

L'univers de la technologie POSI®

GUIDE TECHNIQUE SYSTÈME POSI®



SOMMAIRE

INTRODUCTION

PAGE 1 - Introduction à la poutre POSI®

SOLUTIONS POUR PLANCHERS

PAGE 7 - Planchers intermédiaires

PAGE 10 - Plancher de rez-de-chaussée

PAGE 11 - Plancher vide sanitaire

PAGE 12 - Détails de conception

SOLUTIONS DE TOITURES

PAGE 15 - Toiture terrasse

PAGE 17 - Points singuliers des toitures terrasses

PAGE 19 - + Abaques SWISS KRONO OSB 3 et OSB 4 en toiture

PERFORMANCES

PAGE 21 - Résistance au feu

PAGE 27 - Résistance acoustique

PAGE 32 - Préconisations de calcul de planchers

CONSEILS ET MISE EN ŒUVRE

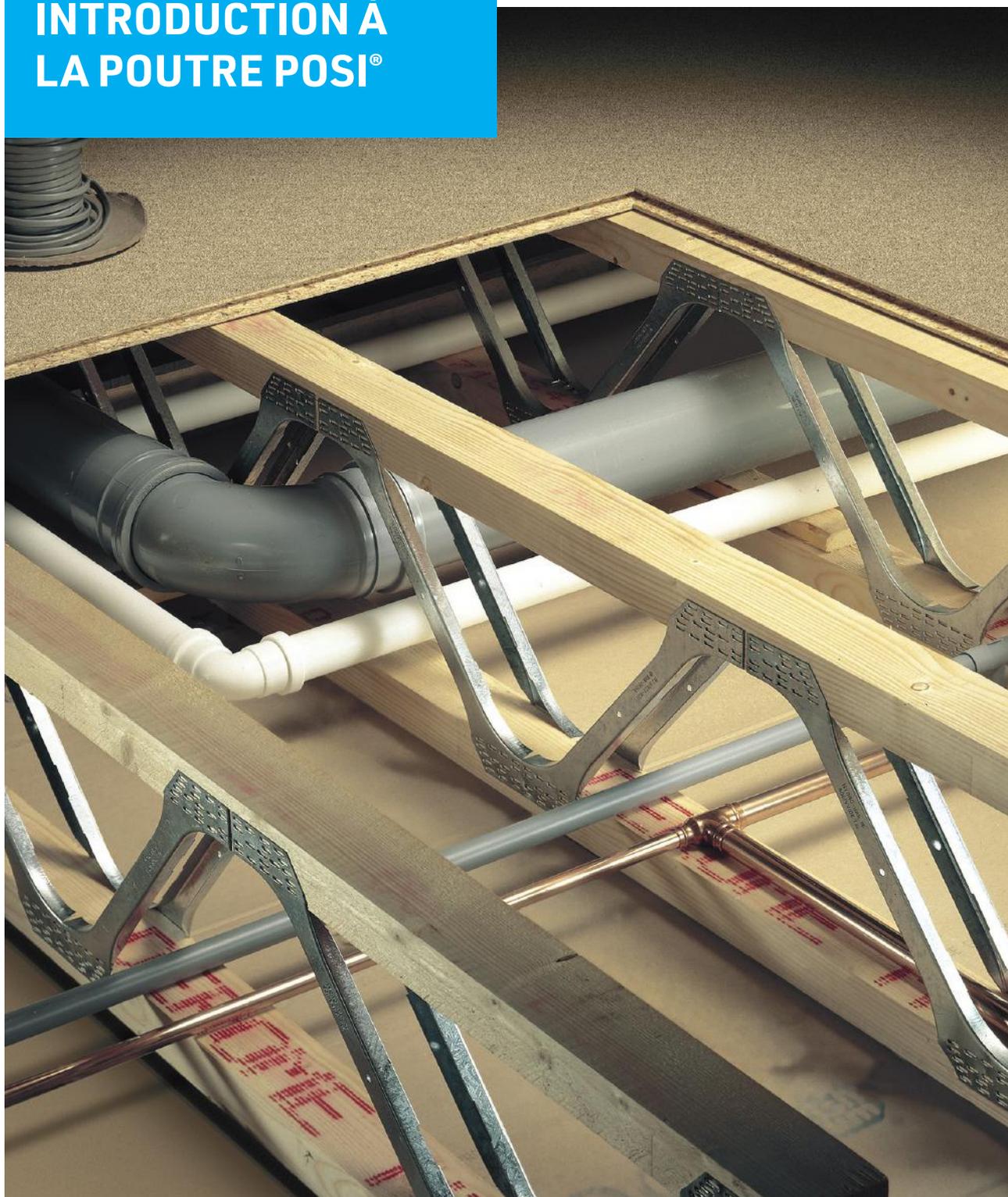
PAGE 35 - Détails de la poutre et chevrons

PAGE 45 - Manutention et stockage

CARNET DE DÉTAILS

PAGE 47 - Carnet de détails

INTRODUCTION À LA POUTRE POSI®



POUTRE AJOURÉE BOIS-MÉTAL

DÉCOUVREZ LES AVANTAGES DE LA POUTRE POSI

La poutre POSI® combine la légèreté du bois avec la rigidité des structures métalliques, vous permettant ainsi de concevoir des toitures et des planchers de plus grande portée.

Ce système vous offre une grande liberté de conception pour de multiples applications : du plancher à la toiture pour du bâtiment résidentiel et tertiaire. Ses différentes hauteurs, sa large gamme de portées et ses variantes de fabrication permettent de trouver une solution efficace dans toutes les situations.

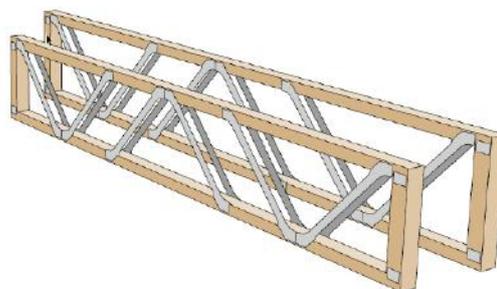
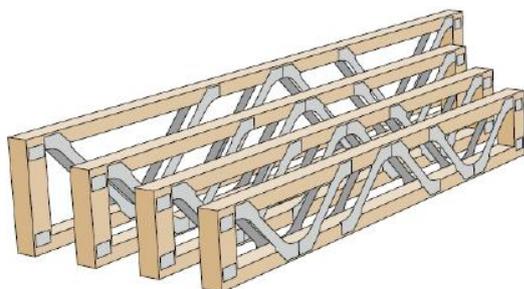


Son avantage majeur est la grande facilité d'installation pour toutes les gaines de ventilation, canalisations ou évacuation. Aucun perçage, aucune zone d'affaiblissement, elle permet un travail propre et rapide, bien plus simple qu'avec des poutres en I ou massives.

LES POUTRES POSI POSSÈDENT UNE LARGE GAMME DE DIMENSIONS :

POSI®	Largeur (mm) V	Hauteur (mm) V	Hauteur entre les bois (mm)
PS8	610	181	108
PS9	605	206	131
PS10 +	600	241	159

POSI®	Largeur (mm) V	Hauteur (mm) V	Hauteur entre les bois (mm)
PS12 +	605	292	210
PS14	728	352	279
PS16	716	402	327



ÉCONOMIQUE

Si une simple comparaison du coût au mètre linéaire ne lui confère pas d'avantage, la Poutre POSI®, par ses performances supérieures et la grande souplesse de sa conception ajourée offre aux constructeurs des sources d'économie.

Ses performances permettent d'augmenter les entraxes et de réduire ainsi la quantité de matière par rapport au bois massif. L'installation des réseaux et gaines de ventilation est rapide et beaucoup plus simple, réduisant ainsi les coûts de main d'œuvre et le temps passé sur chantier.

Les poutres POSI® sont fabriquées en atelier, dans un environnement industriel permettant la maîtrise et la constance de la qualité. Elles sont conçues, calculées et fabriquées sur mesure, spécifiquement pour un chantier donné et leur montage est rapide et sans surprise. De par leur performance, elles permettent souvent de supprimer les murs porteurs intermédiaires, réduisant encore le coût global de la construction.

PERFORMANTE

Produit industriel, maîtrisé, sur mesure, la poutre POSI® permet la réalisation de planchers dans des temps records. Évitez les retours sur chantier pour réparer des poutres détériorées par les improvisations de dernière minute.

Ses V métalliques exclusifs à la conception ajourée font le bonheur des plombiers, électriciens ou installateurs de climatisation.

Une solution facile à mettre en œuvre, facilitant le travail des équipes de pose, avec des économies à la clé pour le constructeur.



FABRICANT

Le plus large réseau de fabricants de poutre POSI® en France et Belgique est à votre service.



EFFICACE

La poutre POSI® est idéale pour les planchers, les toits plats . Les entraxes peuvent être augmentés vous permettant ainsi de réaliser des économies de matériaux.

Sa rigidité et ses larges membrures en bois sont une alternative optimale pour vos constructions.



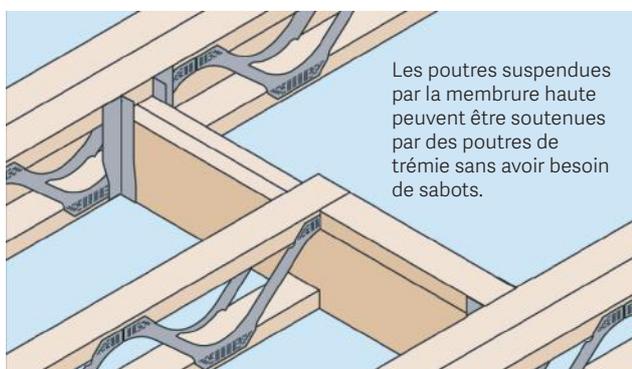
FLEXIBLE

La flexibilité de conception est intrinsèque au produit Poutre POSI®. Les hauteurs, longueurs et largeurs peuvent être combinées et conduire à une multitude de configurations différentes, chacune ayant des propriétés bien spécifiques.

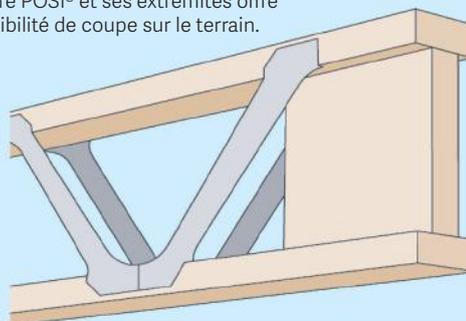
Les variations de conception aux extrémités permettent une adaptation à de nombreuses conditions d'appui. La cale d'appui peut-être recoupée sur une longueur de 130 mm maximum pour permettre son ajustement à des murs existants.

Les poutres POSI® sont de plus en plus utilisées en chevrons de toiture, permettant des volumes habitables attrayants et des architectures variées. Utilisées en toitures terrasses, elles constituent une solution « sèche » rapide, légère, isolée, biosourcée.

Intégrées au programme Pamir, leur conception, calcul et justification sont extrêmement simples.



La poutre POSI® et ses extrémités offre une flexibilité de coupe sur le terrain.

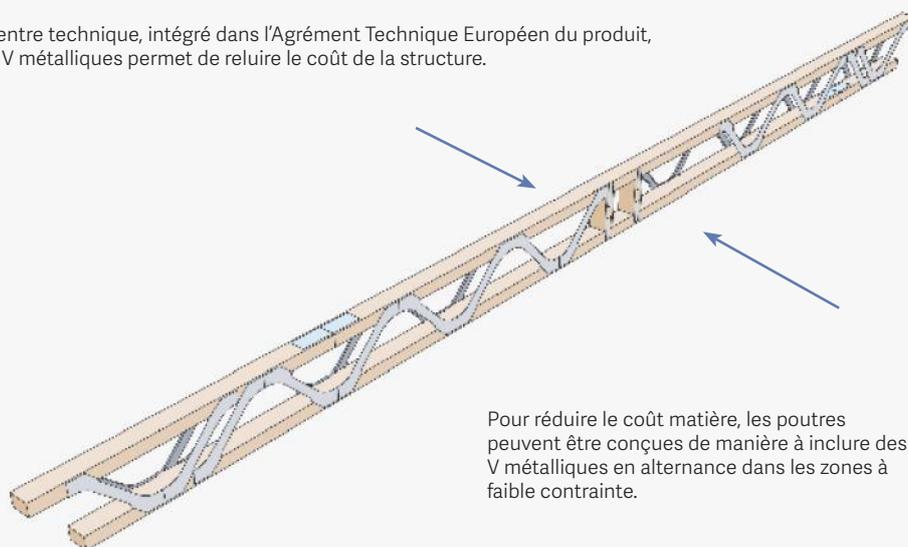


Un raidisseur doit être installé pour assurer la stabilité et obtenir un transfert de charges efficace entre les poutres adjacentes. Ainsi, aucune entretoise n'est nécessaire pour empêcher le déversement des structures.



OPTIMISATION DES MATÉRIAUX

Testé dans un centre technique, intégré dans l'Agrément Technique Européen du produit, l'alternance des V métalliques permet de réduire le coût de la structure.



Pour réduire le coût matière, les poutres peuvent être conçues de manière à inclure des V métalliques en alternance dans les zones à faible contrainte.

Les poutres et montants POSI® ne contiennent pas de substances nocives ou dangereuses telles que définies dans la réglementation européenne.

Des tests de résistance au feu ont été réalisés durant 30, 60 et 90 minutes dans le cadre de l'Agrément Technique Européen ETA-07/0161.

SOLUTION PLANCHERS



PLANCHER INTERMÉDIAIRE

PLANCHER DE REZ-DE-CHAUSSÉE

PLANCHER VIDE SANITAIRE

DÉTAILS DE CONCEPTION- MURS CREUX

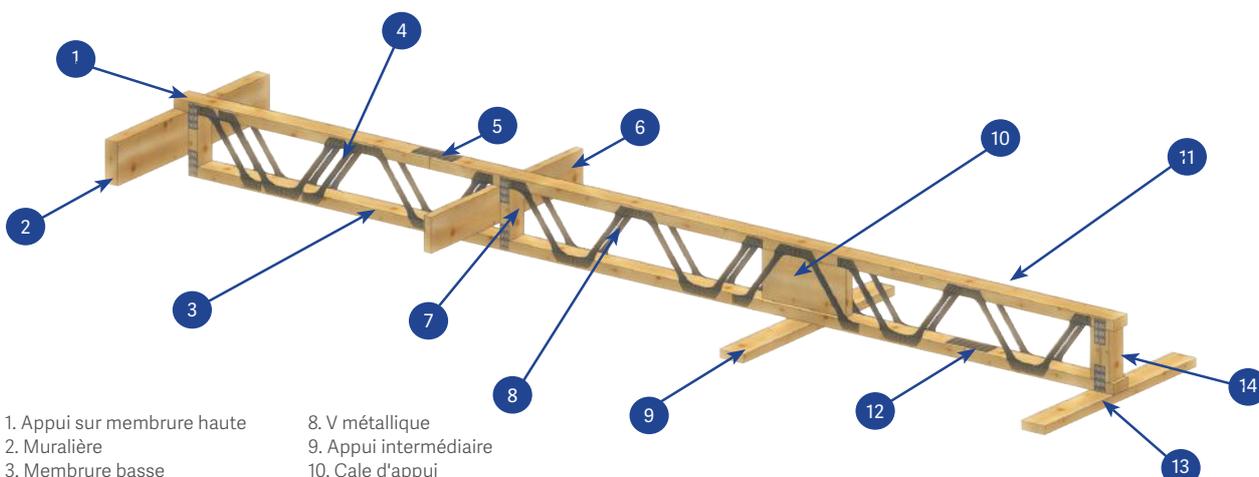
PLANCHER INTERMÉDIAIRE

DESCRIPTION

Le plancher intermédiaire est un ouvrage horizontal, généralement fixé à ses extrémités contre une muralière et contreventé par un panneau bois.

Alliant ainsi sa légèreté et sa résistance, la solive POSI® est la solution technique la plus économique dès 4,50 m de portée pour créer des planchers dans le neuf ou en rénovation.

POUTRE POSI®



- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Appui sur membrure haute | 8. V métallique |
| 2. Muralière | 9. Appui intermédiaire |
| 3. Membrure basse | 10. Cale d'appui |
| 4. V métalliques doublés | 11. Membrure haute |
| 5. Aboutage membrure | 13. Sablière |
| 6. Raidisseur | 14. Appui sur membrure basse |
| 7. Potelet | |

AVANTAGES

- La légèreté de la structure simplifie la mise en œuvre sur site
- Les longues portées permettent une liberté dans la conception des espaces
- Le vide technique facilite le passage des réseaux à travers le plancher ou la toiture
- La fabrication industrielle garanti un produit de qualité, livré sur-mesure
- La technicité du système répond aux exigences des nouvelles constructions ainsi qu'aux réglementations en vigueur (Eurocodes, RE2020, etc.)

DIAGONALES SIMPLES ET DOUBLES (4)

Dans une poutre ajourée, les efforts de cisaillement sont repris par les diagonales (V métalliques). Afin d'augmenter la capacité en cisaillement des poutres ajourées à âme métallique, les V métalliques sont doublés où les efforts l'exigent, généralement au niveau des appuis.

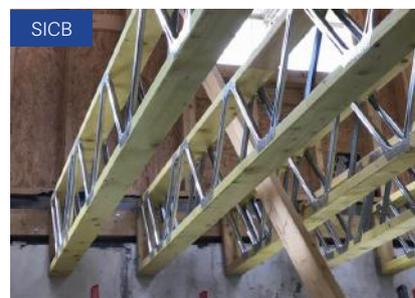
EXEMPLES DE RÉALISATIONS



Solvage - Pose sur membrure haute



Solvage - Pose sur sabots métalliques



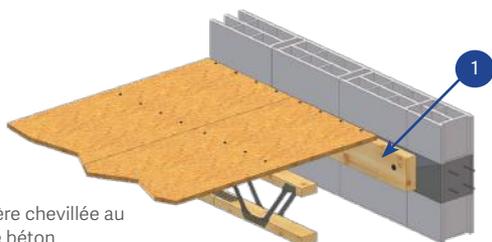
Surélévation - Appui sur membrure haute

FIXATION CONTRE MUR MAÇONNÉ

FIXATION DU PANNEAU DE PLANCHER EN RIVE

Une solive POSI® ou une muralière en bois massif (1) peut être fixée au mur pour reprendre le panneau de plancher.

Dans ce cas, une seconde muralière pourra être ajoutée au même niveau que la membrure basse afin de fixer le plafond.

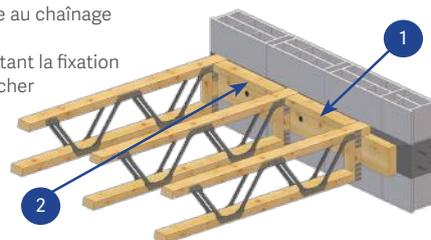


1. Muralière chevillée au chaînage béton

APPUI DE LA MEMBRURE SUPÉRIEURE SUR MURALIÈRE

L'appui sur la membrure supérieure permet une mise en œuvre rapide de la poutre ajourée et permet d'éviter l'ajout d'un sabot métallique. Pour une conception d'extrémité sans potelet, il est important toutefois que l'ancrage du V métallique chevauche l'appui.

