



CLOISONS A OSSATURE KNAUF Métal - KM et KMA

KNAUF

Avec vous, nous construisons l'avenir.

SOMMAIRE

DESCRIPTION

Ossatures	2
Cloisons, vis	3
Descriptif type	23
Quantitatif	24

PERFORMANCES

Sécurité Incendie	4-5
Acoustique	6-7
Règles parasismiques	7
Comportement à l'eau	8-9
Tableaux de synthèse	10-11

MISE EN OEUVRE

Cloisons et joints	12 et 19
Liaison et raccordements :	
• Mur	13
• Sol, plafond, huisserie	14
Acoustique	15
Sécurité Incendie	16
Comportement à l'eau	17
Fixations	18
Traitement des joints	20
Travaux de peinture	22

Description - Domaines d'application - Nomenclature - Avantages

Description

Cloisons constituées par l'assemblage d'une ou plusieurs plaques de parement en plâtre de la gamme KNAUF vissées sur une ossature métallique. L'ossature en profilés de 6/10e mm d'épaisseur en acier galvanisé se compose de rails hauts et bas et d'un réseau de montants verticaux, simples ou doubles suivant la hauteur désirée. Les montants peuvent être

- communs aux deux faces de la cloison (**KM**) (Fig. 1) ou
- indépendants pour chacune des faces (**KMA**) (Fig. 2-3-4).

L'épaisseur, le nombre de parements, les caractéristiques de l'ossature et l'adjonction éventuelle d'un matelas de laine minérale conduisent à une très large gamme de performances en matière d'isolation thermique, acoustique et de résistance au feu.

Domaines d'application

La gamme de cloisons KNAUF METAL KM et KMA permet de répondre aux exigences de la réglementation, notamment en acoustique et en résistance au feu. Elle s'adapte à tous les types de locaux :

- logements,
- ERP, ...

Les cloisons KM s'utilisent en distribution intérieure de locaux. Les cloisons dont le parement n'est constitué que d'une BA 13 ne sont admis qu'en logement ou dans des locaux où les chocs d'occupation normale ne risquent pas d'être d'un niveau supérieur à ceux des logements.

Les cloisons KMA sont employées pour la réalisation de séparatifs entre locaux, lorsque des performances d'isolation acoustique sont recherchées.

Pour des cloisons de grande hauteur, on utilisera une cloison type GH ou GH Futur constituée d'un réseau d'ossature primaire d'entraxe 1.20 m à 2.10 m recevant des profilés horizontaux secondaires à entraxe 0.60 m (voir documentation correspondante).

Nomenclature

- CLOISON KM 98/48 : Cloison KNAUF METAL - épaisseur totale 98 mm - montants de 48 mm.
- CLOISON KMA 22 160/48-2 : Cloison KNAUF METAL ACOUSTIQUE - deux plaques sur chaque parement - épaisseur totale 160 mm - montants de 48, doubles.

