obtient une flèche admissible de 0,33 mm, ce qui entraîne une flèche très limitée du profil de rail. Le profil nécessaire à la charge existante serait beaucoup plus épais que pour une idéalisation sans porte-à-faux.

Si vous devez cependant traiter un cas entraînant la formation d'un porte-à-faux, vous avez la possibilité d'augmenter la flèche admissible donnée dans le cas d'application (saisie libre de la flèche admissible pour les porte-à-faux dans le dialogue « Sélection du type de rail », par ex. : $L/10$).

Détermination de la charge linéaire pour le logiciel de calcul de rail

Connu : poids de la canalisation d'air dans le sens Y

Recherché : charge des profils de rail dans le sens Z



Méthode :

1.) Regrouper les valeurs nécessaires :

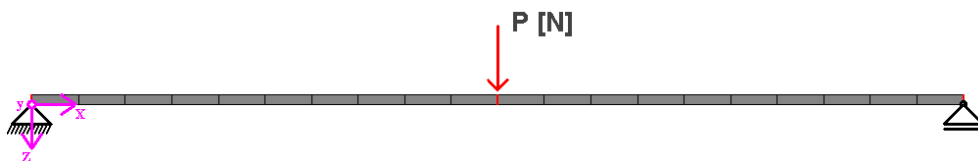
Écart de fixation :	$a \text{ [m]}$
Largeur de la canalisation d'air :	$b \text{ [m]}$
Poids de la canalisation d'air :	$p \text{ [kg/m]}$

2.) Calcul du poids G de la canalisation d'air par rapport à un rail :

$$G \text{ [kg]} = p \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}} \right] * a \text{ [m]}$$

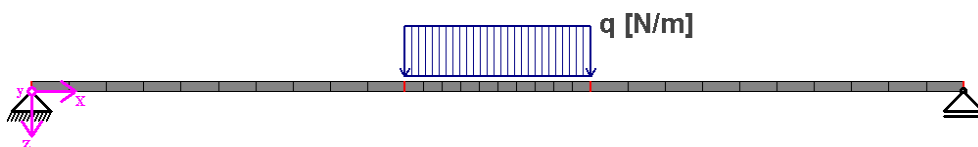
on obtient une charge unique P égale à :

$$P \text{ [N]} = G \text{ [kg]} * 9,81 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$



3.) Répartir la charge P sur la largeur d'appui b de la canalisation d'air :

$$q \text{ [N/m]} = \frac{P \text{ [N]}}{b \text{ [m]}} \quad q_l = q_r = q$$



S'agissant d'une charge linéaire répartie uniformément, l'ordonnée de gauche q_l et celle de droite q_r ont la même taille.

Les unités devront, le cas échéant, être adaptées aux paramètres dans le programme.