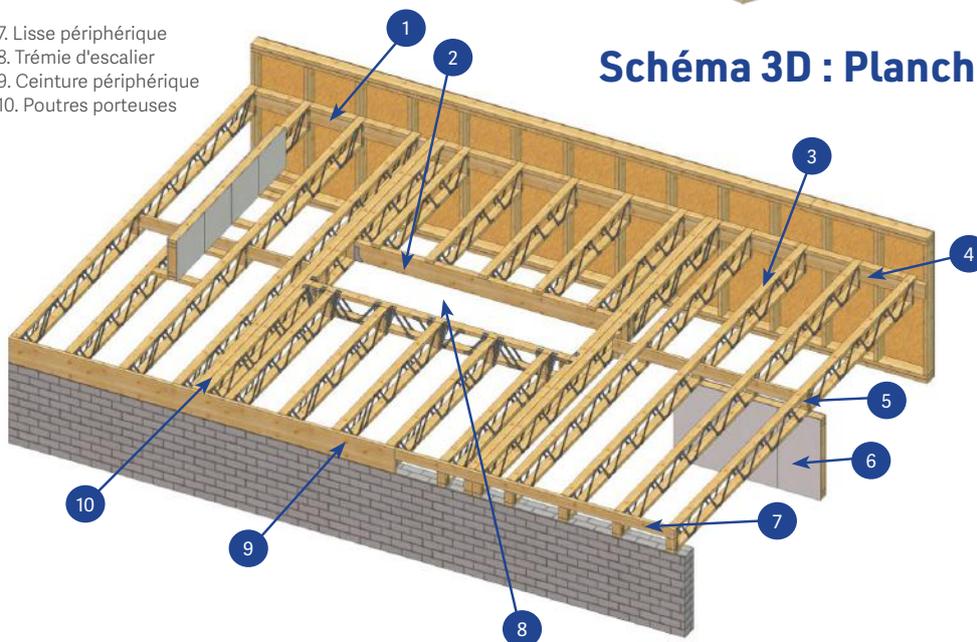
- 1. Muralière chevillée au chaînage béton périphérique
- 2. Entretoise permettant la fixation du panneau de plancher



- 1. Entretoises
- 2. Chevêtre
- 3. Poutre POSI®
- 4. Muralière
- 5. Raidisseur
- 6. Mur intermédiaire

- 7. Lisse périphérique
- 8. Trémie d'escalier
- 9. Ceinture périphérique
- 10. Poutres porteuses

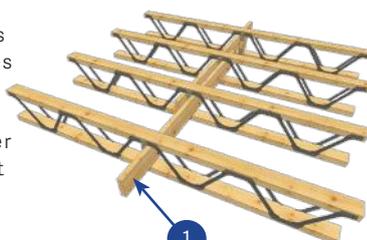
Schéma 3D : Plancher



Voir le 3D :

RAIDISSEUR

Le raidisseur, positionné tous les 4 mètres, joue un rôle important dans les systèmes de plancher en poutres ajourées. Il contribue à assurer un transfert des charges uniforme entre les solives, en plus d'améliorer considérablement le comportement du plancher face aux phénomènes vibratoires.

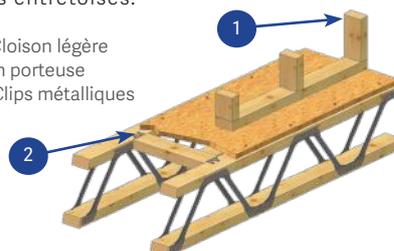


1. Raidisseur

LES CLOISONS INTERMÉDIAIRES

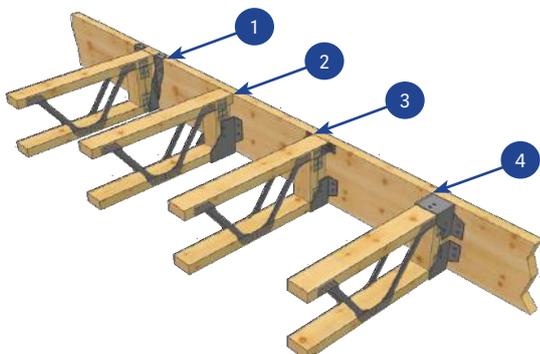
Lorsqu'une cloison intermédiaire se situe entre deux solives, le panneau de plancher doit être renforcé et les efforts doivent être transmis aux solives adjacentes via des entretoises.

- 1. Cloison légère non porteuse
- 2. Clips métalliques



FIXATION PAR SABOTS MÉTALLIQUES

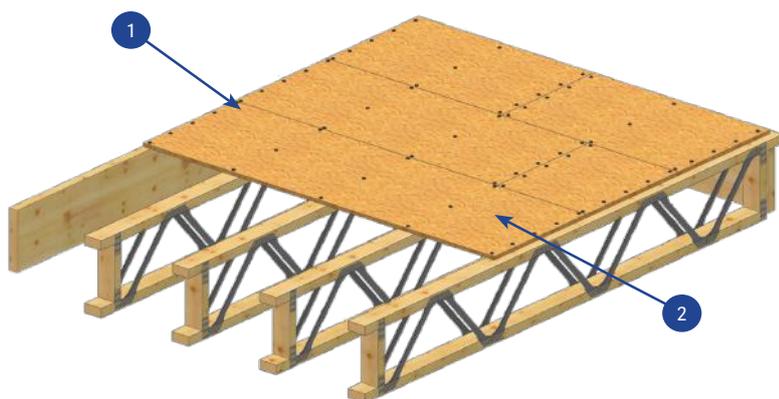
Les poutres ajourées peuvent être mise en œuvre contre un mur ou une poutre à l'aide d'un sabot métallique. Dans ce cas, les poutres POSI® doivent être maintenues au moins sur les 2/3 de leurs hauteurs. La largeur du sabot doit être adaptée à la largeur de la poutre. Si cette condition n'est pas respectée, il est recommandé de prévoir une cale pour combler le jeu existant.



1. Sabot à bretelles où la hauteur du sabot permet de maintenir la membrure haute et basse.
2. Sabot à ailes extérieures ou intérieures dont la hauteur est $\geq 2/3$ de la hauteur de la poutre.
3. Sabot métallique dont la hauteur est $< 2/3$ de la hauteur de la poutre + une équerre de chaque côté pour éviter le déversement aux appuis.
4. Sabot métallique pour supporter la membrure basse, et un sabot inversé pour éviter le déversement aux appuis. Ce dispositif est à utiliser surtout en cas de soulèvement possible de la poutre.

Fixation plancher

La mise en œuvre des panneaux support de plancher devra être conforme au DTU 51.3. Ci-dessous un rappel des dispositions principales :



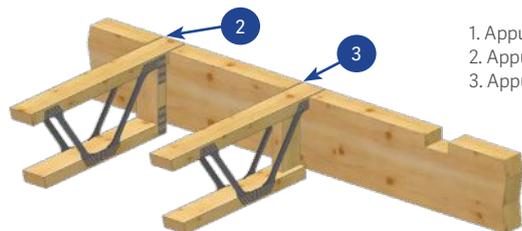
- la pose se fait à joints décalés (pose dite à coupe de pierre)
- les panneaux doivent reposer au minimum sur 3 appuis
- l'axe longitudinal du panneau est perpendiculaire aux poutres POSI®
- les extrémités des panneaux doivent être fixées régulièrement de manière continue à un support

1. À 300 mm d'intervalle maximum sur les appuis intermédiaires du panneau
2. À 150 mm d'intervalle maximum aux extrémités supportées des panneaux

Lorsque la fonction diaphragme est visée, le couturage des rives longitudinales des panneaux en extrémité de plancher est nécessaire.

Conceptions des appuis sur membrure haute

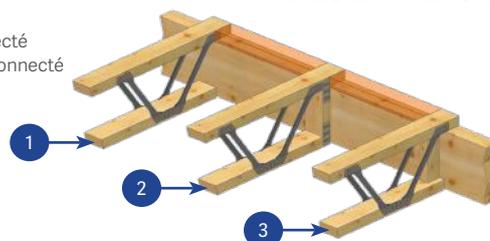
APPUI HAUT SUR POUTRE BOIS ENTAILLÉE



1. Appui haut sans potelet
2. Appui haut avec potelet connecté
3. Appui haut avec potelet non connecté

Fixer les membrures hautes par pointes ou vis sur la muralière.

APPUI HAUT SUR POUTRE BOIS AVEC ENTRETOISES



PLANCHER DE REZ-DE-CHAUSSÉE

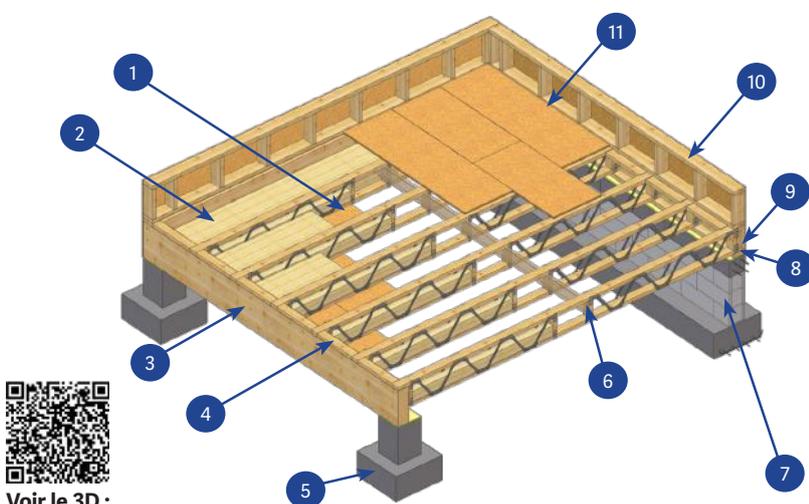
DESCRIPTION

Le plancher bois de rez-de-chaussée, connu également sous l'appellation « Dalle bois » est formé par un caisson composé des solives fixées à ses extrémités à une muralière ou ceinture porteuse et contreventé par un panneau de plancher.

Cette dalle bois ne repose jamais directement sur le sol et nécessite des ouvrages de fondation enterrées à une distance hors gel, telles que :

- Des plots béton
- Des pieux métalliques
- Un vide sanitaire
- Des murets

Schéma 3D : Dalle bois sur plots et muret



Voir le 3D :

AVANTAGES

- Solution idéale pour les structures en ossature bois
- Préfabrication éventuelle à l'aide de caisson de plancher
- Intégration des réseaux et gaines de ventilation
- Rapidité de mise en œuvre et maintenance aisée
- Adaptable sur tout type de sol

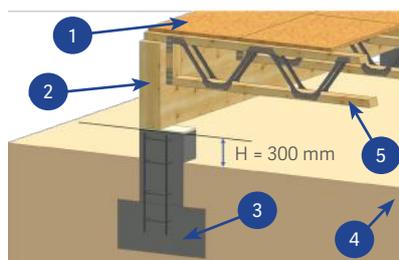
- | | |
|--------------------------|---|
| 1. Fond de plancher | 8. Sablière posée sur une barrière d'étanchéité |
| 2. Isolation | 9. Planche de rive |
| 3. Ceinture périphérique | 10. Mur ossature bois |
| 4. Entretoise | 11. Panneaux de plancher |
| 5. Plots béton | |
| 6. Raidisseur | |
| 7. Mur maçonné | |

DALLE BOIS SUR PLOT

La hauteur minimum à respecter entre le point le plus bas de la poutre porteuse et le terrain naturel doit être de 300mm. Dans ce cas, il y a une ventilation totale et permanente pour garantir un ouvrage en classe d'emploi 2 et en classe de service 2.

Le fond de la dalle bois peut être dans un matériau de type OSB3 en 9mm.

La solution sur plot ou pieux est particulièrement adaptée aux terrains en pente tandis que les dalles bois sur murets s'adaptent aux terrains plats et est une solution relativement économique.



1. Panneau de plancher
2. Ceinture porteuse périphérique
3. Plots béton
4. Sol naturel
5. Solive POSI®



Plancher rez-de-chaussée sur pieux

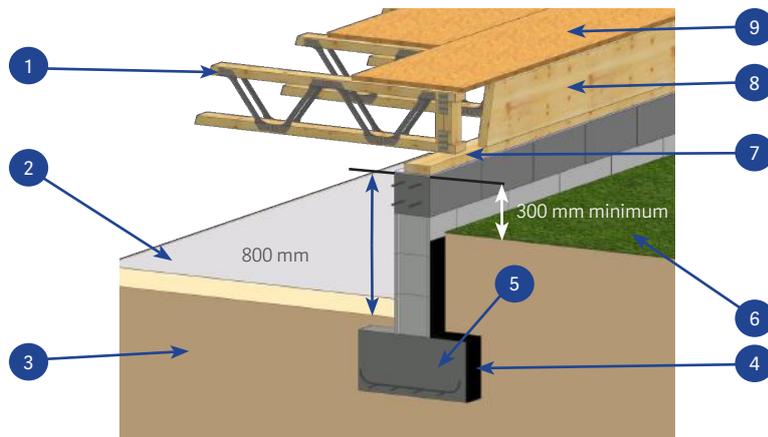
PLANCHER VIDE SANITAIRE

DESCRIPTION

Le vide sanitaire correspond à la surface non exploitée permettant une ventilation naturelle de l'habitation. Cet espace se situe entre le plancher de l'habitation et le sol sur lequel elle est construite.

On veillera à respecter les exigences correspondantes du NF DTU 31.2 (Construction à ossature bois) et du DTU 51.3 (Planchers en bois), notamment quant à la garde au sol, la ventilation, et au traitement de préservation des éléments structuraux.

Dalle bois sur vide sanitaire



- | | |
|-----------------|------------------------|
| 1. Poutre POSI® | 6. Pelouse |
| 2. Polyane | 7. Sablière |
| 3. Sol naturel | 8. Ceinture porteuse |
| 4. Étanchéité | 9. Panneau de plancher |
| 5. Fondation | |

Construction d'habitation sur vide sanitaire



RECOMMANDATIONS MITEK

- Un film polyane 200 microns doit être posé systématiquement sur toute la surface du vide sanitaire.
- Ajouter une barrière d'étanchéité entre la structure à base de bois et la maçonnerie
- Il est recommandé de prévoir un vide sanitaire accessible de façon à procéder à des inspections régulières.
- Les hauteurs minimums à respecter sont :
 - 800 mm entre le sol intérieur et le dessous des poutres POSI® pour un vide sanitaire accessible
 - 450 mm dans le cas d'un vide sanitaire non accessible
 - 300 mm par rapport à sol extérieur
- Taux d'humidité des bois doit être inférieur ou égal à 18%
- Le caisson de plancher doit être rempli d'isolant pour éviter la formation de pont thermique
- Mise en place d'un pare-vapeur entre les solives et les panneaux de plancher

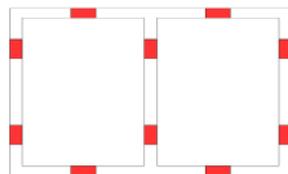
VENTILATION SOUS LES DALLES BOIS

Une ventilation naturelle ou mécanique doit être mise en place dans le vide sanitaire afin d'assurer l'aération efficace du vide sanitaire. La surface des ouvertures de ventilation doit être supérieur à 1/150ième de la surface au sol pour respecter la classe de service 2.

Ventilation naturelle

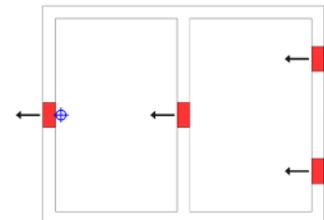
Le placement des ouvertures de ventilation doit être positionnées comme définit ci-dessous :

1. Au moins à 0,40 m des angles des murs
2. Au plus de 5,00 m d'écartement
3. Vérifier que les ventilations des murs opposés se correspondent
4. Ne pas oublier les ventilations dans les murs intermédiaires



Ventilation mécanique

Le système de ventilation mécanique (groupe d'extraction) doit être dimensionné par le fournisseur pour brasser une fois par heure un demi volume d'air total du vide sanitaire.



DÉTAILS DE CONCEPTION - MURS CREUX

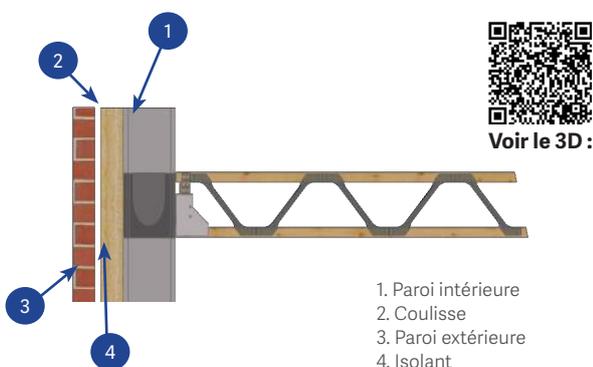
DESCRIPTION

Le mur creux (ou mur double) est très utilisé dans les régions où les précipitations accompagnées de vent sont fréquentes, soit les pays du nord de l'Europe occidentale (Belgique, Nord de la France, Pays-Bas, Nord de l'Allemagne, Angleterre, Écosse et les régions autour de la mer Baltique).

Outre l'étanchéité qu'il assure face à l'eau de pluie battante, le mur creux permet de réaliser des parements variés. Par exemple, on utilise la brique pour le respect d'une certaine exigence architecturale local. En Wallonie, les murs creux (52 %) sont un peu plus nombreux que les murs massifs ou pleins (48 %). La brique, le béton et enfin la pierre composent pratiquement tous les murs porteurs.

Selon le contexte, le cahier de recommandations d'architecture et urbaines, le choix s'orientera vers l'une ou l'autre technique. Il semble fort probable qu'à l'avenir, face à l'augmentation des exigences en matière de performance énergétique des bâtiments, les différents systèmes soient combinés lorsque la situation le permet.

Épaisseurs du mur creux



EXEMPLES DE RÉALISATIONS



Poutre POSI® encastrée - appui sur membrure basse

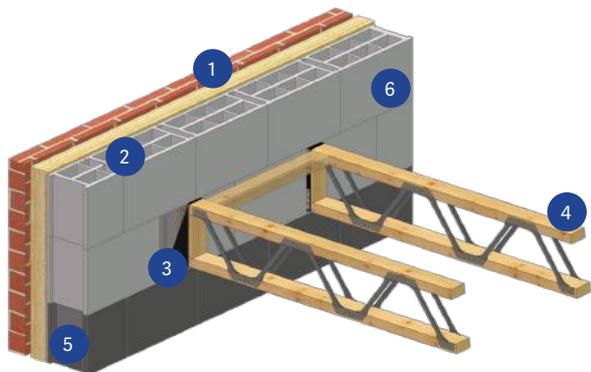
Il existe plusieurs solutions pour effectuer l'appui des solives de plancher. Ainsi, comme illustré, les poutre POSI® peuvent être encastrées dans le mur. Une membrane d'étanchéité doit être placée afin d'assurer la protection des poutres. Au niveau de l'encastrement, l'étanchéité à la vapeur doit-être renforcé afin d'éviter les risques de condensations.