KM

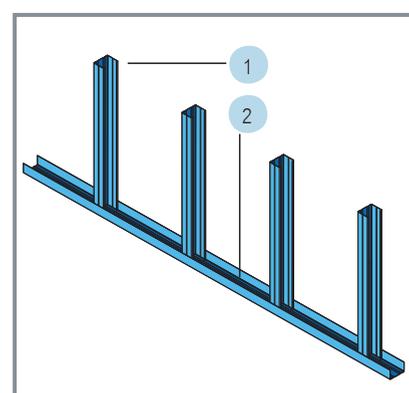


Fig. 1

KMA à ossature alternée

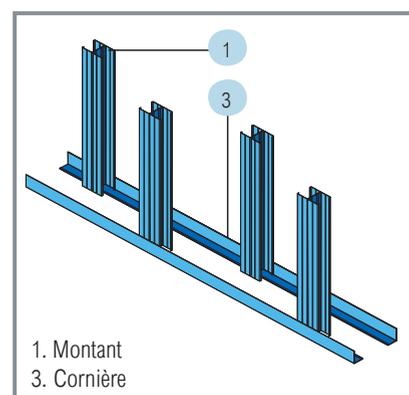


Fig. 3

KMA à ossature alternée sur un même rail

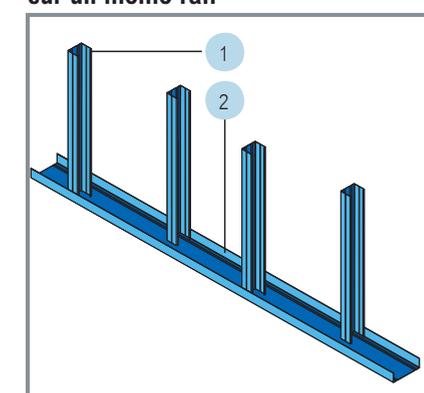


Fig. 2

KMA à ossature alternée sur 2 rails

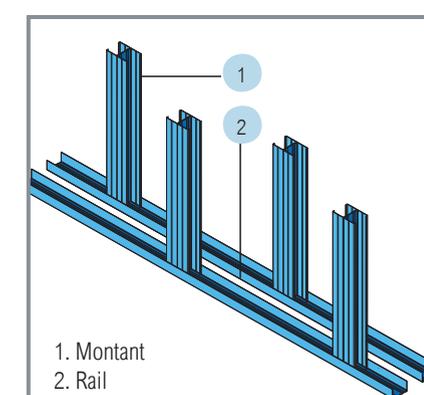


Fig. 4

Profilés montant	largeur du profilé	épaisseur	largeur d'aile	Profilés rail	largeur du profilé	épaisseur	largeur d'aile
M36/40	34,5	0,6	39/41	R26	26	0,5	28
M48/35	46,8	0,6	34/36	R36	36	0,5	28
M48/50	46,8	0,6	49/51	R48	48	0,5	28
M62/40	60,5	0,6	39/41	R48/60	48	1,0	60
M70/40	68,5	0,6	39/41	R48/90	48	1,0	90
M90/40	88,5	0,6	39/41	R70	70	0,5	28
M100/40	98,5	0,6	39/41	R62	62	0,5	28
Cornière 25/30	25	0,6	30	R90	90	0,5	28
Cornière 30/50	30	0,6	50	R100	100	0,5	28
				F47	47	0,6	18
				F.MOB	74	0,6	18
				RF47	20	0,5	25

Avantages

Une gamme très étendue de performances, obtenues à l'aide d'une technique simple, rapide et économique.

Des montages à sec, légers, permettant l'incorporation de gaines électriques et équipements divers, et une très grande souplesse d'implantation. Se substituant avantageusement tant du point de vue coût que des performances, aux cloisons maçonnées et aux murs séparatifs sans fonction porteuse (KMA).

Les cloisons à ossature métallique sont parfaitement compatibles avec les travaux réalisés à l'aide de complexes isolants de murs (POLYPLAC XTherm) ou de systèmes de plafonds (KNAUF METAL,...) utilisant des techniques à base de plaques de parement en plâtre. Après réalisation des joints, on dispose d'une surface lisse, prête à recevoir des finitions traditionnelles après préparation des supports.

Satisfaction aux lois et règlements en vigueur - Caractéristiques

DTU / Avis Technique

La mise en œuvre des cloisons KNAUF METAL est décrite dans :

- Le DTU 25/41 «ouvrages en plaques de parement en plâtre».
- L'Avis Technique 9/01-726*01 Mod pour les cloisons à plaques épaisses (KS18).
- L'Avis Technique 9/01-723*01 Mod pour les cloisons KNAUF METAL Acoustique, KNAUF METAL GH (grandes hauteurs).
- L'Avis Technique 9/03-766 pour les cloisons réalisées avec les plaques Aquapanel Indoor.

Caractéristiques

Les caractéristiques techniques des cloisons KNAUF METAL KM et KMA figurent dans les tableaux pages 9 et 10. D'autres variantes de cloisons peuvent être envisagées avec les différents parements ci-dessous.

Consulter nos services techniques.

PAREMENTS		
Les différents parements utilisés sont :		
KNAUF Standard	KS	13 (12,5), 15 mm
KNAUF Feu	KF	13, 15 mm
KNAUF Hydro	KH	13, 15, 18 mm
KNAUF Haute Dureté	KHD	13, 18 mm
KNAUF Pare-vapeur	KS PV	13 mm
KNAUF MO	KS MO	13, 18 mm
KNAUF Feu MO	KF MO	13, 15 mm
KNAUF Haute dureté MO	KHD MO	13 mm
KNAUF Protection RX	RX	13 + ép.de plomb 0.5 à 3 mm
KNAUF SURETE		13 + ép.de tôle 0.63 mm
KNAUF DIAMANT M1		13, 15 mm
KNAUF DIAMANT Hydro M1		15 mm
KNAUF DIAMANT MO		15 mm
KNAUF SNOWBOARD	KSB	13 mm
KNAUF SNOWBOARD Hydro	KSB Hydro	13 mm
KNAUF FIREBOARD	FB	13.15.20.25 mm
AQUAPANEL INDOOR		12,5 mm

KNAUF KS (standard)

Ces plaques permettent la réalisation de systèmes constructifs couvrant la plupart des applications traditionnelles du second œuvre.

KNAUF KF (spéciales feu)

Plaques dont la résistance au feu a été renforcée par l'incorporation de vermiculite et de fibre de verre. Elles permettent de réaliser des ouvrages à résistance au feu améliorée, faisant l'objet systématiquement de PV d'essais. Les montages doivent être réalisés tels que décrit dans les PV.

KNAUF KHD (haute dureté)

Plaques dont la dureté superficielle a été renforcée par densification du plâtre. Elle est destinée à des ouvrages dont l'occupation des locaux justifie

une dureté de surface élevée, tels que locaux scolaires, salle de jeux, salle de sports...

KNAUF KH (hydrofugées)

Plaques de couleur verte dont l'âme et les deux parements ont été hydrofugés de niveau H1 (cf règlement marque NF Plaque)
- absorption superficielle ≤ 160 g/m² après 2 heures
- reprise d'eau $\leq 5\%$ en poids après 2 heures

KNAUF KS MO – KNAUF KF MO

Plaques KNAUF Standard ou Feu dont les deux parements sont constitués d'un carton spécial, permettant le classement MO de la plaque en réaction au feu. Ces plaques sont destinées à des ouvrages nécessitant le classement MO (plafonds des circulations horizontales comportant des locaux à sommeil dans les établissements de soins ERP -type U-, chaufferies...)