Une autre solution est de reposer les poutres POSI® sur des sabots métalliques. Le choix du sabot dépend principalement du mur sur lequel s'appuie le plancher. En effet dans le cas de murs en parpaing creux, on utilise des sabots d'une hauteur de 2/3 de la hauteur des poutres. Ces sabots étant chevillés contre le chaînage en béton.

En zone de vent élevé, ou en zone sismique, une attention particulière doit-être portée sur la fixation des poutres, les chaînages et les liaisons au diaphragme. La fixation du parement extérieurs doit-être renforcée afin d'éviter toutes désolidarisation des 2 parois.

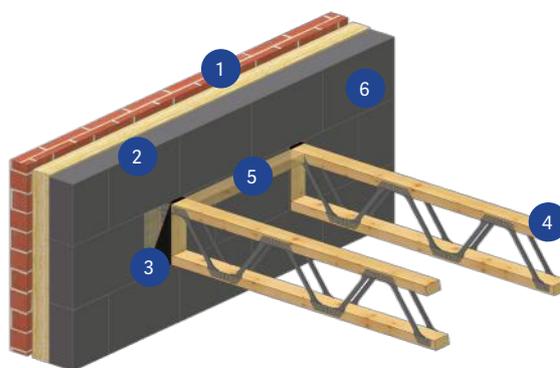
Dans le cas de mur en briques pleines, il est possible d'utiliser des sabots avec rebord, placés entre joint de maçonnerie.

Encastrement dans un mur en parpaing creux



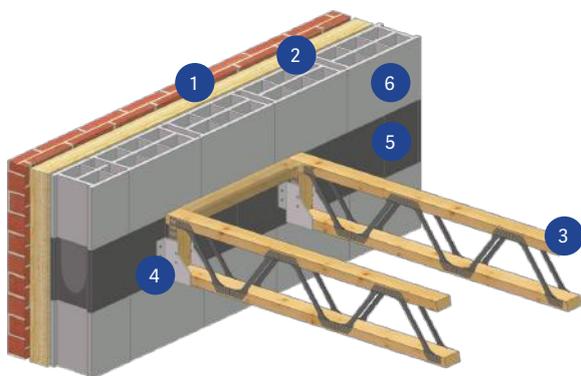
- 1. Paroi extérieure
- 2. Isolant
- 3. Etanchéité
- 4. Poutre POSI®
- 5. Chaînage
- 6. Parpaing creux

Encastrement dans un mur en briques pleines



- 1. Paroi extérieure
- 2. Isolant
- 3. Etanchéité
- 4. Poutre POSI®
- 5. Entretoise
- 6. Mur briques pleines

Sabot à ailes extérieures hauteur 2/3



- 1. Paroi extérieure
- 2. Isolant
- 3. Poutre POSI®

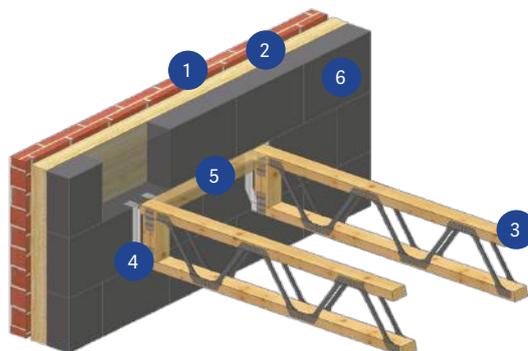
Schéma 1: 4. Sabot SAE (2/3 hauteur de la poutre)

- 5. Chaînage
- 6. Parpaing

Schéma 2: 4. Sabot appui contre maçonnerie

- 5. Entretoise
- 6. Mur briques pleines

Sabot appui contre maçonnerie



- 1. Paroi extérieure
- 2. Isolant
- 3. Poutre POSI®

Schéma 1: 4. Sabot SAE (2/3 hauteur de la poutre)

- 5. Chaînage
- 6. Parpaing

Schéma 2: 4. Sabot appui contre maçonnerie

- 5. Entretoise
- 6. Mur briques pleines

**SOLUTIONS
TOITURES**



TOITURE TERRASSE

TOITURE TERRASSE

DESCRIPTION

Une toiture terrasse, ou toiture plate, correspond à une toiture dont la pente est inférieure à 10%.

Le toit terrasse bois est composé de solives fixées aux extrémités sur une ceinture porteuse ou une muralière. La stabilité de la toiture est assurée par un diaphragme constitué de panneaux de toiture. Il existe 2 configurations de toiture terrasse en fonction des charges et de l'usage :

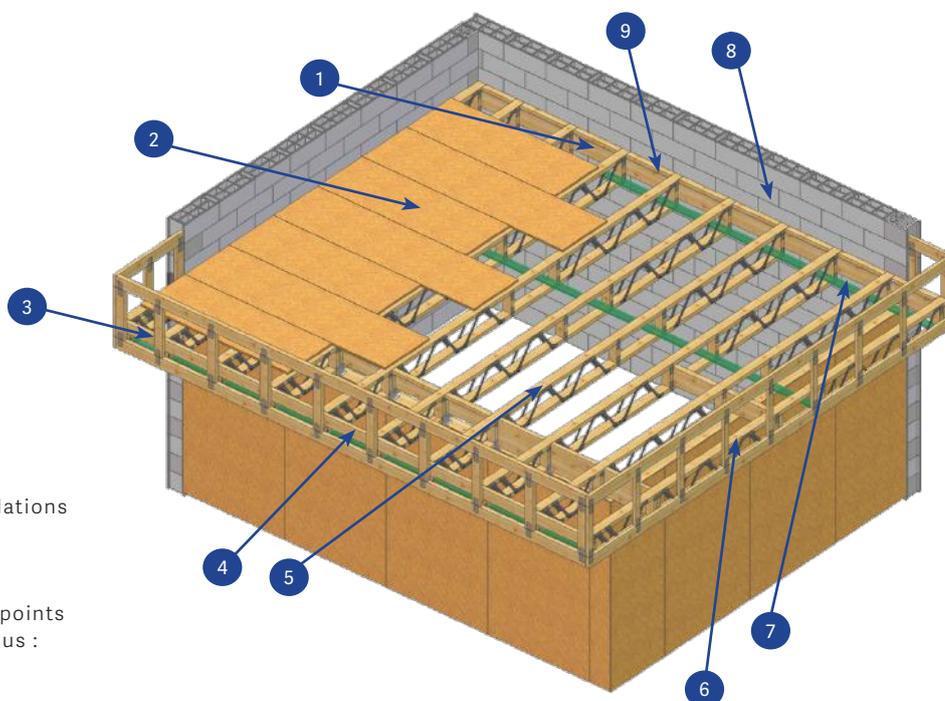
- Les toitures terrasses non accessibles avec un dispositif d'étanchéité multicouches ou des couches de substrats et de végétaux (toiture terrasse végétalisée)
- Les toitures terrasses accessibles.

Dans le cas d'un toit-terrasse végétalisé, la charge supportée par la toiture est particulièrement importante. Dans certains cas, le panneau de couverture peut jouer le rôle de diaphragme, dans ce cas les Eurocodes imposent d'assurer la continuité mécanique au niveau des rives longitudinales des panneaux.

Toiture terrasse avec porte-à-faux



Voir le 3D :



REMARQUES

Nous trouvons des recommandations dans le DTU 43.4 : Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité. Les points importants sont listés ci-dessous :

Pente minimale

Dans le cas de toiture-terrasse, la pente initiale à adopter est de 3% dans le sens de l'évacuation des eaux pluviales de la toiture.

Relevé d'acrotère

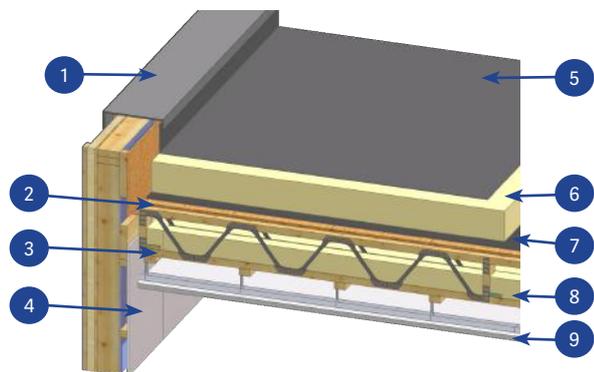
Dans le cas d'acrotère, la hauteur minimale entre la protection des parties courantes et le relevé d'acrotère est de 150 mm.

Accumulation de neige

L'acrotère à pour conséquence une accumulation de neige.

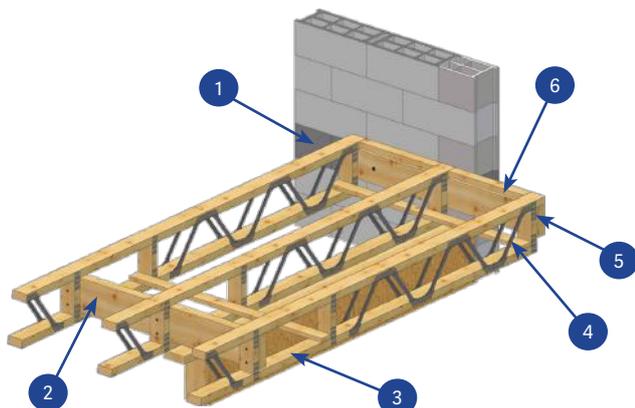
1. Muralière
2. Panneaux de plancher
3. Porte à faux
4. Lisse périphérique
5. Chevron POSI* sur appui intermédiaire
6. Chevron POSI* - appui porte-à-faux
7. Filant d'entrait
8. Mur maçonné
9. Entretoise

SCHEMA D'UNE TOITURE CHAUDE



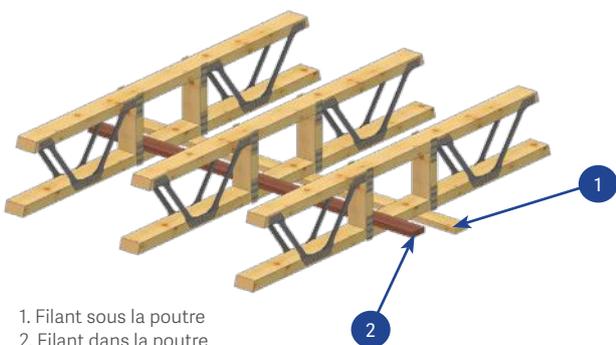
- 1. Couvertine
- 2. Panneaux OSB
- 3. Chevron POSI®
- 4. Revêtement intérieur
- 5. Élément d'étanchéité
- 6. Isolant 2/3 au dessus du pare-vapeur
- 7. Pare-vapeur
- 8. Isolant 1/3 au dessous du pare-vapeur
- 9. Plaque de plâtre

DÉBORDS



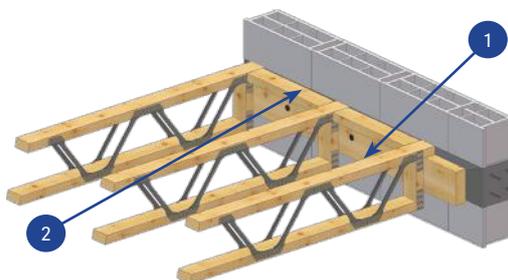
- 1. Chaînage
- 2. Poutre en bois massif
- 3. Chevron POSI® en débord
- 4. Filant d'entrait
- 5. Muralière prolongée
- 6. Entretoise

FILANTS D'ENTRAIT



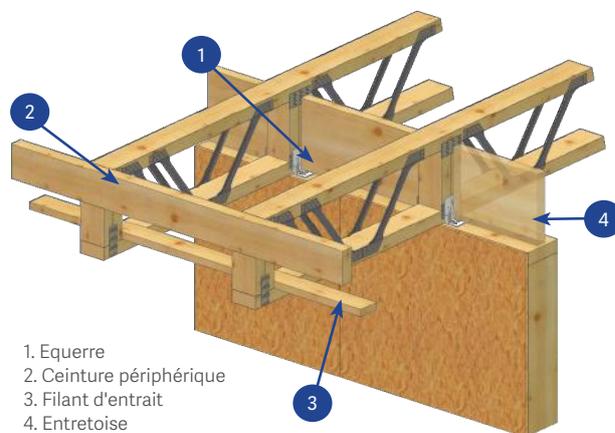
- 1. Filant sous la poutre
- 2. Filant dans la poutre

APPUI DE LA MEMBRURE SUPÉRIEURE SUR MURALIÈRE



- 1. Muralière chevillée au chaînage béton périphérique
- 2. Entretoise permettant la fixation du panneau de plancher

PORTE-À-FAUX



- 1. Equerre
- 2. Ceinture périphérique
- 3. Filant d'entrait
- 4. Entretoise

Exemple de réalisations



POINTS SINGULIERS DES TOITURES TERRASSES

CONCEPTION

Terminologie et classification des types de toitures

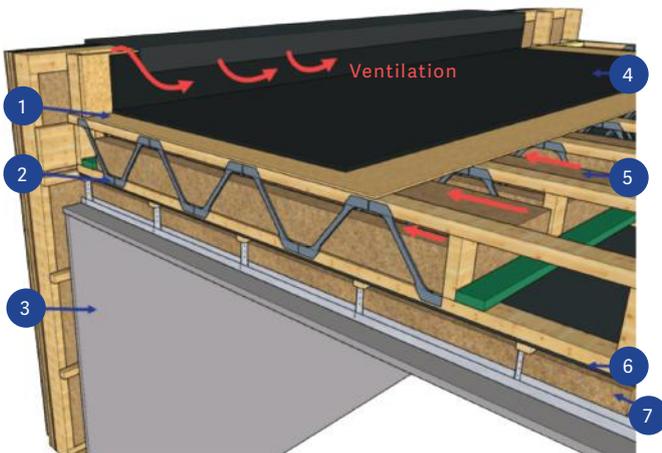
Nous pouvons catégoriser les toit-terrasses en deux types de toitures principaux : la toiture froide et la toiture chaude.

Toiture froide

DTU 43.4 : Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité | Paragraphe 4.1.3 Toiture froide ventilée (isolée ou non)

Elle est caractérisée par le fait que la sous-face de l'élément porteur comprend un espace ventilé communiquant avec l'air extérieur.

Lorsqu'une isolation thermique est recherchée, elle est placée sous la lame d'air ventilée (voir figures 3).



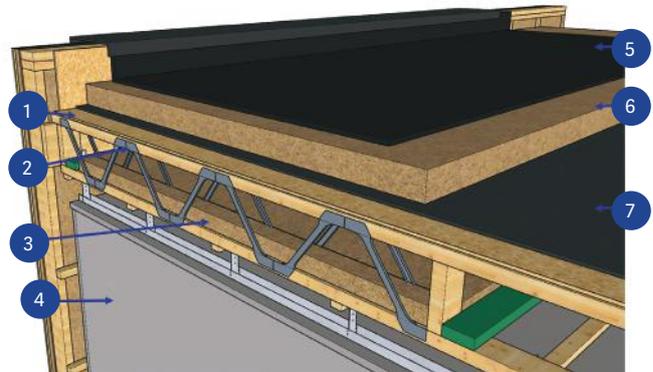
1. Panneau OSB
2. Poutre POSI®
3. Revêtement intérieur
4. étanchéité
5. Isolant au-dessus du pare-vapeur
6. Pare-vapeur
7. Isolant au-dessous du pare-vapeur

La différence de température entre la couche d'étanchéité et la lame d'air ventilée, provenant de l'extérieur, peut provoquer un phénomène de condensation. La condensation risque d'altérer l'étanchéité, l'isolation ou les matériaux du toit. De ce fait, cette méthode d'isolation est déconseillée à cause des déperditions énergétiques engendrées et des problématiques liées au point de rosée.

Toiture chaude

DTU 43.4 : Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité | Paragraphe 4.1.2 Toiture chaude isolée

Elle est caractérisée par le fait que le bois ou les panneaux reçoivent un écran pare-vapeur, une isolation rapportée, un revêtement d'étanchéité et sa protection lourde ou autoprotection. l'ensemble constituant la séparation entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur (voir figures 2).



1. Panneau OSB
2. Poutre POSI®
3. Isolant 1/3 au-dessous du pare-vapeur
4. Revêtement intérieur
5. Etanchéité
6. Isolant 2/3 au-dessus du pare-vapeur
7. Pare-vapeur

La méthode d'isolation de la toiture chaude consiste à placer l'isolant sous l'étanchéité. C'est-à-dire au-dessous et au-dessus du pare-vapeur sans espace d'air ventilé. Le phénomène de condensation étant éliminé, cela permet d'éviter les pertes d'inertie thermique et les risques de moisissures.

La toiture chaude étant la méthode d'isolation la plus utilisée à cause des risques de condensation et de perte énergétique de la toiture froide, nous allons donc la choisir pour la suite de l'exercice.

Règles de mise en œuvre

Certaines règles pratiques sont imposées par le DTU 43.4 : Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité. Ci-dessous les points importants à respecter dans votre conception :

→ Pente minimale

Toiture froide**DTU 43.4 : Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité | 4.2.2.1.1 Toitures-terrasses plates (pentes de 1 % à 5 %, limites incluses)**

La pente calculée en tout point de l'élément porteur en partie courante, en tenant compte de la déformation de la structure porteuse et des différentes charges, est au moins égale à 1 %.

Note : Les pentes indiquées sur les dessins, pentes qui sont figurées en faisant abstraction de ces diverses actions, doivent tenir compte de la déformation de la structure porteuse et doivent donc normalement être supérieures à 1 %. À défaut de justification et en première approximation, ceci conduit à adopter en pratique une pente initiale de 3 %.

L'attention est attirée sur le fait que, par suite des tolérances de planéité des supports et des conditions d'exécution des revêtements, les toitures-terrasses plates dont les pentes calculées sont inférieures à 2 % peuvent présenter en service de légères contre-pentes, flaches et retenues d'eau.

Dans le cas de toiture-terrasse, la pente calculée en tenant compte de la déformation est au moins égale à 1%. D'après le DTU, ceci amène donc, en pratique, à adopter une pente initiale de 3% dans le sens de l'évacuation des eaux pluviales de la toiture.

→ Relevé d'acrotère

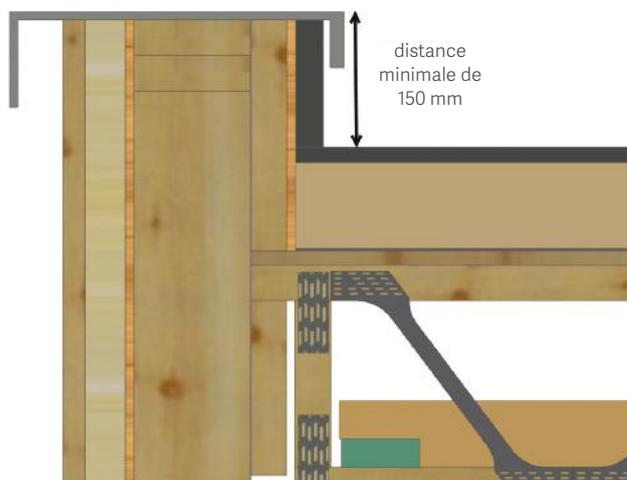
DTU 43.4 : Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité | 8.2.3 Hauteur des reliefs

La hauteur minimale des reliefs revêtus d'étanchéité est de 0,10 m au-dessus de la protection en parties courantes.

Cette hauteur est portée à 0,15 m dans le cas de reliefs situés en bas de rampants de pente < 20 % et 0,25 m dans le cas de pente > 20 %.

La hauteur maximale des reliefs revêtus d'étanchéité dépend de la nature de ceux-ci (voir 8.2.4 à 8.2.6).

Dans le cas d'acrotère, la hauteur minimale entre la protection en parties courantes et les reliefs est donc de 150 mm.



→ Épaisseur minimale du panneau

Éléments porteurs en panneaux dérivés du bois**Généralités**

L'élément porteur est constitué par des panneaux de contreplaqué d'épaisseur minimale 10 mm ou 12 mm suivant les cas de pose ou des panneaux de particules d'épaisseur minimale 18 mm.

NOTE : Dans le cas où la sous-face doit être vue, l'épaisseur des éléments porteurs doit être adaptée en fonction des fixations éventuellement utilisées pour l'assujettissement des éléments rapportés (voir NOTE du paragraphe 5.5.2).

L'épaisseur minimum d'un panneau OSB pour une toiture terrasse étanchéée est de 18mm.

Remarque :

Comme abordé dans l'exercice précédent, l'entraxe peut être un facteur intéressant à augmenter. Celui-ci est dépendant de l'épaisseur du panneau de toiture et des charges associées.

+ Abaques SWISS KRONO OSB 3 et OSB 4 en toiture

Le tableau ci-dessous reprend l'espacement maximum entre appuis (en cm) admissible en fonction des charges uniformément réparties (autre que le poids propre du panneau) et de l'épaisseur du panneau. Flèche 1/300e

40% des charges d'exploitation du tableau sont considérées comme permanentes (isolant, couverture par exemple) - Poids propre du panneau inclus dans les vérifications - Pose sur 3 appuis

Vérification sous charge concentrée de 100kg
Coefficient de fluage = 1 + kdef = 3,25

Charges climatiques daN/m ²	Utilisation en milieu humide (Classe de service 2)							
	SWISS KRONO OSB 3					SWISS KRONO OSB 4		
	12 mm	15 mm	16 mm	18 mm	22 mm	15 mm	18 mm	22 mm
100	68	84	90	100	125	83	100	125
150	60	75	80	89	110	77	92	110
200	55	69	73	82	100	w72	83	100

Il est nécessaire de faire attention aux charges climatiques dans le choix de l'entraxe.

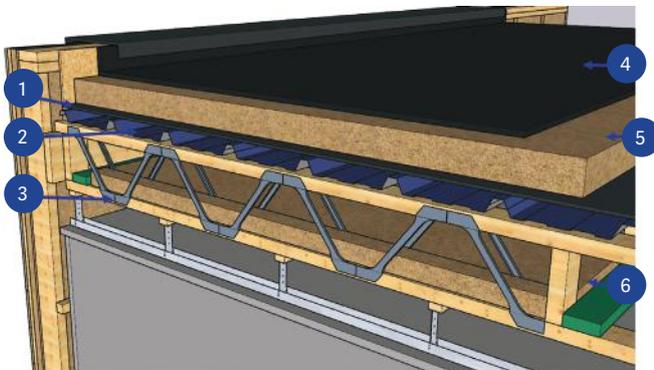
Dans le cadre de l'exercice, les charges climatiques, définies comme dans le tableau ci-dessus, seront de 150 daN/m². L'entraxe maximal entre appui est de 89 cm. Nous pouvons utiliser un entraxe entre les chevrons de 83 cm.

Cependant, si les charges climatiques sont de 200 daN/m², en montagne par exemple, l'entraxe maximal est de 82 cm < 83 cm. Donc nous ne pouvons pas utiliser un entraxe de 83 cm.

Complexes d'étanchéité

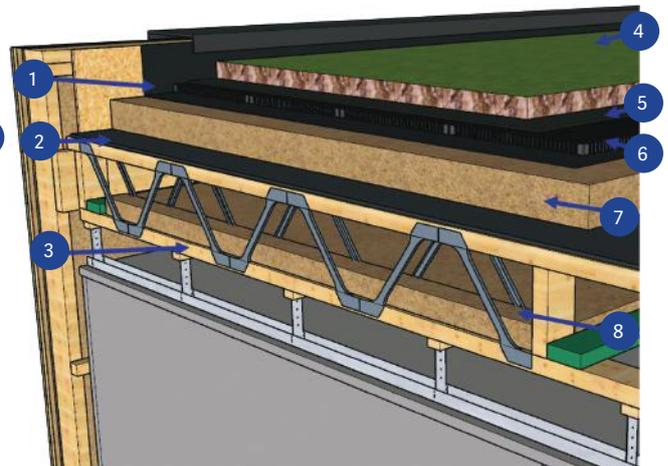
Ci-dessous les complexes d'étanchéité courants :

→ Bac acier



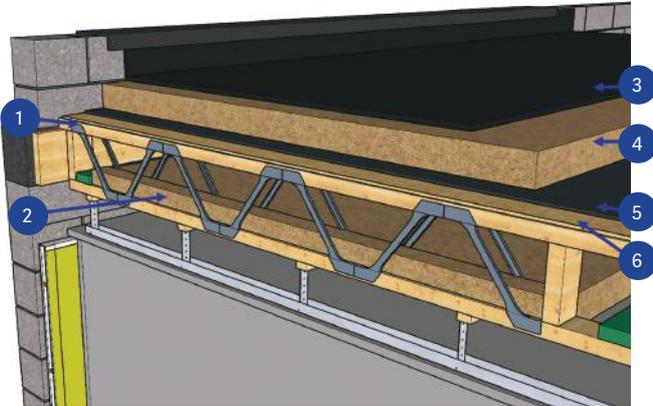
1. Pare-vapeur
2. Bac acier
3. Poutre POSI®
4. étanchéité
5. Isolant 2/3 au-dessus du pare-vapeur
6. Isolant 1/3 au-dessous du pare-vapeur

→ Toiture végétalisée



1. étanchéité
2. Pare-vapeur
3. Poutre POSI®
4. Couche de culture
5. Couche filtrante
6. Couche drainante
7. Isolant 2/3 au-dessus du pare-vapeur
8. Isolant 1/3 au-dessous du pare-vapeur

→ Étanchéité (EPDM)



1. Poutre POSI®
2. Isolant 1/3 au-dessous du pare-vapeur
3. EPDM
4. Isolant 2/3 au-dessus du pare-vapeur
5. Pare-vapeur
6. Panneau OSB

RÉSISTANCE AU FEU

DESCRIPTION

La résistance au feu de l'ouvrage exprime le temps pendant lequel un élément de construction (mur, plancher, cloison, etc.) soumis à un incendie, conserve les caractéristiques suffisantes lui permettant d'assurer la fonction à laquelle il est destiné.

Règlementation

Exigences de résistance au feu

Les exigences de résistance au feu dépendent principalement de la famille de l'ouvrage :



OUVRAGES DE 1ère FAMILLE	OUVRAGES DE 2ème FAMILLE	OUVRAGES DE 3ème FAMILLE
<ul style="list-style-type: none"> → Maisons individuelles R+0 et R+1 → Maisons jumelées R+0 et R+1 → Maisons en bande R+0 → Maisons en bande R+1 avec mur porteur non mitoyen 	<ul style="list-style-type: none"> → Maisons individuelles ou jumelées R+2 → Maison en bande R+2 avec mur porteur non mitoyen → Maisons en bande R+1 avec mur porteur mitoyen → Immeuble collectif jusqu'à R+3 	<ul style="list-style-type: none"> → Immeuble collectif > R+3 et dont la hauteur du plancher bas le plus haut est inférieur à 28m du sol (accessible par les services de lutte contre l'incendie)
Exigence de résistance au feu : 15 minutes	Exigence de résistance au feu : 30 minutes	Exigence de résistance au feu : 60 minutes

La résistance au feu exigée dépend aussi du type de structure.

Ainsi les exigences à respecter pour un plancher d'habitation sont :

	1ère Famille	2ème Famille	3ème Famille	4ème Famille
Planchers	REI 15 pour plancher haut du sous-sol	REI 30	REI 60	REI 90

RÉSULTAT MITEK

Des tests ont été effectués par MiTek concernant la résistance au feu des poutres POSI®.

Le tableau suivant décrit les planchers de solives POSI® offrant une résistance au feu d'au moins 30 minutes lorsqu'ils sont testés conformément à la norme EN1365-2:2014 et classés conformément à la norme EN13501-2:2016

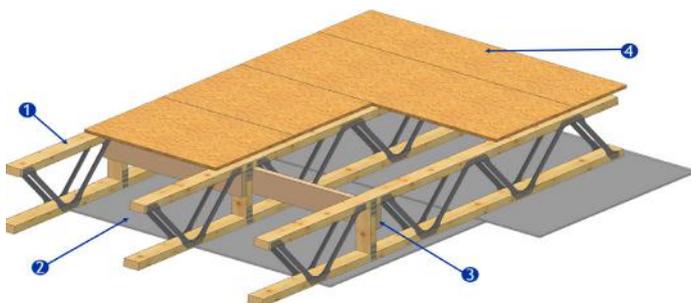
Résistance au feu	Entraxe (1)	Toutes les hauteurs	Détails du plafond (2)	Détails du plancher
30 minutes	400mm	Toutes les hauteurs ≥ 225 mm	Plaque de plâtre Type A (15 mm) Pas d'entretoisement	Panneau de particules P5 (22 mm) Plancher de contreplaqué ou de qualité OSB/3 (18 mm)
30 minutes	400mm	Toutes les hauteurs ≥ 225 mm	Plaque de plâtre Type A (12,5 mm) Surcouche de plâtre (5mm)	Panneau de particules P5 (18 mm / 22 mm) OSB/3 (18 mm) ou Plancher résineux en contreplaqué (18 mm)
30 minutes	600mm	Toutes les hauteurs ≥ 225 mm	Plaque de plâtre Type F (15 mm)	Panneau de particules P5 (22 mm) OSB/3 (18 mm) ou Plancher résineux en contreplaqué (18 mm)
30 minutes	600mm (3)	Toutes les hauteurs ≥ 225 mm	Plaque de plâtre Type A (15 mm)	Panneau de particules P5 (22 mm)
60 minutes	600mm	Toutes les hauteurs ≥ 253 mm	2 Plaques de plâtre Type F (15 mm)	OSB/3 (18mm)
60 minutes	600mm	Toutes les hauteurs ≥ 253 mm	15mm de 2 plâtre de Type F	OSB/3 (18mm)

(1) Pour les plafonds avec gaines techniques, MiTek recommande d'utiliser des plaques de plâtre de type F de 15 mm pour les solives de 600 mm d'entraxe et des plaques de plâtre de type A de 15 mm pour les solives de 400 mm d'entraxe. Toute ouverture doit avoir un indice de résistance au feu approprié.

(2) Des bandes à joints pour plaques de plâtre ont été utilisées.

(3) Raidisseur minimum 47x97mm

Les essais de résistance au feu effectués sur les planchers de solive POSI®, avec ouvertures pour luminaire/ventilation, ont démontré qu'une résistance au feu de 30 minutes peut être maintenue avec une protection intumescente appropriée aux niveaux des ouvertures.



Exemple de solution constructives de résistance au feu 30 minutes

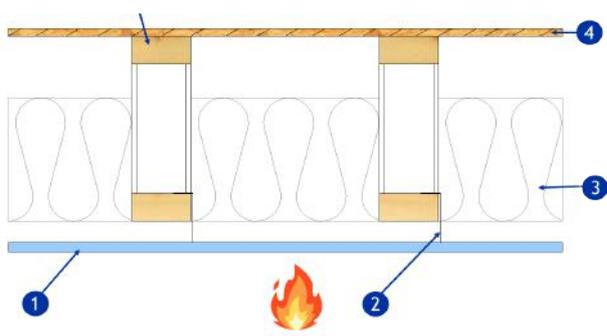
1. Solive POSI
2. Plaque de plâtre Type A (15 mm)
3. Raidisseur 35mm x 97mm
4. Panneau de particule d'OSB (18mm)

Dans ces essais, les plaques de plâtre sont fixées directement sur la membrure basse de la solive.

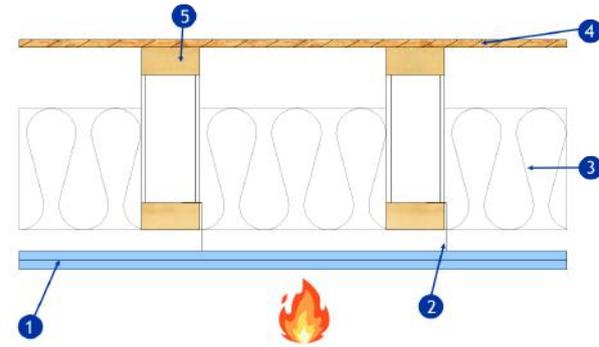
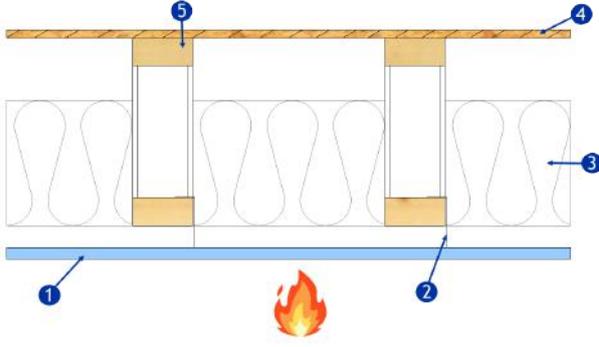
SOLUTIONS CONSTRUCTIVES DE RÉSISTANCE AU FEU

D'autres configurations sont préconisées par le « Guide : Règles de la sécurité incendie à l'usage du charpentier constructeur bois » du FCBA & CSTB. Il est cependant à noter que dans des cas particuliers non couvert dans ce chapitre, il est possible d'avoir recours aux essais de résistance au feu en conformité avec l'arrêté du 22 mars 2004 pour prouver la performance de ces planchers.

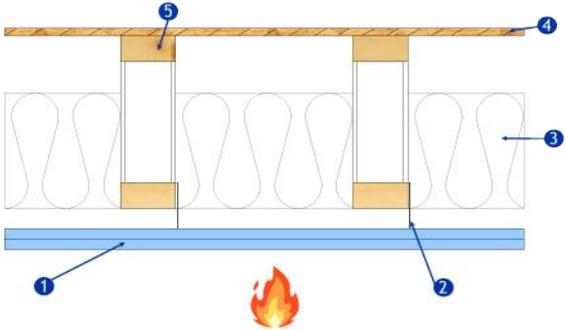
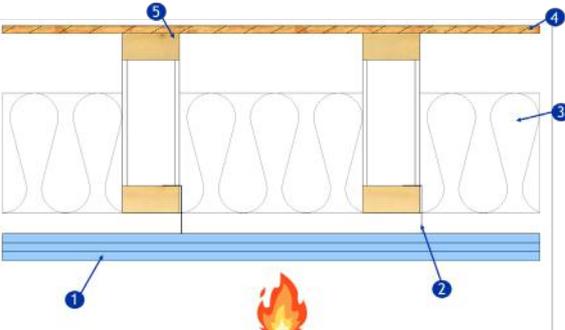
REI 15 MINUTES

Exigences	Panneaux de protections (épaisseur minimale)	Schéma de principe
REI 15	1 plaque de plâtre BA 13 - A (12,5 mm)	
	1 plaque de plâtre BA 13 - A (12,5 mm)	
	1 panneau à base de bois ignifugé ou pas (18 mm)	
	1 plaque de plâtre BA 13 - A (12,5 mm) 1 panneau à base de bois/lambris (épaisseur minimale en tout point à 15 mm)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Panneau de protection 2. Suspente 3. Isolant (200mm) 4. Panneau de plancher (12,5mm) 5. Solive POSI®

REI 30 MINUTES

Exigences	Panneaux de protections (épaisseur minimale)	Schéma de principe
REI 30	2 plaques de plâtre BA 13 - A (2 x 12,5 mm)	 <ul style="list-style-type: none"> 1. Panneau de protection 2. Suspente 3. Isolant (200mm) 4. Panneau de plancher (12.5mm) 5. Solive POSI®
	1 plaque de plâtre BA 18 - D (18mm)	 <ul style="list-style-type: none"> 1. Panneau de protection 2. Suspente 3. Isolant (200mm) 4. Panneau de plancher (12.5mm) 5. Solive POSI®
REI 30	1 plaque de plâtre BA 15 type F (16mm)	 <ul style="list-style-type: none"> 1. Panneau de protection 2. Suspente 3. Isolant (200mm) 4. Panneau de plancher (12.5mm) 5. Solive POSI®
	1 panneau à base de bois (ignifugé ou pas) (Épaisseur supérieure ou égale à 25 mm)	 <ul style="list-style-type: none"> 1. Panneau de protection 2. Suspente 3. Isolant (200mm) 4. Panneau de plancher (12.5mm) 5. Solive POSI®

REI 60 MINUTES

Exigences	Panneaux de protections (épaisseur minimale)	Schéma de principe
	<p>2 plaques de plâtre BA 18 - D (2x18 mm) La première peau est fixée au pas de 300 mm. La seconde peau est posée à joints croisés et fixée au pas de 150 mm.</p>	 <p>1. Panneau de protection 2. Suspente 3. Isolant (200mm) 4. Panneau de plancher (12.5mm) 5. Solive POSI®</p>
<p>REI 60</p>	<p>3 plaques de plâtre BA 15 type F (3 x 15 mm)</p>	 <p>1. Panneau de protection 2. Suspente 3. Isolant (200mm) 4. Panneau de plancher (12.5mm) 5. Solive POSI®</p>

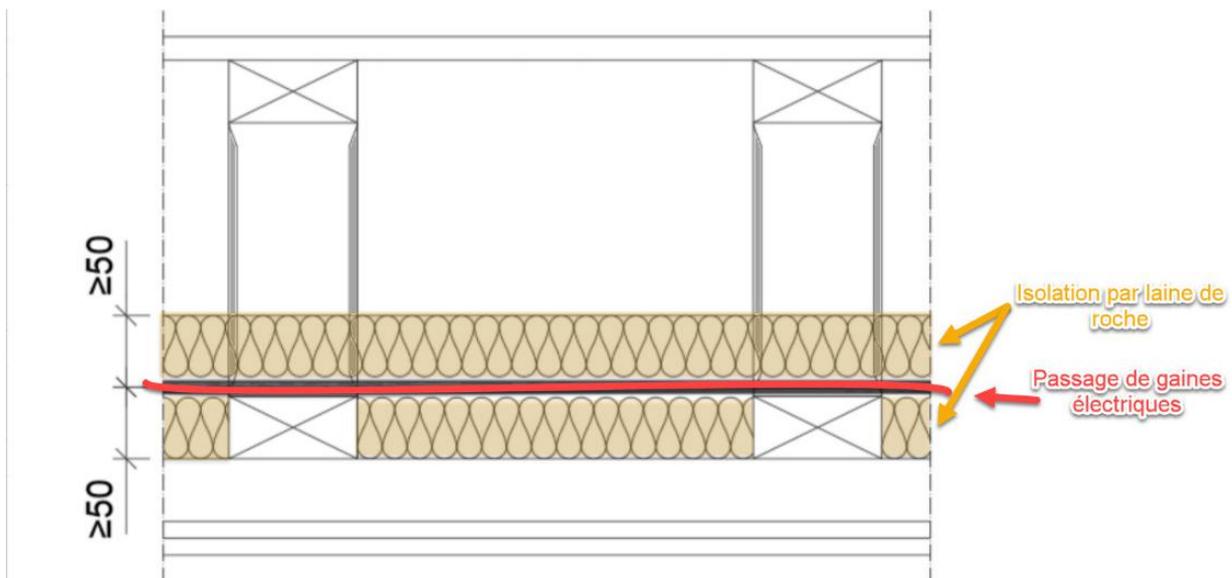
PRÉCONISATIONS MITEK

RISQUE DE DÉPART DE FEU PAR COURT-CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Si le haut ou le bas du plancher POSI® sert de bordure pour un compartiment coupe-feu, les câbles électriques doivent être « noyés » dans de la laine de roche.