KNAUF Fireboard MO

Plaque spéciale MO armée de fibre de verre dans la masse et parementée par un voile de verre préenduit qui lui confère une excellente résistance au feu. Dès lors qu'une finition (peinture, revêtement mural) est prévue, il est nécessaire d'enduire les plaques à l'enduit KNAUF Fireboard en une seule passe. Sur demande, possibilité de fabrication avec certificat de classement au feu pour utilisation dans la construction navale.

AQUAPANEL Indoor

Plaque ciment de 900 x 1200 mm de 12.5 mm d'épaisseur, armée sur les 2 faces par un treillis fibre de verre traités contre les alcalis. Elle a une dureté superficielle type HD. Elle est destinée plus particulièrement aux locaux humides type EC à température supérieure ou égale à 0°C. Le jointolement entre plaques se fait au fur et à mesure par collage au mastic polyuréthane.

KNAUF RX (protection rayons X)

Plaque de plâtre avec feuille de plomb d'épaisseur variable 0.6 à 3 mm pour la protection contre les rayons X. Elle s'utilise en cloison de distribution, de séparation, contre-cloison et dans tous les locaux où une protection est requise: cabinets de radiologie, dentaires, hôpitaux, cliniques...

KNAUF Sûreté (anti-effraction)

Plaque de plâtre comportant une tôle d'acier de 63/100° d'épaisseur dont les extrémités sont rebordées. Elles permettent la réalisation d'un système anti-effraction dans le cadre d'une cloison traditionnelle.

KNAUF DIAMANT

Plaque de plâtre à la dureté superficielle et aux performances mécaniques supérieures aux spécifications du référentiel NF, y compris dureté superficielle. Elle est particulièrement adaptée aux cloisons en milieu hospitalier. Adaptée également aux locaux d'enseignement, administratifs et lieux publics à passage intense.

KNAUF SNOWBOARD

Plaque pré-parée de couleur blanche.

Marque NF

Le droit d'usage de la marque NF de conformité aux spécifications de la norme P 72.302 «Plaques de parement en plâtre» a été attribué à toutes les plaques KNAUF de 9.5 mm (BA 10), 12.5 mm (BA 13) 15 mm (BA15) et 18 mm en KS, KH, KF, KHD.

L'attribution de cette marque implique que les produits fassent l'objet d'un autocontrôle en usine garantissant l'utilisateur :

- > du respect du niveau de qualité défini par la norme
- > de la constance, de l'homogénéité et de la régularité des caractéristiques physiques des plaques.

La plaque de 18 mm est visée par le référentiel NF, mais nos spécifications supérieures nous permettent de revendiquer des hauteurs de cloisons supérieures à celle du DTU.



Vis TTPC

Vis auto perceuse, tête trompette pointe clou. Permet la fixation des plaques sur les ossatures de 0.6 à 1.5-mm. Longueurs 25, 35, 45, 55 mm.

TTPC Plaquist

Vis offrant une performance supérieure en rapidité de vissage. Longueurs : 25, 35 mm



Vis TTPF

Vis auto foreuse, tête trompette pointe forêt. Permet la fixation des plaques sur les ossatures d'épaisseur supérieure à 1.5 mm. Longueurs 25, 35, 45 mm.

Vis SN

Vis auto perceuse, tête étroite à pointe clou adaptée pour les plaques perforées. Permet la fixation des plaques Delta / Delta 4 sur les ossatures de 0,6 mm. Longueur: 30 mm



Vis TRPF

Vis auto foreuse, tête ronde pointe tecks (foret). Permet la fixation métal sur métal. Longueurs 9.5, 16 mm.

Vis TTPL

Vis Black Star n°6, tête trompette à pas large. Permet la fixation plaques sur plaques. Longueur : 38 mm.

Vis HGP

Vis à pas plus large et plus prononcé, à double tête. Recommandée pour plaque Diamant 13 et 15. Longueur 35, 55 mm.

Réaction au feu

Conformément à la norme NF EN520, les plaques Knauf pour cloison sont A2s1do. Les plaques MO, Fireboard et Aquapanel sont A1 selon rapport d'essai.

Résistance au feu

Les performances de résistance au feu des cloisons KNAUF Métal bénéficient de Procès-verbaux d'essais normalisés, ils sont valables sans limitation de longueur, mais doivent être construites de plancher à plancher. Pour les hauteurs, il convient de se conformer au PV.

L'utilisation des plaques KNAUF MO, KH et KHD permet d'obtenir des performances identiques de résistance au feu qu'avec les plaques M1 de même nature.

Pour les cloisons dont la hauteur est supérieure à la longueur d'une plaque, il y a lieu, quand une résistance au feu est exigée, de réaliser un traitement particulier au droit des joints horizontaux.

- CF 1H parements doubles : alternance du joint entre 1ère et 2ème peau et espacement du joint entre parement d'au moins 1m. Vissage au droit de la 2ème peau à l'aide de vis TTPL (5,5x38mm).
- CF 2H : alternance du joint entre 1ère et 2ème peau.
Au droit de la 1ère peau,
 - Soit feuillard et plaque vissée tous les 150mm.
 - Soit languette de KF13, maintenue par des supports de languette et vis TTPL.Au droit de la 2ème peau, vissage TTPL.
- CF 1H parements simples : joint horizontal en vis-à-vis
 - Soit feuillard et plaque vissée tous les 150mm.
 - Soit languette de plaque, maintenue par des supports de languette et vis TTPL.
- CF 1H parement 1KHD18 : joints horizontaux espacés de 400mm au moins, pas de traitement en particulier.

• Cloison courbe : nous consulter - CF 1H en parement double moyennant des précautions (remplacement d'une KS 13 par une KF13 pour rayons entre 10 m et 2,50 m - pas de modification de plaque pour rayons > 10 m).

Avis de chantier : dans certains cas de solution non standard et en l'absence de PV d'essai, la justification se fait par avis de chantier. Cette procédure payante se traitant au cas par cas par un laboratoire agréé, doit se définir le plus en amont possible avec tous les détails de mise en œuvre.

Cloisons à ossature métallique

C 10

Réaction au feu - Résistance au feu

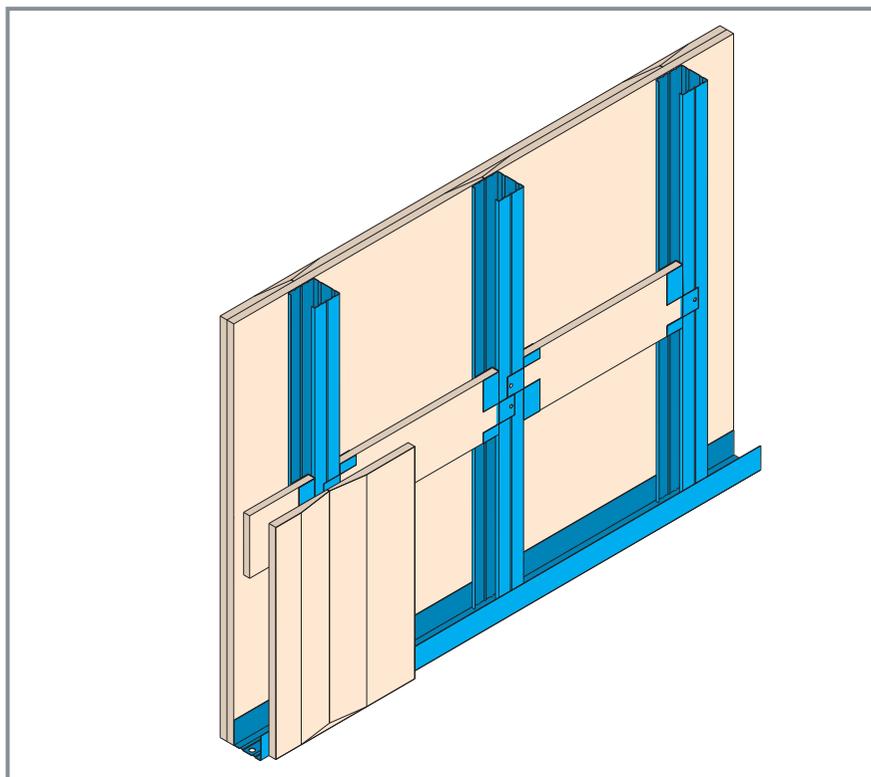


Fig. 5 KM avec support de languette

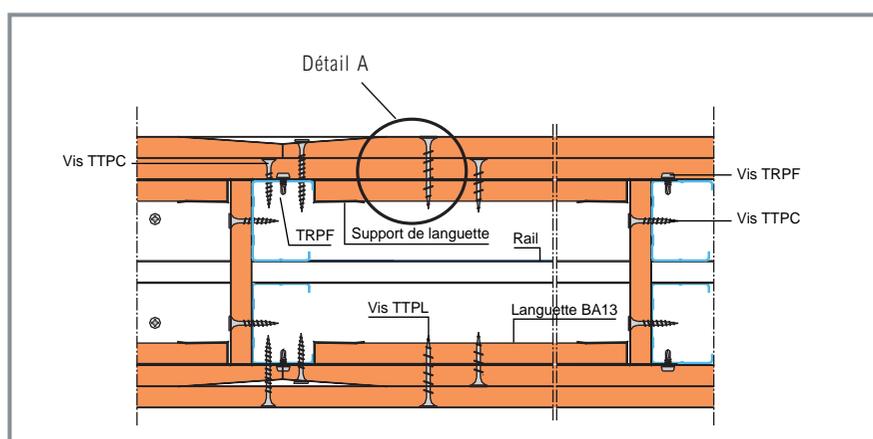


Fig. 6 - Cloison vue en coupe

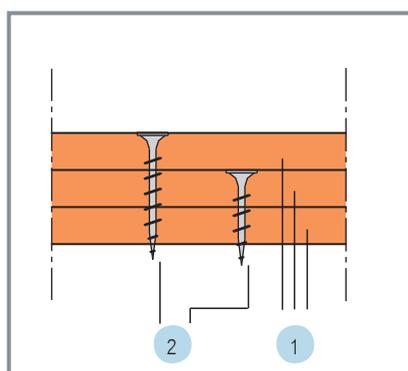


Fig. 7 - DÉTAIL A
1. Plaque de plâtre
2. Vis TTPL

Jonctions horizontales de plaques avec languettes et supports de languettes dans le cas des cloisons CF2H ou CF1H avec parement simple