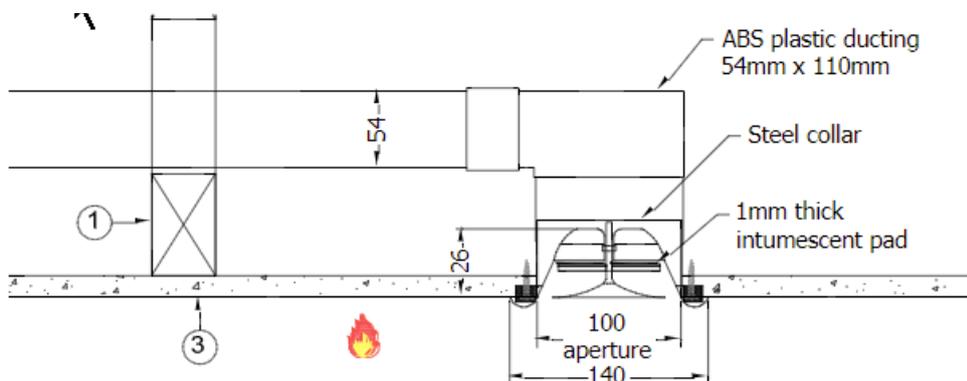
Les experts en électricité préconisent au minimum 50 mm au-dessus et en-dessous des câbles. En effet, s'il y a une anomalie sur le câble, comme une coupure ou un clou qui perce le câble, l'isolation va étouffer le feu par manque d'oxygène et ainsi limiter le risque que le câble s'enflamme et que le feu se propage.

Cette solution peut également s'appliquer aux câbles passant dans les combles perdus



RISQUE DE PROPAGATION DU FEU DANS LES VENTILATIONS

Les experts de la ventilation préconisent l'utilisation de matériaux intumescents au niveau des bouches de ventilation. Si la chaleur augmente à la suite d'un départ de feu, le matériau intumescent va gonfler et boucher l'accès des flammes dans la gaine.



RÉSISTANCE ACOUSTIQUE

RÉGLEMENTATION :

Les exigences pour un bâtiment d'habitation sont décrites dans l'arrêté du 30 juin 1999. Cependant il existe plusieurs exigences en France :

	Bâtiments concernés	NRA (Nouvelle réglementation acoustique)	Certification Qualitel	LQCA (Label Qualité Confort)
Isolation au bruit aérien extérieur DnT,A (en dB)	Tout bâtiment de logement	≥ 30 - 45	≥ 30 - 45	≥30 - 45
Isolation au bruit aérien intérieur (Entre 2 pièces principales de 2 logements différents) DnT,A (en dB)	Maison individuelle isolée (Ouvrages de famille 1)	Aucune exigence	Aucune exigence	Aucune exigence
	Maison individuelle non isolée Logement collectif (Autres familles d'ouvrages)	≥53	≥53	≥55
Isolation au bruit choc (Niveau de bruit dans le local de réception) L'nT, w (en dB)	Maison individuelle isolée (Ouvrages de famille 1)	Aucune exigence	Aucune exigence	Aucune exigence
	Maison individuelle non isolée Logement collectif (Autres familles d'ouvrages)	≤58	≤55	≤52

Tableau de comparaison des exigences

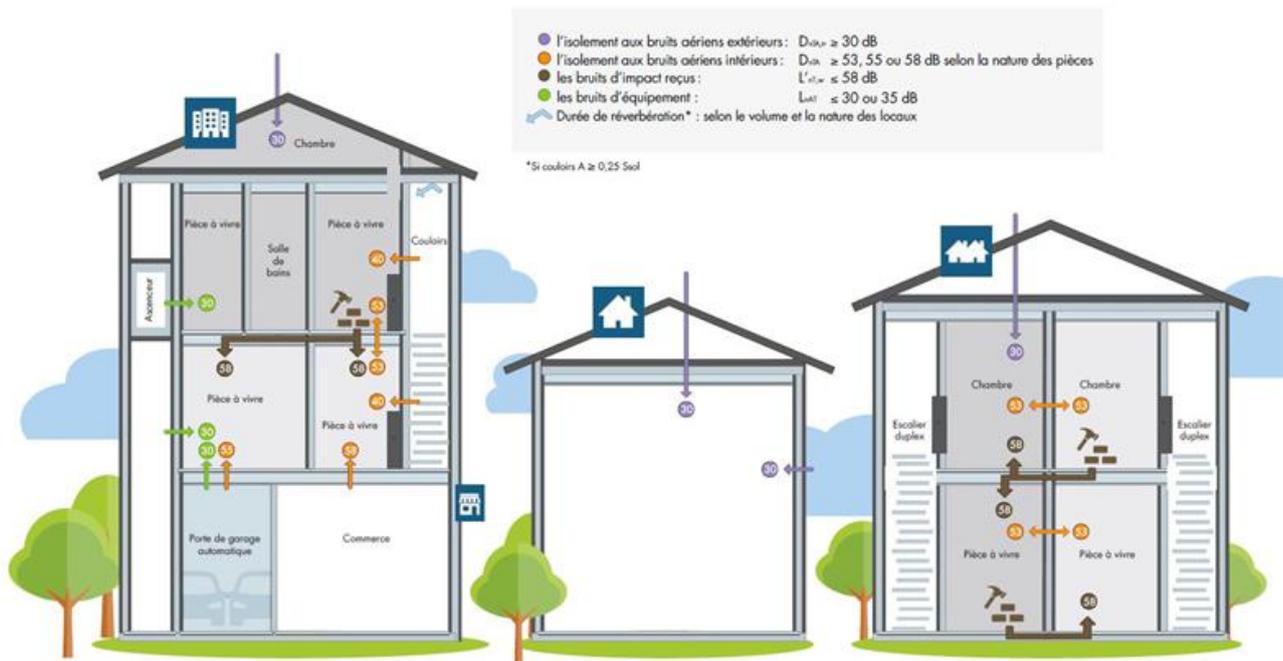


Schéma récapitulatif des exigences de la NRA (Nouvelle Réglementation Acoustique)

TEST ACOUSTIQUE MITEK

Des études sur l'acoustique des poutres POSI® ont été effectuées suivant les normes allemandes DIN EN ISO 10140 – 2 : 2013 et DIN EN ISO 10140 – 3 : 2013.

Les résultats sont les suivant :

N° TEST	Rw (C ; Ctr)	Ln,w (CI) (Impact)
X01	77 (-6 ; -4) dB	42(1) dB
X03	80 (-4 ; -11) dB	34(2) dB
X05	79 (-6 ; -14) dB	35(1) dB
X07	79 (-6 ; -13) dB	41(2) dB
X09	78 (-5 ; -13) dB	43(1) dB
X11	74 (-5 ; -13) dB	46(1) dB
X13	69 (-5 ; -12) dB	50(1) dB

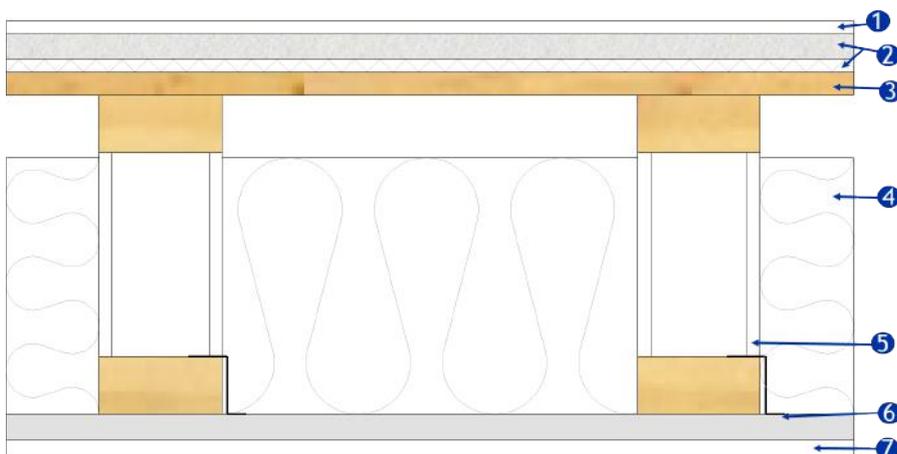
Rw (C ; Ctr) : Indice d'affaiblissement pondéré, avec ses termes d'adaptation, C pour un bruit rose à l'émission et Ctr pour un bruit de trafic routier à l'émission Rw est utilisé pour caractériser la capacité d'isolement d'un ouvrage aux bruits aériens en laboratoire.

Ln,w correspond à la valeur de l'isolement aux bruits de choc en laboratoire.

À ce jour aucun test selon les normes françaises n'a été effectué.

On peut cependant remarquer que le niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé Ln,w pourrait correspondre au niveau d'exigence du niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé L'nT, w.

Exemple de réalisation du plancher pour le test n°X03



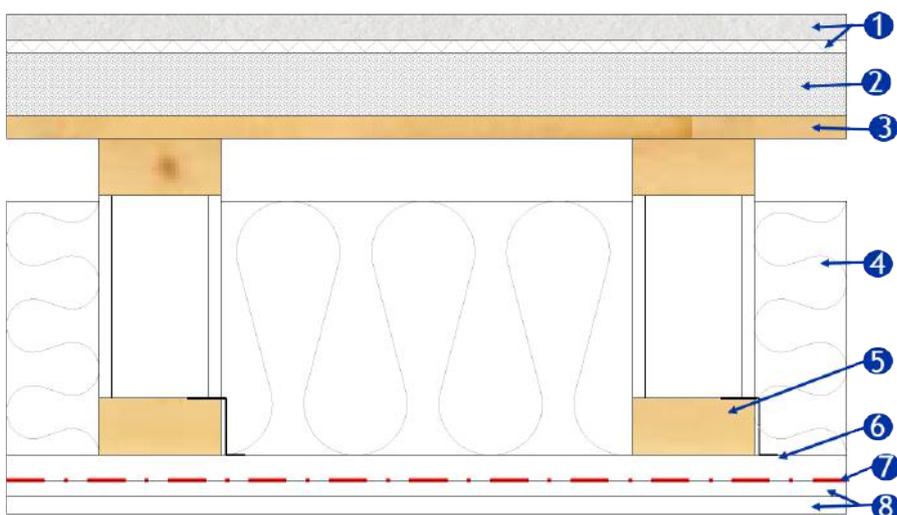
1. Chape de ciment (50mm)
2. Panneau isolant (30 mm)
3. Panneau de gypse (2 x 30 mm)
4. Panneau OSB (22 mm)
5. Isolant (200 mm)
6. Poutre POSI® (PS10)
7. Rail métallique (28 mm) + Suspente
8. Panneau de protection incendie en plaque de plâtre (12,5 mm)

SOLUTION CONSTRUCTIVE POUR CORRESPONDRE AUX EXIGENCES

Filière sèche

Exigence NRA

La solution ci-dessous est une solution permettant de respecter la Nouvelle Réglementation Acoustique



1. Revêtement de plancher
2. Panneaux Fibre-Gypse (20 mm) + Plaque de fibre de bois (10 mm)
3. Panneau OSB/3 (18 mm)
4. Isolant (200 mm)
5. Solive POSI®
6. Rail métallique + suspente
7. Plaque de plâtre (12,5 mm)

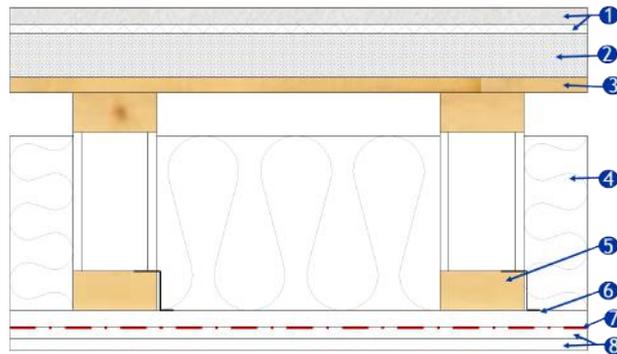
Plafond: 42 kg/m²
 Plancher: 12 kg/m²
 TOTAL: 12 kg/m²

Certification Qualitel

Un rapport du CSTB-DHUP et de FCBA-CODIFAB sur les problématiques des basses fréquences pour planchers bois solives propose des solutions contre l'inconfort des planchers légers en bois sur solives concernant les bruits d'impact aux basses fréquences.

Il s'agit de solutions constructives pour respecter la certification NF Habitat de QUALITEL-CERQUAL avec le critère $L'_{nT,w} + C_{I50-2500} \leq 55$ dB.

Les solutions proposées nécessitent un alourdissement du plancher de l'ordre de 80 kg/m² et la mise en œuvre d'une chape sèche au-dessus.

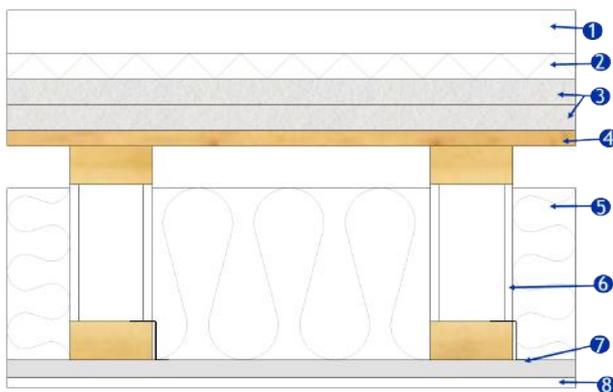


1. Chape sèche en plâtre ou fibre-gypse (20 mm), en une ou deux couches, sur isolant en laine de roche ou fibre de bois (sous avis technique), avec tout type de revêtement de sol, hors carrelage. Exemple : les panneaux de fibres-gypse fermacell®
2. Alourdissement réalisé par des petits éléments non liés : - Couche de 50 mm de gravier 0/14 (mélange de granulats non liés, 80 kg/m²) ou petit éléments de construction assurant une masse surfacique de 80 kg/m² : dallettes de béton, dalles ou briques pleines en terre cuite, etc. (nécessite a priori un ATEX) - Granules de béton cellulaire 60 mm d'épaisseur dans une structure en nid d'abeille (sous avis technique) masse 87 kg/m² minimum
3. Panneau OSB (18 mm minimum)
4. Isolant en laine minérale ou isolant biosourcé (200 mm minimum)
5. Solives, 220x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
6. Fixation du plafond suspendu par fourrures fixées au pas de 600 mm par 800 mm (fixation une solive sur deux), directement sur les solives ou sur un contre lattage (permettant le maintien du pare-vapeur)
7. Pare vapeur éventuel
8. Plafond suspendu avec parements constitués de 2 BA13

Plafond : 18 kg/m²
 Plancher : 122 kg/m²
 TOTAL : 140 kg/m²

FILIÈRE LIQUIDE

Un exemple de réalisation de plancher avec une isolation acoustique réglementaire est celui du test MiTek n°3 :



1. Chape de ciment (50mm) (110kg/m²)
2. Panneau isolant (30 mm) (1kg/m²)
3. Plaque de plâtre (2 x 30 mm) (52kg/m²)
4. Panneau OSB (22 mm) (14kg/m²)
5. Isolant (200 mm)
6. Poutre POSI® (PS10)
7. Rail métallique (28 mm) + Suspente
8. Panneau de protection incendie en plaque de plâtre (12,5 mm) (12kg/m²)

Plafond : 12kg/m²
 Plancher : 177kg/m²
 TOTAL : 189kg/m²

Comparaison des filières

Filière sèche		Filière liquide	
Avantage	Inconvénient	Avantage	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> - Masse de la chape sèche inférieure à celle d'une chape liquide ($30\text{kg/m}^2 \leq 110\text{kg/m}^2$) - Facilité d'approvisionnement des matériaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Prix onéreux 	<ul style="list-style-type: none"> - Prix avantageux - Réalisation la plus fréquente 	<ul style="list-style-type: none"> - Préparation du support - Temps de séchage - Protection des intempéries à prévoir

TRANSMISSIONS LATÉRALES

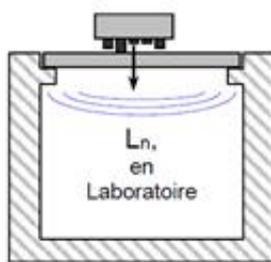


Figure 32 : Essai en laboratoire de détermination des performances au bruit d'impact

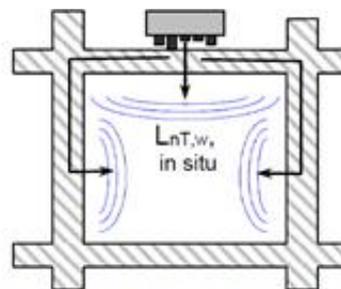


Figure 33 : Essai in situ de détermination des performances au bruit d'impact

Isolement au bruit aérien extérieur $D_{nT,A}$ (en dB) : Isolement acoustique standardisé pondéré contre les bruits de l'espace extérieur.

Exemple : bruits provenant de la circulation (automobile, ferroviaire, aérienne), de la fréquentation humaine dans la rue...

Isolement au bruit aérien intérieur (Entre 2 pièces principales de 2 logements différents) $D_{nT,A}$ (en dB) : L'isolement acoustique standardisé pondéré entre un local d'émission et un local de réception.

Exemple : bruits de voix, radio, télévision...

Isolement au bruit choc $L'_{nT,w}$ (en dB) : Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé.

Exemple : impact sur le plancher, marche, chaise tirée, objet qui tombe, ...

R_w (Indice d'affaiblissement pondéré) : caractérise la capacité d'isolement d'un ouvrage aux bruits aériens en laboratoire.

$L_{n,w}$: correspond à la valeur de l'isolement aux bruits de choc en laboratoire.

PRÉCONISATIONS DE CALCUL DES PLANCHERS

DÉFORMATION

Normes EC5

Les limites de déformation sont données dans l'annexe nationale de l'EC5. Pour les solives avec plafond en plaques de plâtre, une limite de portée/250 est appliquée pour la déformation finale (somme de la flèche et du fluage).

Options pour limiter déformation

Le concepteur est en mesure de produire un plancher dont les performances vibratoires sont améliorées en appliquant des limites de déformation supplémentaires ou plus strictes que les limites basées sur l'EC5. Ceci peut être fait en diminuant la limite de la déformation finale ou plus communément en limitant la flèche instantanée à une valeur absolue (12 mm).