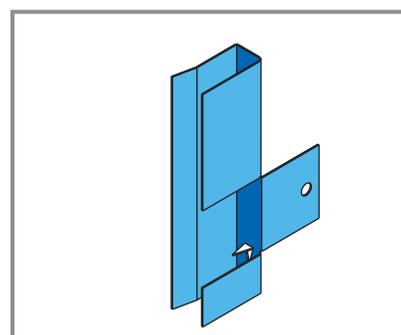


Fig. 8 - Support de languette

Isolation acoustique

Les performances acoustiques menées en laboratoire des cloisons KM et KMA sont des valeurs minimales garanties destinées aux bases de données et aux logiciels de calcul de l'isolement $D_{nT,A}$ sur site, sans qu'il soit nécessaire de prendre en compte une marge de sécurité.

Les systèmes KNAUF Métal et KNAUF Métal Acoustique permettent de répondre aux exigences d'isolement acoustique et bénéficient de résultats d'essais réglementaires. Leurs valeurs d'indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C$, basées sur le principe du système Masse-Ressort-Masse, dépendent de la nature et de la masse des parements, de la largeur du vide entre

parement, de la présence d'un matelas de fibre minérale et du type de liaisonnement entre parements.

Les multiples combinaisons fournissent une solution pour les bâtiments d'habitation individuels et collectifs, les E.R.P., les locaux d'enseignement, de santé, de spectacle, de cinéma, etc. L'utilisation d'une bande résiliente ou d'un mastic acoustique permet de réduire les transmissions latérales et d'augmenter l'efficacité de l'isolement acoustique.

Ces valeurs correspondent à des montages conformes au DTU 25.41 ou Avis techniques avec plaques KNAUF standard, c'est-à-dire :

- En cloison distributive KM sur sol fini, lorsqu'une performance acoustique est recherchée, il faut assurer l'étanchéité à l'air du pied de cloison par le calfeutrement du jeu sous la dernière plaque à l'aide de mastic ou MA2.
- Bande résiliente ou mastic sous rail ou sous cornière en partie basse et mastic en pied de cloisons (sous les plaques) pour KMA.

Ces valeurs prennent en compte les variations dues :

- à la rigidité de la plaque,
- aux caractéristiques des matériaux,
- aux essais en laboratoire.

L'indice $Rw+C$ de la cloison doit être supérieur à l'isolement $D_{nT,A}$ recherché sur site, compte tenu des transmissions latérales et de la profondeur du local de réception, dans les cas courants.

Les solutions Knauf et l'acoustique

La réglementation

En 2000, la normalisation européenne a imposé de nouvelles méthodes de calcul des indices d'évaluation de la qualité acoustique des bâtiments et des indices uniques d'évaluation de la performance des produits.

La performance des bâtiments

Les principaux textes réglementaires relatifs aux caractéristiques acoustiques des bâtiments sont les suivants :

- **Arrêté du 30 juin 1999** : bâtiments d'habitations
- **Arrêté du 30 juin 1999** : relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique
- **Arrêté du 25 avril 2003** : établissements d'enseignement

Par ailleurs, la réglementation française impose des performances acoustiques aux bâtiments qu'ils soient bâtiments d'habitations collectifs ou

individuels, locaux d'enseignement, établissements de santé, hôtels ou établissements diffusant de la musique amplifiée.

- **Arrêté du 25 avril 2003** : établissements de santé
- **Arrêté du 25 avril 2003** : hôtels
- **Circulaire du 25 avril 2003** : application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation
- **Arrêté du 15 décembre 1998** : établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée

Pour les logements collectifs (immeubles ou maison en bande), les labels "Qualitel" et "Qualitel Confort acoustique" définissent des critères de confort acoustique plus sévère que la réglementation.

	Bruit aérien		Bruit de choc	Correction acoustique	Niveau de pression acoustique généré par un appareil
	Intérieur	Vis-à-vis de l'extérieur			
Indice	D_{nTA} ($=D_{nT,A} - 1$) en dB	D_{nT,A_f} en dB	$L'_{nT,w}$ en dB	A en m^2 , Tr en s	L_{nAT} en dB (A)
Nom	Isolement acoustique standardisé pondéré	Isolement acoustique standardisé pondéré	Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé	Aire d'absorption équivalente ou temps de réverbération	Niveau de pression acoustique normalisé
Valeur réglementaire	Exigences variables selon la destination des bâtiments et la nature des locaux	≥ 30 en général, sauf dans les zones classées	≤ 58 pour les bâtiments d'habitation et ≤ 60 pour les autres	A pour les halls de circulations communes et Tr pour certains locaux. Les exigences varient selon la destination et la nature des bâtiments	Les exigences varient selon la destination et la nature des bâtiments
Produit concerné	Mur, cloison, doublage, plancher, plafond, chape flottante, porte...	Toiture fenêtre, coffre de volet roulant, doublage, mur...	Plancher, revêtement de sol, plafond	Plafond, revêtement de sol, revêtement mural, baffle acoustique, mobilier...	Equipements électriques' hydraulique et aéraluque

Cloisons à ossature métallique

C 10

Isolation acoustique - Règles parasismiques

La performance des produits

Les performances acoustiques des produits Knauf sont justifiées par des

rapports d'essais effectués dans des laboratoires accrédités Cofrac selon

les normes en vigueur.

Les indices uniques d'évaluation de ces performances sont les suivantes :

	Bruit aérien		Bruit de choc		Correction acoustique
	Intérieur	Vis-à-vis de l'extérieur			
Indice	R_{w+C} (=RA) ($R_{w+C} \sim R_{rose} - 1$) en dB	$R_{w+C_{tr}}$ (=RA, tr) ($R_{w+C_{tr}} \sim R_{route}$) en dB	L_{nW} en dB	ΔL_{w} en dB	L_{nAT} en dB (A)
Nom	Indice d'affaiblissement pondéré	Indice d'affaiblissement pondéré	Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé	Réduction du niveau du bruit de choc standardisé	Coefficient d'absorption et Aire d'absorption équivalente
Produit concerné	Mur, cloison, doublage, plancher, plafond, chape flottante, porte...	Toiture fenêtre, coffre de volet roulant, doublage, mur...	Plancher, revêtement de sol, plafond	Plancher, revêtement de sol, plafond...	Plafond, revêtement de sol, revêtement mural, baffle acoustique, mobilier...

Le respect de la réglementation

Les performances acoustiques des produits Knauf mesurées en laboratoire ne garantissent en aucun cas les performances acoustiques du bâtiment qui dépend (cf. Guide Acoustique) :

- de la géométrie des locaux,
 - des performances des parois,
 - des jonctions entre parois,
 - des chemins de transmissions du bruit,
 - de la mise en oeuvre,
 - des incorporations.
- Afin de définir la performance des pro-

duits et systèmes permettant d'obtenir les objectifs in situ attendus, la maîtrise d'œuvre, les bureaux d'études acoustiques ou les entreprises effectuent des études préliminaires :

- soit à l'aide de logiciels,
- soit à l'aide de méthodes forfaitaires

Acousticiens	Rôles	Responsabilités
Acousticien conseil du maître d'ouvrage	Définit "le programme acoustique" c'est-à-dire l'ensemble des critères de confort acoustique applicables correspondant au respect : - de la réglementation acoustique - des exigences de fonctionnement, - des exigences particulières du Maître d'ouvrage.	Il engage sa responsabilité sur l'adéquation de ces critères avec les utilisations envisagées.
Acousticien maître d'oeuvre	- Etudie et définit l'ensemble des systèmes, des matériaux et de la mise en oeuvre lié à l'exécution des contraintes définies par le programme acoustique - "Ventile" les contraintes acoustiques entre les différents corps d'état - Rédige le cahier des charges acoustiques applicable différents entrepreneurs.	Dans le cas d'un suivi d'exécution, il engage sa responsabilité sur les résultats obtenus car il maîtrise l'ensemble de la chaîne : études et contrôle des réalisations.
Entrepreneur	En fonction du cahier des charges de l'acousticien Maître d'oeuvre, l'entrepreneur réalise les ouvrages décrits dans le cahier des charges pour le lot qui concerne selon les contraintes décrites. Il peut se faire assister par un acousticien pour l'aider dans le choix de certaines solutions ou détails d'exécution.	Il est responsable de la qualité de la mise en oeuvre. Un entrepreneur ne peut avoir d'engagement de résultats sur des performances acoustiques que s'il maîtrise l'ensemble des corps d'état qui concourent à ce résultat (entreprise générale par exemple).
Fabricant	Le fabricant fournit des produits ou systèmes répondant à certaines performances acoustiques dans certaines conditions (laboratoire).	S'il s'engage sur des performances acoustiques en laboratoire, il ne peut être responsable des résultats sur site.
Acousticien du bureau de contrôle	Contrôle les exigences acoustiques réglementaires et la bonne application des règles de l'art. Il vérifie la qualité des produits et leur mise en oeuvre.	

tels la méthode "Qualitel" ou les "exemples de solutions acoustiques" proposés par la Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction ; ce guide définit notamment un classement forfaitaire de performance croissante ESA 1 à ESA 6 caractérisant la qualité acoustique des produits ou systèmes.

La réglementation

Des contrôles permettant de vérifier la conformité des performances acoustiques des ouvrages aux exigences réglementaires ou définies par le maître d'ouvrage pourront être effectués sur site par des mesures normalisées (cf. norme de mesure NF S 31-057) et circulaire d'application du 25/04/2003.