VIBRATOIRE

Les procédures et les limites pour le contrôle des vibrations dans les planchers sont données dans l'annexe nationale de l'EC5. Les procédures sont doubles :

- Veiller à ce que la fréquence fondamentale du plancher, sous poids propre uniquement, dépasse 8 Hz.
- Limitation de la déformation sous une charge ponctuelle de 1 k.

CHARGES

Charges permanentes

La charge permanente doit tenir compte du poids de tous les matériaux de construction. Celui-ci est composé de toutes les couches du plancher, des revêtements de plafond, de l'isolant et du poids propre de la poutre POSI®.

Charges imposées

La charge imposée par le plancher est une valeur estimée en kN/m² (surface) qui est composée du poids des personnes et des meubles en fonction de l'utilisation du plancher. Par exemple, le chargement des bureaux tient compte des articles lourds comme les classeurs, alors que le chargement des maisons domestiques ne tient compte que des meubles plus légers. Le nombre de personnes qui devraient utiliser la surface de plancher joue également un rôle dans la détermination de la valeur de la charge de plancher imposée.

La norme EN1991-1-1 indique la charge qui doit être appliquée pour différents usages du bâtiment. Le tableau ci-contre montre les valeurs typiques.

Charges de cloisons

La charge de la cloison doit tenir compte du poids propre des murs intérieurs légers qui peuvent se trouver sur le dessus du plancher. Il est recommandé d'appliquer une charge globale de 0,5 kN/m² au plancher, car la position des murs intérieurs pourrait changer au cours de la vie du bâtiment.

Charges d'escalier

Les charges permanentes et imposées doivent être appliqués au plancher à l'emplacement où les escaliers sont fixés aux solives POSI®. La charge permanente est le poids de l'escalier et la charge imposée est la charge dynamique de la circulation dans l'escalier. La charge doit être appliquée en deux points au sommet de l'escalier.

Charges supplémentaires

Les charges supplémentaires peuvent inclure les charges de levage ou les charges dues au vent, et peuvent être appliquées à l'aide du logiciel de conception MiTek. En cas de doute, veuillez contacter le bureau d'études MiTek ou le Support pour obtenir des conseils en matière de conception.

RAIDISSEURS

L'augmentation de la rigidité transversale d'un plancher (c.-à-d. dans une direction perpendiculaire aux solives) entraîne une amélioration de la performance vibratoire du plancher. L'ajout d'un raidisseur, un élément en bois massif perpendiculaire aux poutres POSI® augmente considérablement la rigidité transversale du plancher, améliorant ainsi la performance vibratoire du plancher. Des raidisseurs doivent être utilisés pour toutes les portées supérieures à 4 m avec plus de détails à la page 21.

CHARGES MINIMALES IMPOSÉES AU PLANCHER SELON FR EN 1991-1-1

Le tableau ci-dessous résume les charges imposées les plus courantes de la liste complète figurant dans le code de pratique BS EN 1991-1-1. Pour obtenir la liste complète, veuillez consulter contacter MiTek pour obtenir de l'aide.

Type d'occupation	Exemple d'utilisation		Répartition uniforme Charge
Domestique et résidentiel	1	Toute utilisation à l'intérieur d'unités d'habitation autonomes et d'aires communes (y compris les cuisines) dans des immeubles d'appartements à usage limité*.	1.5 kN/m ²
	2	Chambres et dortoirs à l'exclusion des hôtels	1.5 kN/m ²
	3	Chambres d'hôtel, salles d'hôpital, salles de toilettes	2.0 kN/m ²
	4	Chambres de snooker	2.0 kN/m ²
	5	Cuisines collectives sauf dans les appartements couverts en 1.	3.0 kN/m ²
Bureaux	6	Usage de bureau général	2.5 kN/m ²
Lieux de rassemblements	7	Salles à manger, salons, cafés et restaurants publics, institutionnels et communaux	2.0 kN/m ²
	8	Salles de lecture sans réserve de livres	2.5 kN/m ²
	9	Salles de classe	3.0 kN/m ²
	10	Couloirs, couloirs et allées dans les édifices de type institutionnel non soumis à la foule	3.0 kN/m ²
	11	Les corridors, les couloirs et les allées dans les bâtiments de type institutionnel ne sont pas soumis à la foule et à la circulation sur roues	5.0 kN/m ²
	12	Salles de danse, studios, gymnases et scènes	5.0 kN/m ²
Espaces commerciaux	13	Superficies des magasins de vente au détail en général ou des grands magasins	4.0 kN/m ²

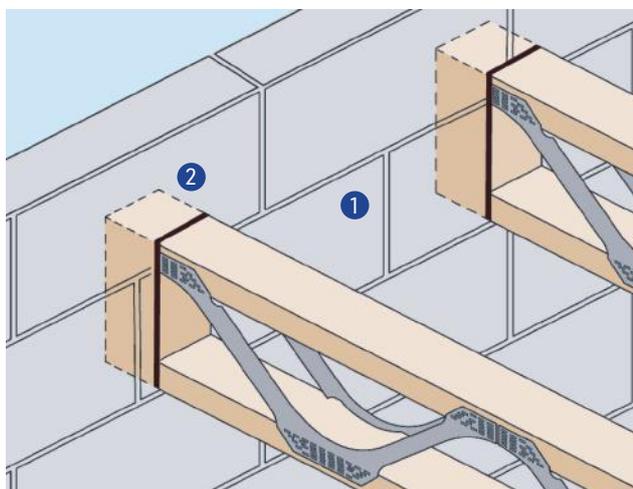
* Les aires communes dans les immeubles d'appartements à usage restreint sont des immeubles de trois étages et de quatre logements maximum indépendants par étage accessibles à partir d'un escalier.

CONSEILS ET MISE EN OEUVRE



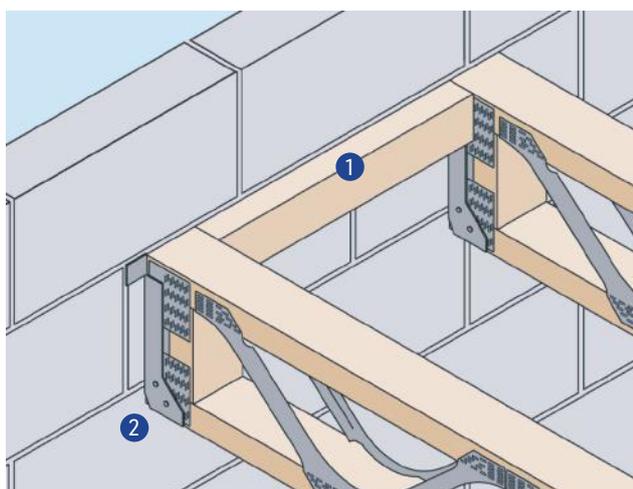
DÉTAILS DE LA POUTRE ET CHEVRONS POSI®
STOCKAGE ET MANUTENTION

DÉTAILS DE LA POUTRE POSI®



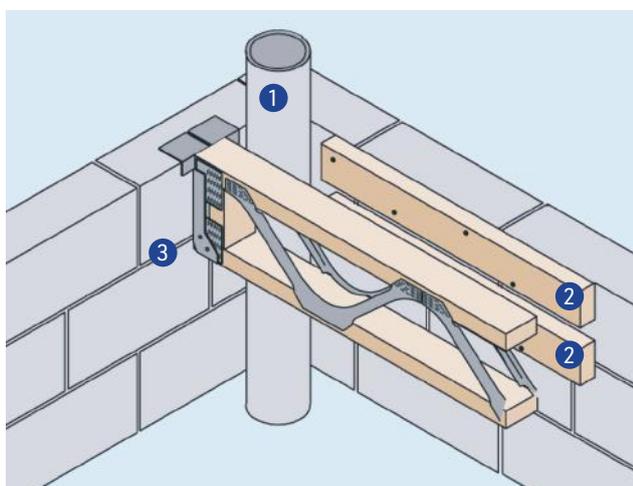
PSD 01: Appui sur membrures basses : poutres encastrées dans mur maçonné

- ① Le mur assure le maintien entre les poutres
- ② Appliquer un film protecteur pour l'étanchéité



PD02: Appui sur membrures basses : sur sabots métalliques avec entretoises

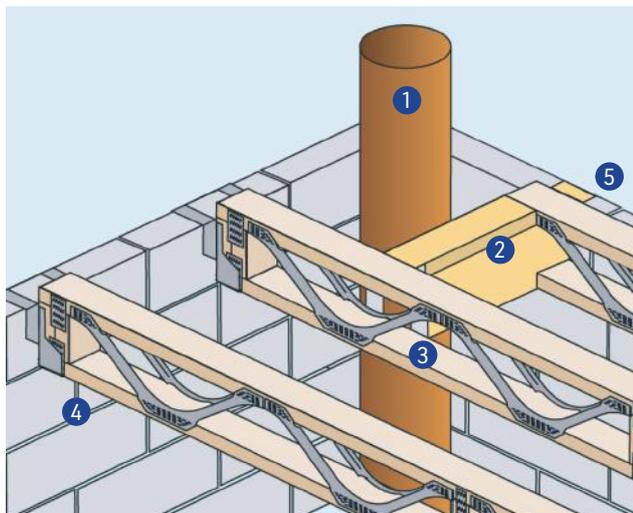
- ① Une entretoise est fixée entre les poutres POSI®
- ② Sabots métalliques. La largeur du sabot est adaptée à la largeur de la poutre. Si le sabot est plus large. Prévoir une fourrure de rattrapage d'épaisseur.



PD03: Fixation autour d'un conduit de ventilation avec liernes

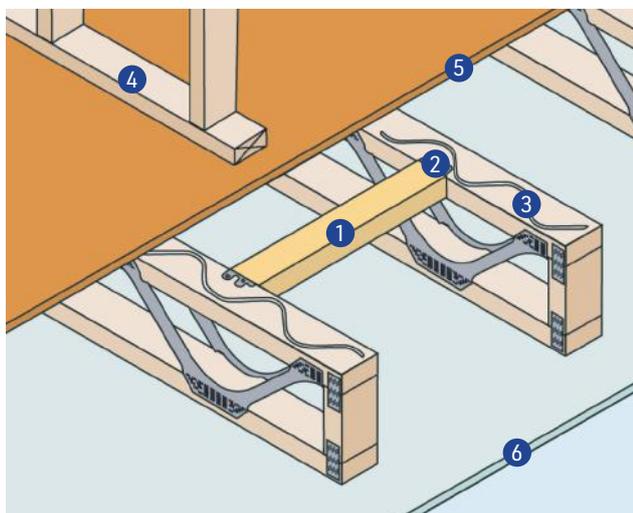
- ① Conduit de ventilation
- ② Les liernes sont fixées au niveau du plafond et du plancher
- ③ La poutre illustrée est adjacente au conduit

Remarque : Ce détail n'est pas performant d'un point de vue acoustique. Les bruits peuvent être transmis directement du plancher aux solives par le mur intérieur.



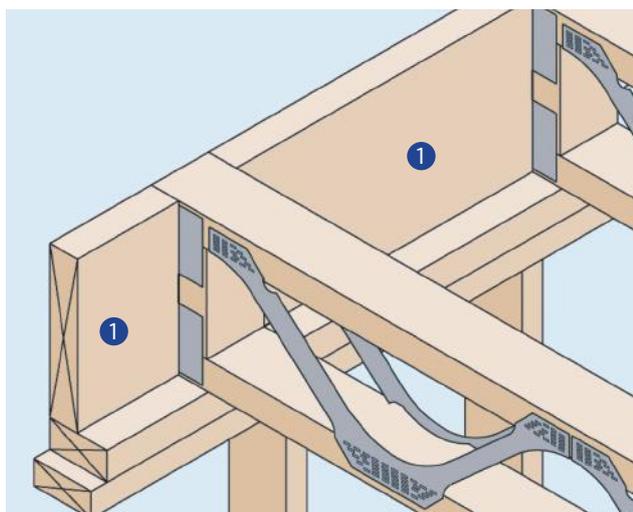
PD04: Conduit de ventilation avec trémie

- ① Conduit de ventilation
- ② Trémie en bois massif
- ③ Fixation à l'aide d'un sabot
- ④ Fixation de la poutre à l'aide d'un sabot sur la maçonnerie
- ⑤ Trémie encastrée dans le mur



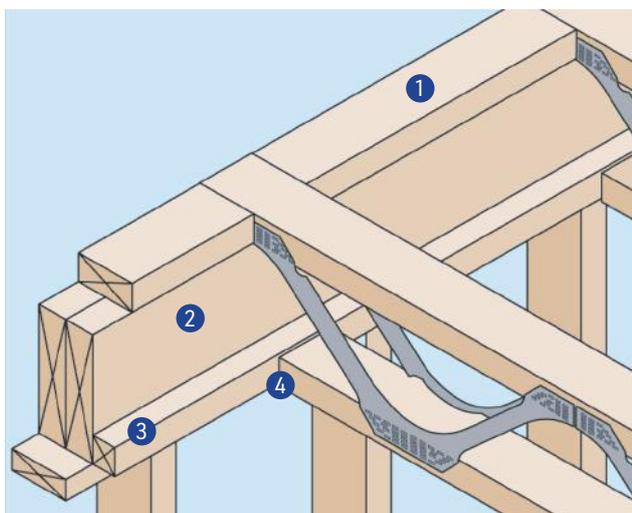
PD05: Cloisons entre deux poutres

- ① Entretoise supportant la descente de charges de la cloison
- ② Support métallique d'entretoise (Z-clips)
- ③ Colle adhésive pour la fixation du plancher
- ④ Lisse basse du montant clouée à l'entretoise
- ⑤ Panneau de plancher
- ⑥ Plaque de plâtre



PD06: Appui sur membrures basses : ossature avec cale d'appui

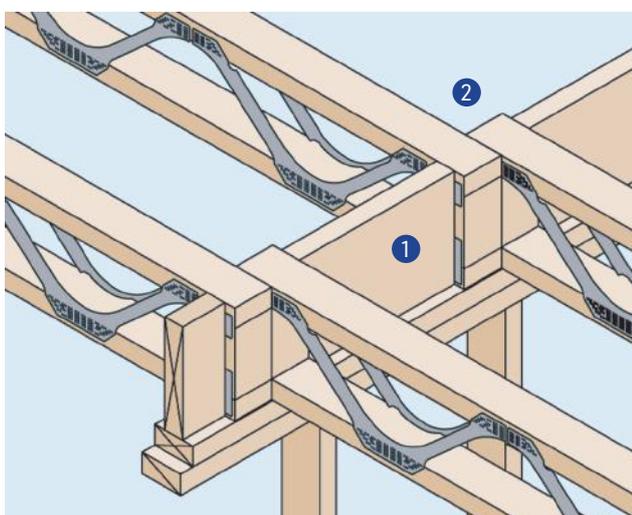
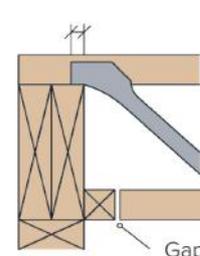
- ① La cale d'appui est fixée entre les poutres POSI®



PD07: Appui sur membrures hautes - liaison plancher ossature avec entretoise

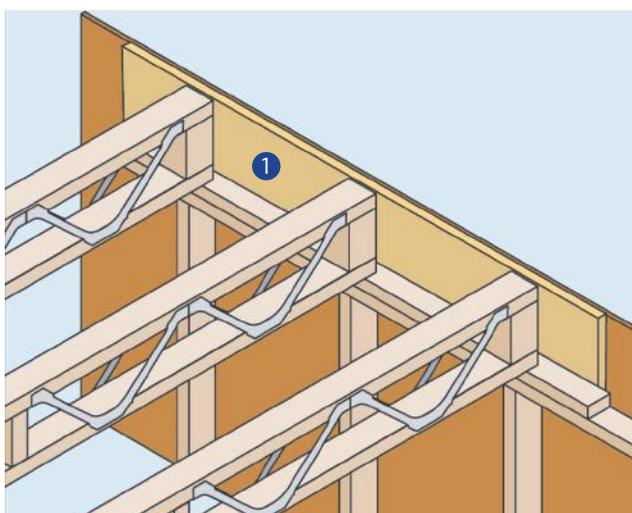
- ① Entretoise en support de plancher et elle maintient l'entraxe des poutres
- ② Pièce d'appui de la poutre POSI®
- ③ Lisse support de plafond
- ④ Prévoir un jeu à l'extrémité de la membrure basse de la poutre POSI®

Nous recommandons que le V métallique s'appuie sur au moins 15 mm de la structure



PD08: Appui sur membrures basses contre mur de refend

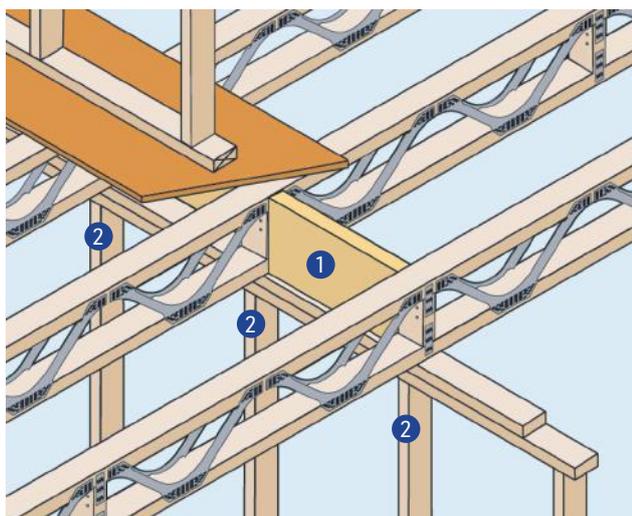
- ① Cale simple ou double fixée entre les poutres POSI®
- ② Les poutres se chevauchent sur le mur



PD09: Appui sur membrures basses : ossature avec panneaux OSB

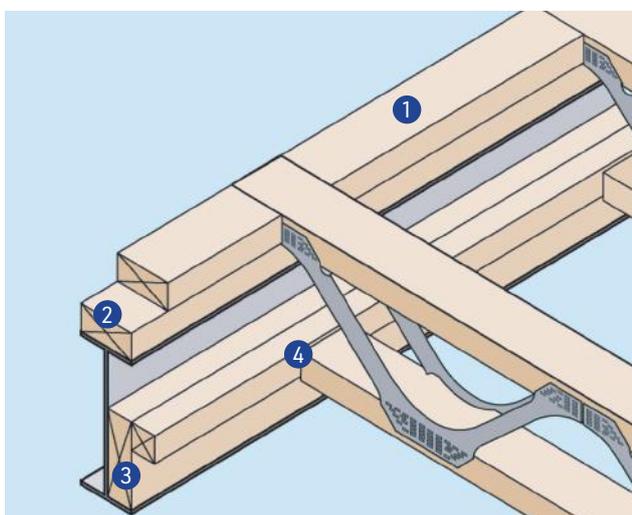
- ① Muralière en bois massif ou bois reconstitué

Toute la membrure basse est maintenue par des entretoises entre les poutres (ici supprimées pour une meilleure compréhension)