Règles parasismiques

Dans les zones soumises à risque sismique, il convient de respecter les règles PS92 (NF P 06-013). Les cloisons à ossature métallique Knauf non chargées répondent à ces règles, moyennant quelques dispositions et limitations de hauteur. Nous consulter.

Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'eau des parois

Applicable depuis le 1^{er} mars 2001, ce classement a été publié dans les cahiers du CSTB n° 3335 d'avril 2001. Il prend en compte notamment l'hygrométrie du local et sa ventilation, la durée d'exposition à l'eau des parois et le type de nettoyage (haute pression, produits agressifs...).

Le tableau ci-après décrit l'utilisation des plaques KNAUF standard, hydrofugées et Aquapanel INDOOR.

Les dispositions constructives dans les locaux humides EB + privatifs sont reprises dans les DTU ou font l'objet d'un additif

- 25.41 : cloisons et contre-cloisons en plaque de plâtre NF BA13 et BA15 sur ossature métallique

- 25.42 : ouvrages de doublage et habillage en complexes et sandwiches. Le Groupe Spécialisé n°9 de la commission des avis techniques a étendu

ces dispositions aux systèmes sous avis techniques : cloison séparative type KMA, cloison de grande hauteur KM GH et GH Futur, cloison alvéolaire Polycloison, doublages Polyplac Th38, Pur 24, LR, XTherm 32 et XTherm 33. Elles font l'objet d'un modificatif général dans les cahiers du CSTB.

Composition des parements

Pour l'ensemble des parois verticales apparentes des locaux humides classés EB+privatifs, seules sont admises les plaques de plâtre hydrofugées H1.

Dans le cas de cloison ou contre-cloison à parements multiples, seul le parement extérieur doit être en plaque hydrofugée H1.

- **KNAUF Hydro** : La plaque KNAUF Hydro est sous marque NF (hydrofugation cœur et parement). Associée à l'enduit EJPE Hydro, elle dispense de l'application d'un SPEC sous carrelage au droit du bac à douche et de la baignoire (cf AT9/04-783*01Ad)⁽⁵⁾. De plus, elle bénéficie de l'AT 9/00-704 pour l'utilisation en locaux EB+collectifs en association avec KNAUF Étanche.

- **Aquapanel Indoor** : C'est une plaque de ciment qui bénéficie d'un AT N° 9/03-766 pour son emploi en cloison et contre-cloison dans tous les locaux humides de EB+privatifs à EC (dans cette dernière application en association avec KNAUF Étanche dans certains cas). Voir doc. Aquapanel Indoor.

Locaux humides, quels produits KNAUF ?

Classement du local	Type de local	Parement simple exposé	Parement double exposé	Plafond
Local sec EA	Chambre - séjour couloir - bureau	KS	KS + KS	KS
Local moyennement humide EB	Cuisine privative - WC salle de classe - cellier chauffé	KS	KS + KS	KS
Local humide privatif EB+p	Salle de bains privative avec douche ou baignoire (logement, hôtel, hôpitaux) - sanitaire de bureau sans accès au public, cellier non chauffé - garage	KH (5)	KS+KH (5)	KS (F47 entraxe 500)
Local humide collectif EB+c	Douche individuelle à usage collectif (usine - internat) sanitaire accessible au public - cuisine collective (nettoyage au jet basse pression) - laverie collective non industrielle vestiaire sans communication directe avec un local EC	Aquapanel Indoor(1) ou KH + Knauf Étanche(2)	Aquapanel Indoor(1) + KH ou 2 KH + Knauf Étanche(2)	KH (F47 entraxe 400) ou KF si résistance au feu
Local très humide EC	Douche collective dans stade et gymnase cuisine et sanitaire collectif (si nettoyage au jet haute pression) - piscine - laverie industrielle - centre aquatique - balnéothérapie	Aquapanel Indoor(3)(4)	2 Aquapanel Indoor (4)	

(1) Avis Technique : 9/03-766

(2) Avis Technique : 9/00-704

(3) Si local EA/EB, le parement opposé sera constitué d'une ou deux KH

(4) Dans le cas de ruissellement supérieur à 6 H par tranche de 24 H, appliquer Knauf Étanche sur cette zone.

(5) Avis Technique : 9/04-783*01Ad - Association avec EJPE Hydro

Cloisons à ossature métallique

C 10

Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'eau des parois

(cahiers du CSTB N° - AVRIL 2001)