PD10: Support de cloison intermédiaire sur mur à ossature bois

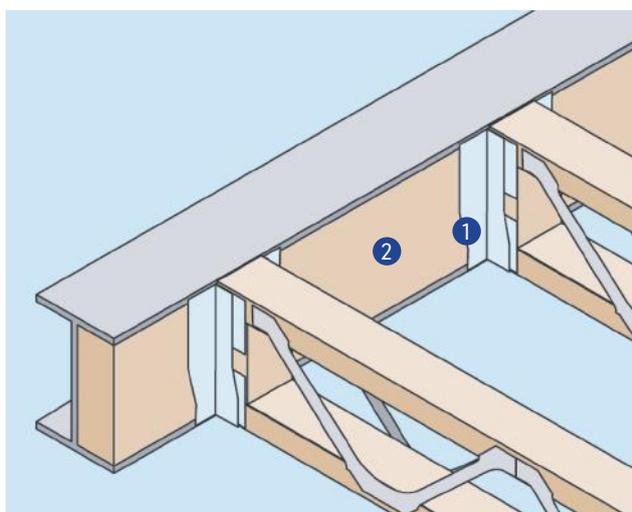
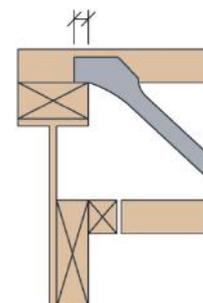
- ① Cale en bois massif ou EWP
- ② Montants positionnés sous les poutres



PD11: Appui sur membrures hautes sur un profil métallique

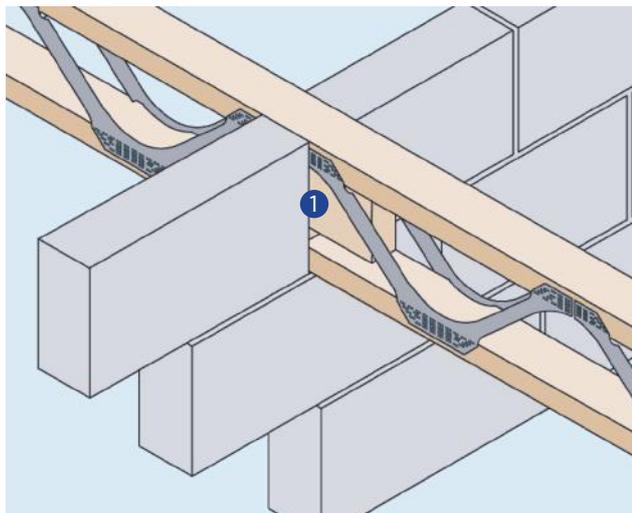
- ① Entretoise en support de plancher et elle maintient l'entraxe des poutres
- ② Sablière fixée sur le profil acier
- ③ Muralière insérée dans le profil acier
- ④ Prévoir un jeu à l'extrémité de la membrure basse de la poutre POSI®

Nous recommandons que le V métallique s'appuie sur au moins 15 mm de la structure



PD12: Appui sur membrures basses contre un profil métallique

- ① Sabot fixé contre la poutre bois
- ② Poutre à l'intérieur du profil acier

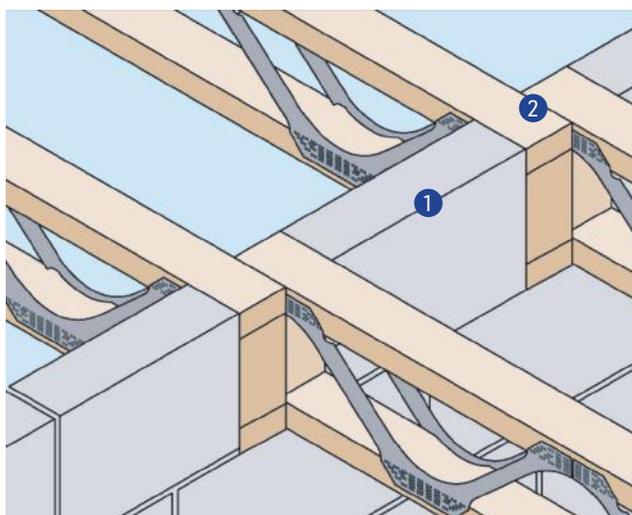


PD13: Appui bas sur mur de refend : mur intérieur maçonneré avec poutre en continue et cale

- ① Cale d'appui

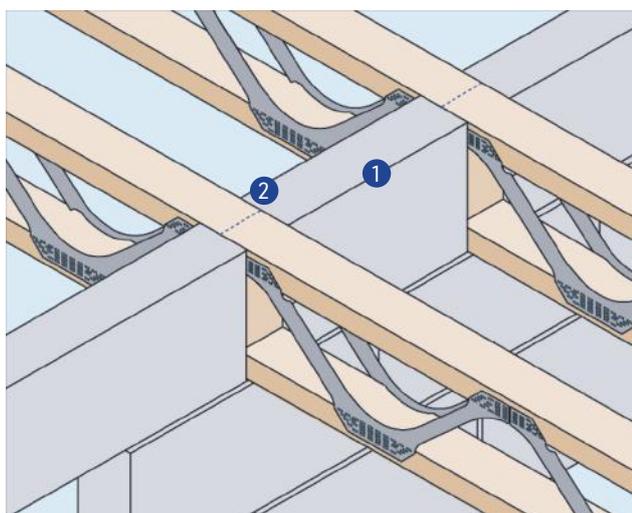
N'ayant pas la même épaisseur que la poutre, prévoir de combler le jeu pour assurer l'étanchéité de l'air

Remarque: éviter cette conception pour un mur coupe-feu



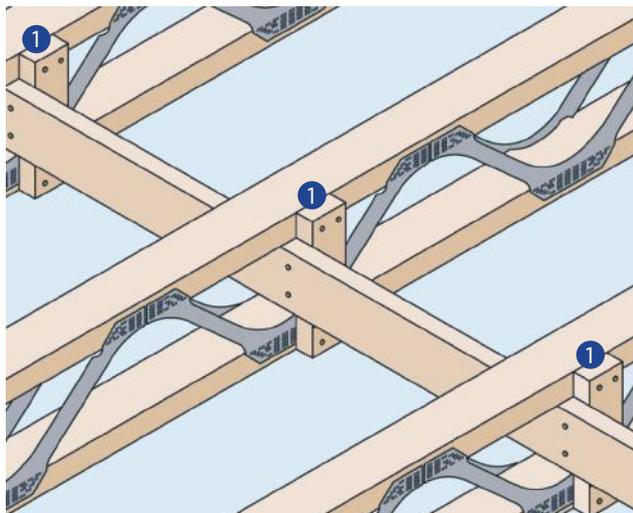
PD14: Appui bas contre mur de refend : mur intérieur maçonneré avec chevauchement

- ① La maçonnerie monte au-dessus des poutres et assure leur verticalité
- ② Les poutres se chevauchent sur le mur



PD15: Appui bas contre mur de refend : mur intérieur maçonneré avec extrémités continues ou en bout à bout

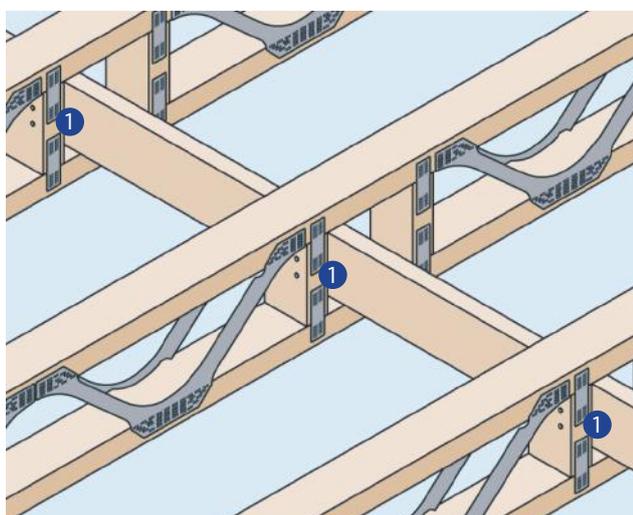
- ① La maçonnerie monte au-dessus des poutres et assure leur verticalité
- ② Les poutres doivent avoir un appui minimum de 45 mm sur le mur



PD16: Raidisseur contre potelets rapportés

- ① Les potelets rapportés de 38X75mm sont cloués aux membrures hautes et basses. Le raidisseur est fixé par deux clous annelés galvanisés de 3.1X75mm.

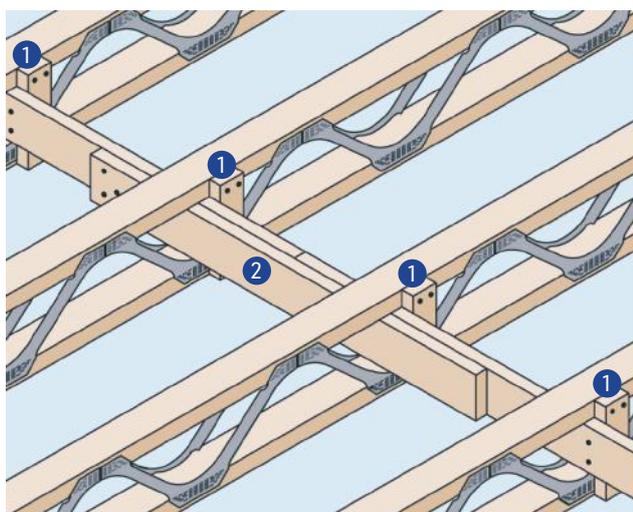
Remarque : la dimension du raidisseur correspond à la hauteur de la poutre POSI®



PD17: Raidisseur inséré à l'intérieur de la poutre

- ① Le raidisseur est fixé à la poutre par deux pointes annelées galvanisés de 3.1x90mm.

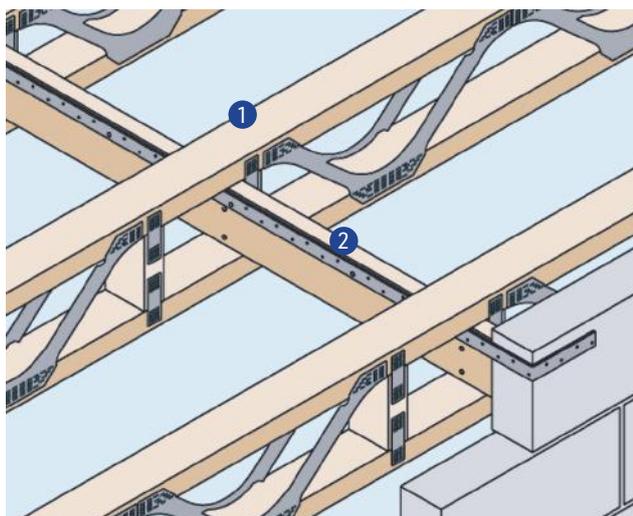
Remarque : la dimension du raidisseur correspond à la hauteur de la poutre POSI®



PD18: Continuité de raidisseur contre potelets rapportés

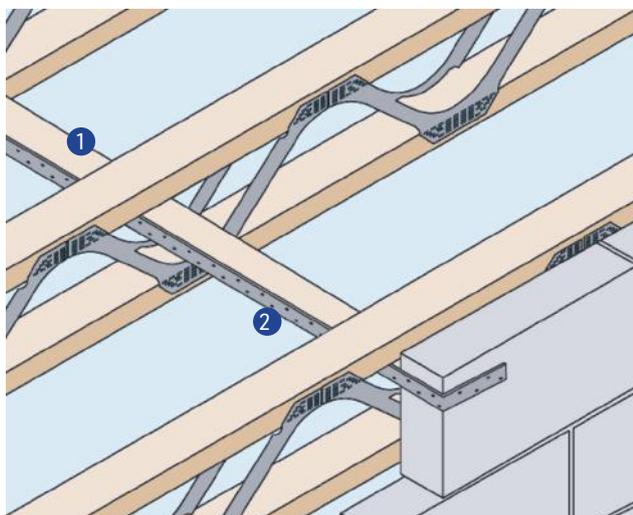
- ① Les potelets rapportés de 38x75mm sont cloués aux membrures. Le raidisseur est fixé par deux pointes annelées galvanisés de 3.1x90mm.
- ② Pour gérer la continuité, le raidisseur se croise sur 1200mm, fixé par 10 pointes annelées de 3,1x90 mm de chaque côté.

Remarque : la dimension du raidisseur correspond à la hauteur de la poutre POSI®



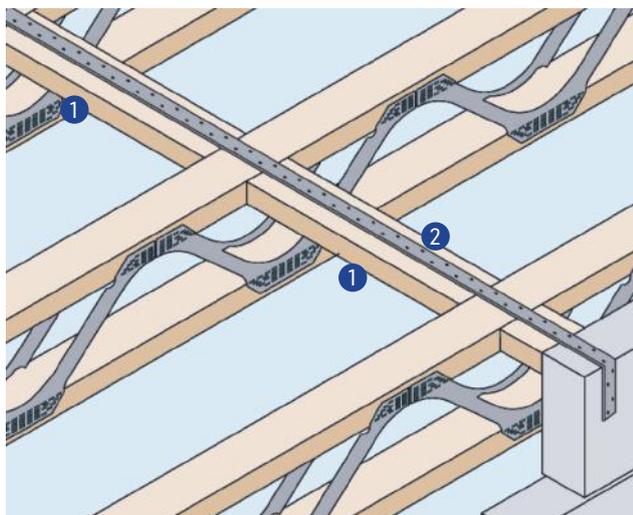
PD19: Feuillard métallique fixé au raidisseur

- 1 Raidisseur
- 2 D'un côté, le feuillard métallique est fixé le long du bord supérieur du raidisseur. L'autre côté est fixé contre le mur.



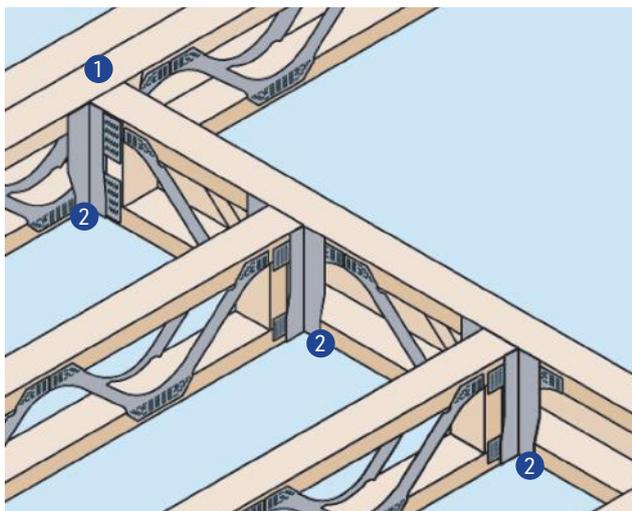
PD20: Feuillard métallique fixé à une lisse continue

- 1 L'entretoise de 35x97 mm est clouée en dessous de la membrure haute de la poutre POSI®. Elle est fixée avec des pointes annelées de 3.1x90mm.
- 2 Le feuillard métallique est fixé le long de la lisse, l'autre côté est fixé contre le mur



PD21: Feuillard métallique fixé aux entretoises

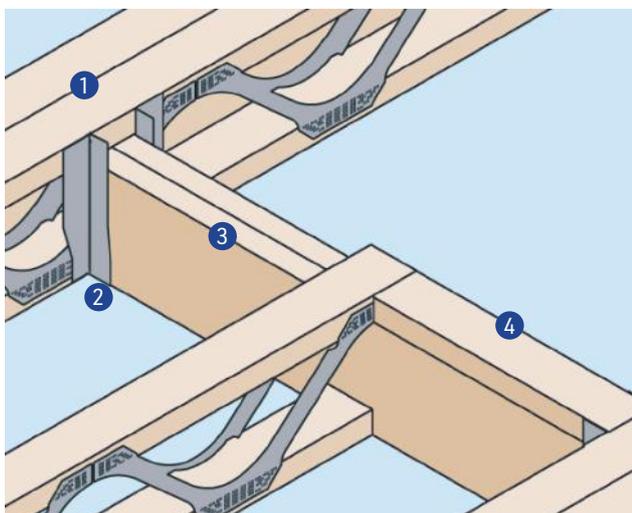
- 1 Entretoise de 35x72 minimum entre les poutres
- 2 Le feuillard métallique est fixé le long des entretoises. L'extrémité est fixé contre le mur



PD22: Ouverture avec poutre porteuse doublée et poutres POSI® en chevêtre

- ① Les poutres porteuses sont fixées ensemble à l'aide de vis
- ② Le sabot est fixé contre la face de la poutre

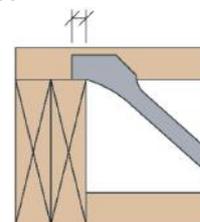
Remarque : pour la fixation des sabots, il est impératif de prévoir des potelets à leur emplacement

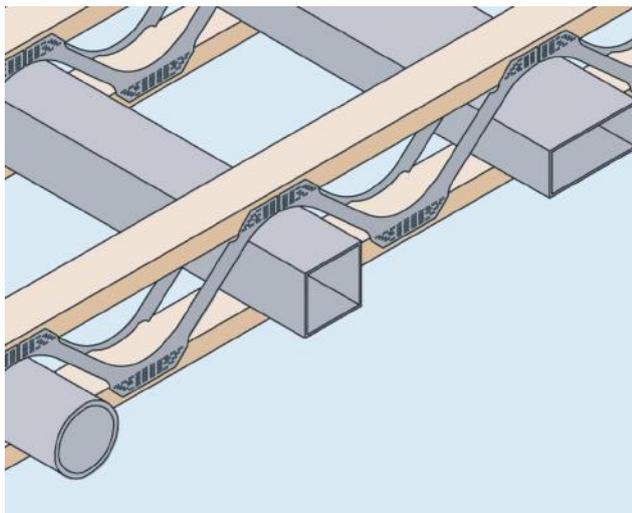


PD23: Appui sur membrures hautes de poutres : ouverture avec poutres porteuses doublés et chevêtres en bois reconstitué

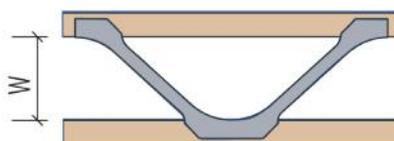
- ① Les poutres porteuses sont fixées ensemble à l'aide de vis
- ② Le sabot est fixé contre la face de la poutre
- ③ Bois massif ou reconstitué
- ④ Entretoise en support de plancher et elle maintient l'entraxe des poutres

Nous recommandons que le V métallique s'appuie sur au moins 15 mm de la structure





PD24: Passage de canalisations et VMC



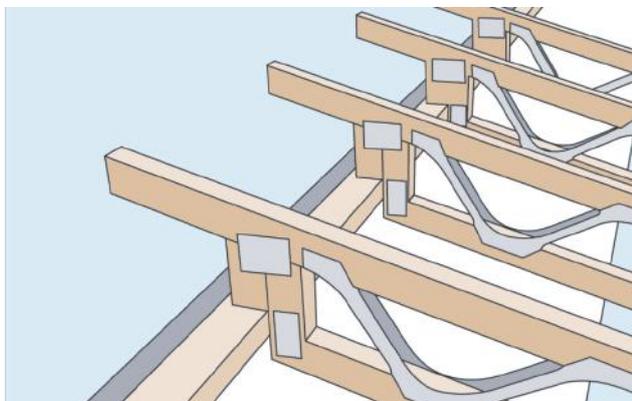
DÉTAILS DES CHEVRONS POSI®

Pour convenir aux différents supports, une variété de détails d'extrémités peuvent être intégrés aux chevrons POSI®.

RD01: Appui haut

La poutre repose sur la membrure haute à l'aide d'une cale contre le potelet

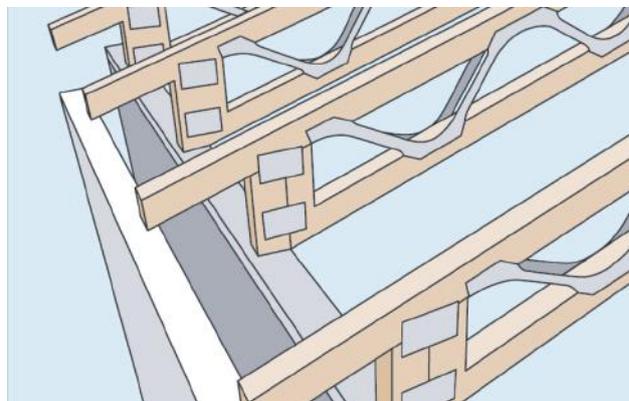
Pose sur une sablière bois



RD02: Appui bas

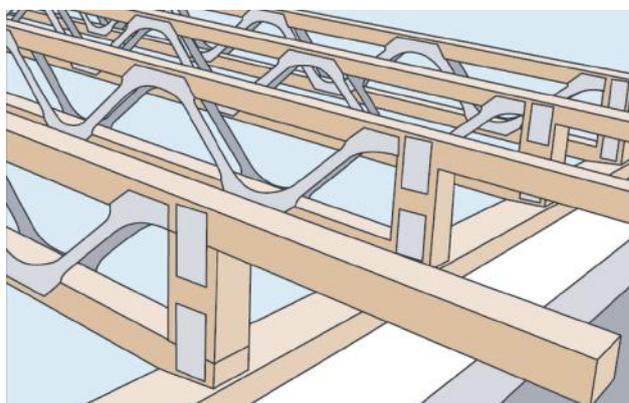
La poutre repose sur la membrure haute à l'aide d'une cale contre le potelet

Pose sur un profil acier



RD03:

Membrure basse chanfreinée (découpée en pente) afin d'éviter l'encochage de la sablière

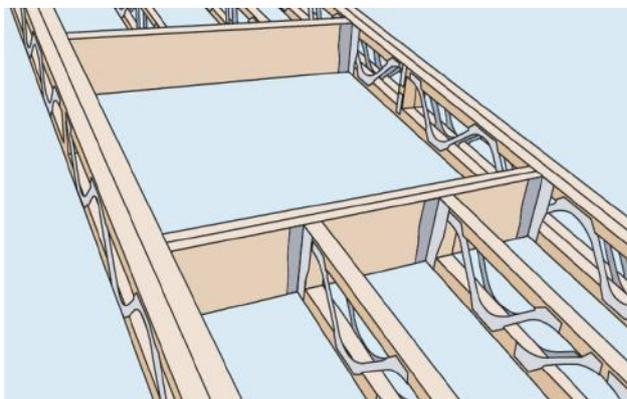


RD04: Poutre sur faîtière en acier



RD05: Ouverture de toit

Les bois de chevêtre coupent chaque poutre



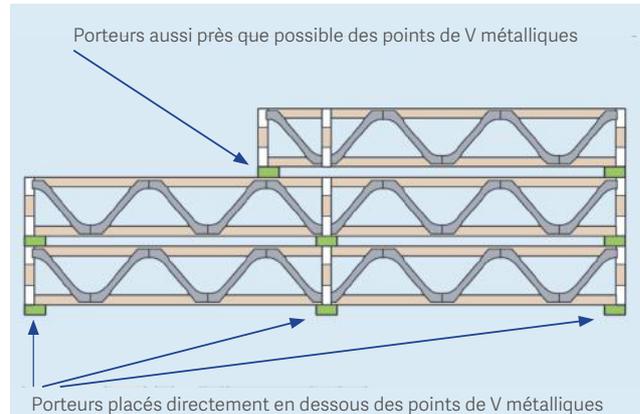
Poutre Posi Taille	W	Cercle Dia	Carré	Profondeur du rectangle											
				50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	
				Largeur du rectangle											
PS-8	108	105	95	265	180	90									
PS-9	131	124	115	310	240	180	100								
PS-10	159	150	135	320	270	210	160	80							
PS-12	210	190	155	350	310	260	210	160	110	70					
PS-14	279	250	200	490	440	390	350	300	250	200	160	110	60		
PS-16	327	272	220	510	470	430	390	340	300	260	220	170	130	90	

MANUTENTION ET STOCKAGE

Pour garantir une bonne tenue dans le temps de votre charpente, MiTek vous conseille une bonne connaissance des documents fournis. Attention : La charpente n'est pas prévue pour assurer la stabilité de la maçonnerie vis-à-vis des actions climatiques et sismiques.

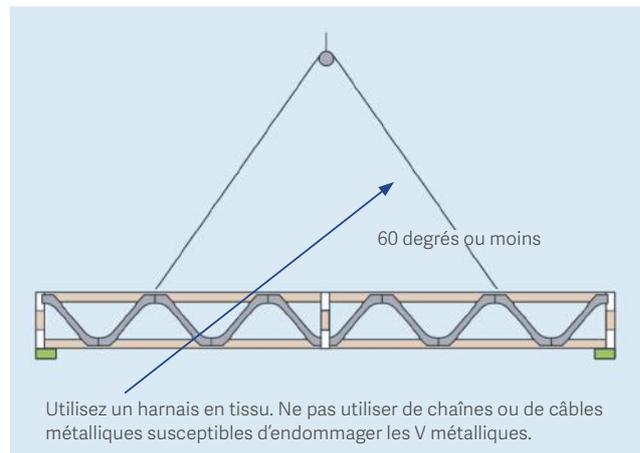
Stockage

Pendant le stockage, tout contact des éléments de structure avec le sol doit être évité. La meilleure solution est le stockage vertical, si ce n'est pas possible, poser à plat sur des chevrons espacés de 3 mètres maximum. Dans le cas de stockage supérieur à quinze jours, il est nécessaire de protéger les charpentes des intempéries par un dispositif ventilé. Cette protection n'est ni à la charge de MiTek, ni à la charge du livreur.



Manutention

Afin d'éviter toutes détériorations de la structure, il est recommandé de les maintenir verticalement et de privilégier la manutention au niveau des nœuds de triangulation au cours de toute manutention. Utilisez une élingue en tissu. Évitez d'utiliser des chaînes ou câbles métalliques qui peuvent endommager les poutres.



Dispositions constructives des panneaux

La mise en œuvre des panneaux support de plancher devra être conforme au DTU 51.3.

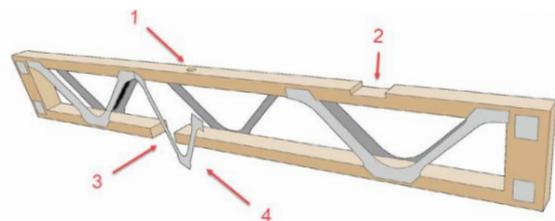
Ci-dessous un rappel des dispositions principales :

- la pose se fait à joints décalés (pose dite à coupe de pierre)
- les panneaux doivent reposer au minimum sur 3 appuis
- l'axe longitudinal du panneau est perpendiculaire aux Poutres Posi
- les extrémités des panneaux doivent être soutenues en continu

Les panneaux sont cloués ou vissés aux poutres triangulées bois/métal :

- à 300 mm d'intervalle maximum sur les appuis intermédiaires du panneau
- à 150 mm d'intervalle maximum aux extrémités supportées des panneaux

Remarque : Lorsque la fonction de diaphragme est visée, on devra en outre assurer la continuité mécanique au niveau des rives longitudinales des panneaux.



Mise en oeuvre

1. Ne pas percer les membrures
2. Ne pas entailler les membrures
3. Ne pas couper les membrures
4. Ne pas couper ou enlever les V métalliques

CARNET DE DÉTAILS



A- SOLUTIONS DE PLANCHER

B- PLANCHER REZ-DE-CHAUSSÉE

C- DÉTAILS DE CONCEPTION DE MURS CREUX

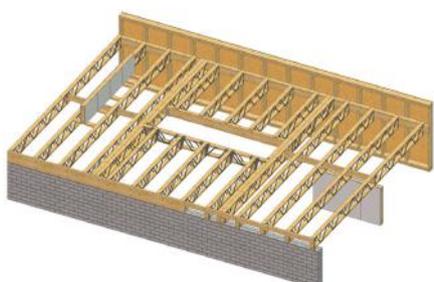
D- SOLUTIONS DE TOITURE

A- SOLUTIONS DE PLANCHER

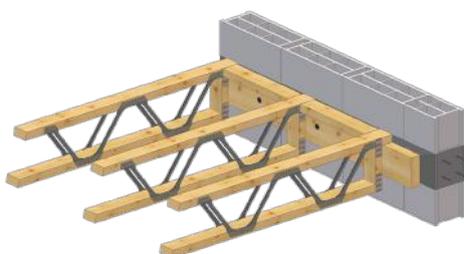
1. DEFINITION D'UNE POUTRE



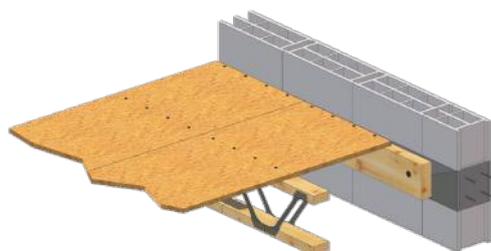
2. PLANCHER



3. FIXATION CONTRE MUR MAÇONNÉ



4. FIXATION DU PANNEAU DE PLANCHER EN RIVE



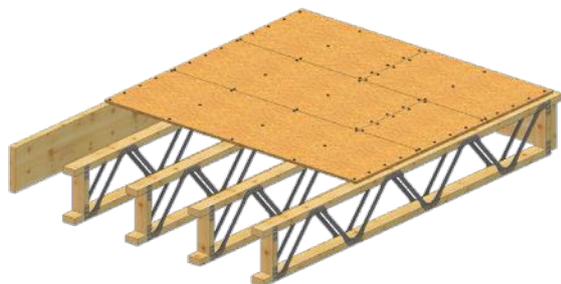
5. CONCEPTION DES APPUIS SUR MEMBRURE HAUTE



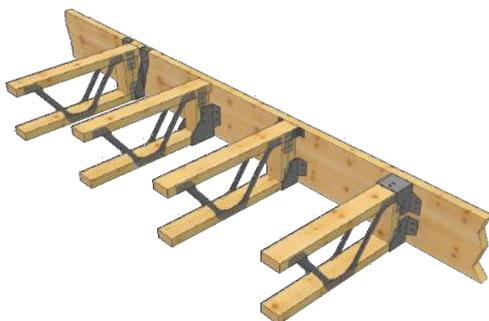
6. APPUI HAUT SUR POUTRE BOIS ENTAILLÉE



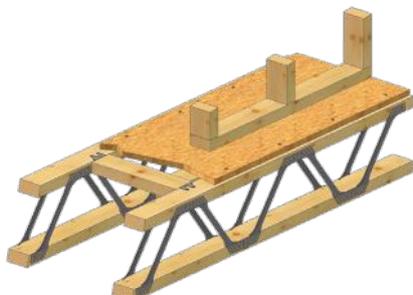
7. FIXATION DU PANNEAU DE PLANCHER



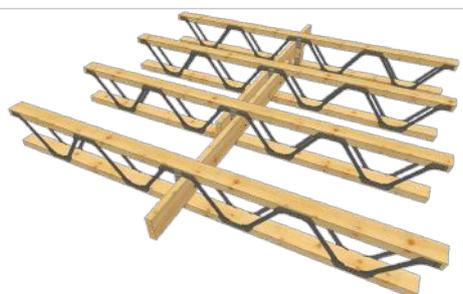
8. FIXATION PAR SABOTS MÉTALLIQUES



9. LES CLOISONS INTERMÉDIAIRES

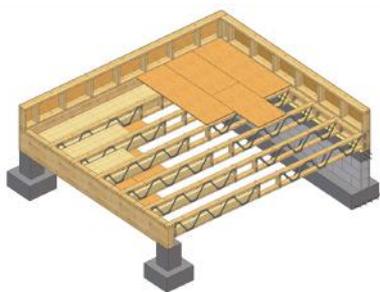


10. RAIDISSEUR

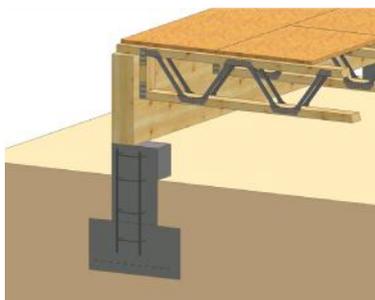


B- PLANCHER DE REZ-DE-CHAUSSÉE

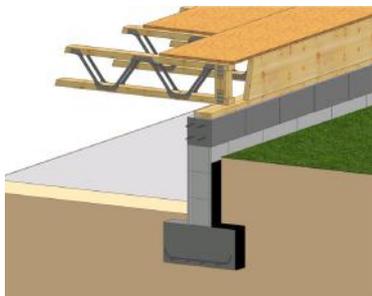
1. DALLE BOIS SUR PLOTS ET MURET



2. DALLE BOIS SUR PLOTS

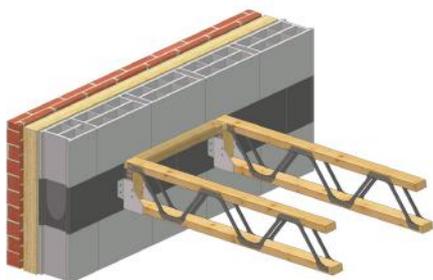


3. DALLE BOIS SUR VIDE SANITAIRE

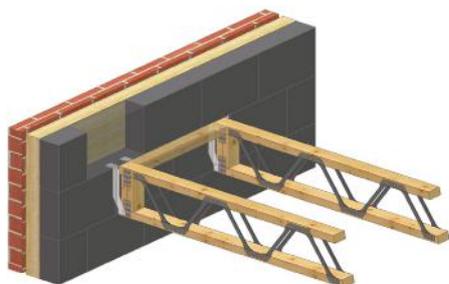


C- DÉTAILS DE CONCEPTION DE MURS CREUX

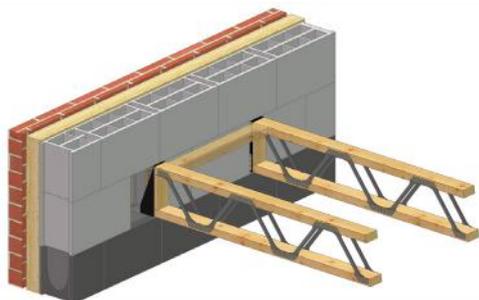
1. SABOT À AILES EXTÉRIEURES HAUTEUR 2/3



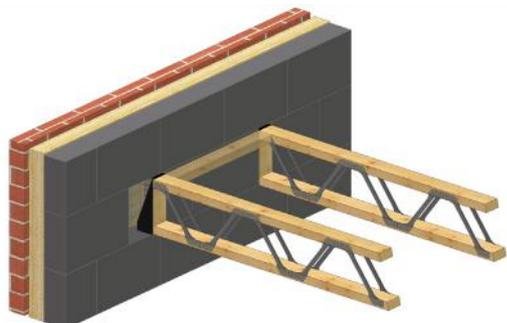
2. SABOT APPUI CONTRE MAÇONNERIE



3. ENCASTREMENT DANS MUR EN PARPAING CREUX

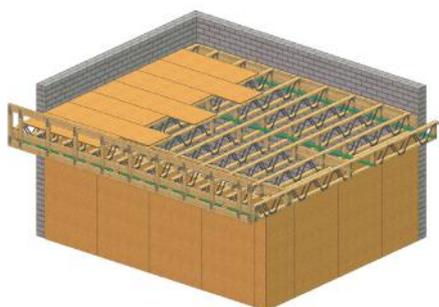


4. ENCASTREMENT DANS MUR EN BRIQUES PLEINES

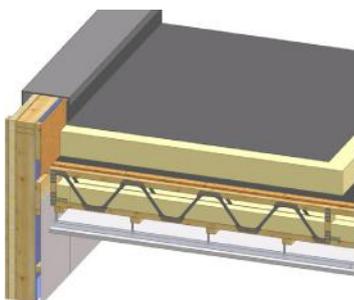


D- SOLUTIONS DE TOITURE

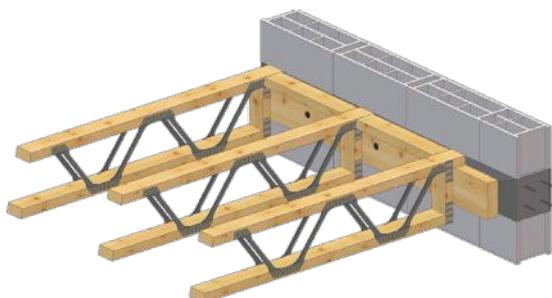
1. TOITURE TERRASSE



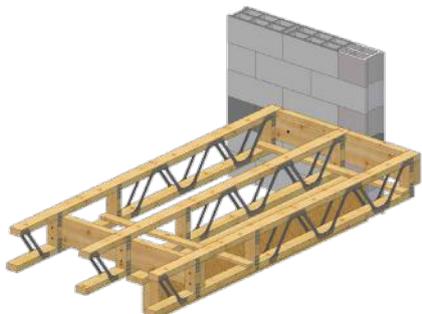
2. SCHÉMA DE PRINCIPE D'UNE TOITURE CHAUDE



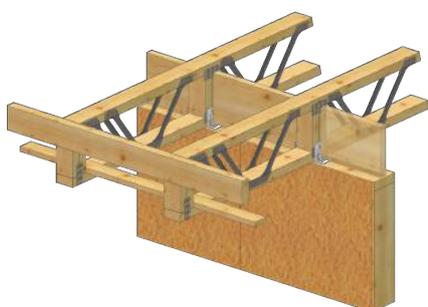
3. APPUI DE LA MEMBRURE SUPÉRIEURE SUR MURALIÈRE



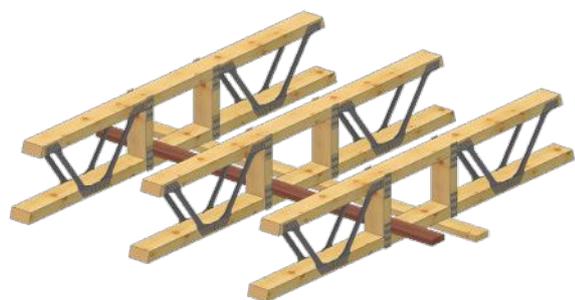
4. DÉBORDS



5. PORTE-À-FAUX



6. FILANTS D'ENTRAIT



MiTek[®]

MiTek Industries SAS
3B rue des Archives
94006 Créteil Cedex France

MITEK.FR

+33-1-43-39-60-85 | mitek@mitek.fr