Degré d'exposition	Supports admissibles	Sollicitations d'emploi	Exemples de locaux
EA Locaux secs ou faiblement humides Faible hygrométrie	Plaques de plâtre standard KS	Les parois ne sont pas exposées à l'eau. L'eau intervient seulement pour l'entretien et le nettoyage, mais jamais sous forme d'eau projetée.	- chambres - locaux de bureaux - couloirs de circulation
EB Locaux moyennement humides Hygrométrie moyenne	Plaques de plâtre standard KS	En cours d'exploitation du local, l'eau intervient ponctuellement sous forme de rejaillissement sans ruissellement. L'eau intervient seulement pour l'entretien et le nettoyage, mais jamais sous forme d'eau projetée.	- local avec un point d'eau (cuisine privative, WC) - cellier chauffé - salle de classe
EB+ privés Locaux humides privés Forte hygrométrie	Plaques de plâtre hydrofugées KH	En cours d'exploitation du local, l'eau est projetée épisodiquement sur au moins une paroi (ruissellement).	- salle d'eau intégrant un receveur de douche et/ou une baignoire - cabine de douche ou salle de bains à caractère privé dans des locaux recevant du public : douches dans les hôtels, les résidences de personnes âgées, les hôpitaux - sanitaires de bureau à usage privé - cellier non chauffé, garage
EB+ collectifs Locaux humides à usage collectif Forte hygrométrie	KH + Knauf Etanche (1) ou Aquapanel Indoor (1)	En cours d'exploitation du local, l'eau intervient sous forme de projection ou de ruissellement et elle agit de façon discontinue pendant des périodes plus longues que dans le cas EB+privatif (cumul inférieur à 3 H). Le nettoyage au jet n'est admis que si la conception globale du local, y compris le sol, est appropriée.	- douche individuelle à usage collectif dans des locaux de types internat, usine - vestiaires collectifs sans communication directe avec le local EC - cuisine collective suivant type de nettoyage et entretien - locaux humides à usage privé intégrant un receveur de douche ou une baignoire avec un jet hydromassant - laverie collective n'ayant pas un caractère commercial (école, hôtel, centre de vacances) - sanitaires accessibles au public dans les locaux type ERP: école, hôtel, aéroport
EC Locaux très humides Très forte hygrométrie	Aquapanel Indoor (1) (2)	L'eau intervient de façon quasi continue sous forme liquide sur au moins une paroi. Le nettoyage au jet d'eau sous haute pression est admis. Les revêtements de finition des parois du local et les interfaces (mastic, garnitures de joint...) doivent être compatibles avec l'agressivité des produits d'entretien, du nettoyage, de la température.	- douches collectives - plusieurs personnes à la fois dans le même local (stades, gymnases...) - cuisine collective et sanitaires accessibles au public si nettoyage prévu au jet d'eau sous haute pression - laverie ayant un caractère commercial et destinée à un usage intensif - blanchisserie centrale d'un hôpital - centre aquatique, balnéothérapie, piscine (hormis les parois de bassin) y compris locaux en communication directe avec le bassin

(1) Système sous Avis Technique N° 9/00-704

(2) Système sous Avis Technique N° 9/03-766

(3) Si le ruissellement est supérieur à 6h par tranche de 24h, mettre en place KNAUF Etanche sur cette zone.

Cloisons de distribution KNAUF Métal KM à parements simples

Type de cloison	72/36	72/48	84/48	98/62	100/70	106/70	120/90
Epaisseur totale (mm)	72	72	84	98	100	106	120
Nombre et épaisseur des plaques	2x18	2x13	2x18	2x18	2x15	2x18	2x15
Poids (kg/m ²)	33	26	33	47	30	31	31
Type d'ossature	36/40	48/35	48/35	62/40	70/40	70/40	90/40
HAUTEUR MAXIMALE en m*							
Entraxe mont. simple 0.60 m	2,60	2,60	2,80	3,20	3,20	3,50	3,70
Entraxe mont. simple 0.40 m	2,85	2,80	3,10	3,55	3,60	3,85	4,10
Entraxe mont. double 0.60 m	3,10	3,00	3,40	3,85	3,80	4,15	4,40
Entraxe mont. double 0.40 m	3,40	3,30	3,70	4,25	4,20	4,60	4,80
RESISTANCE AU FEU CF/PF ou EI							
KS** avec ou sans fibre minérale	60 (1)	30 (2)	60 (1)	60 (1)	1/2 h (3)	60 (1)	1/2 h (3)
INDICE AFFAIBL. ACOUST.							
Epaisseur fibre minérale (mm)	30	45	45	60	70	70	85
Rw+c en dB sans fibre minérale	35(5)	33(5)	36(5)	37(5)	37(5)	37(s)	37(5)
Rw+c en dB avec fibre minérale	41(5)	39(5)	42(5)	45(5)	43(5)	45(s)	44(5)
REGLEMENTATION DE MISE EN OEUVRE	AT 9/01-726	DTU 25-41	AT 9/01-726	AT 9/01-726	DTU 25-41	AT 9/01-726	DTU 25-41

* Restrictions en finition carrelage (en parement simple BA 13 et BA 15) - entraxe 0,40 m.

** Les descriptifs peuvent être réalisés en KS, KH et/ou KHD.

PV feu	RE acoustique
(1) PV Efectis 08-A-033 (2) PV Efectis 06-V-263 LV uniquement (3) PV CSTB 95.40882 rec 01/1	(5) RE CEBTP/CSTB AC 99-016/1D sans mousse résiliente sous rail (s) simulation
En résistance au feu, les hauteurs limites sont :	
- pour les plaques BA 13, les hauteurs maximales du DTU (tableau ci-dessus)	
- pour les plaques BA 15, se référer aux PV	
- pour les plaques BA 18, les hauteurs du tableau	

Cloisons de distribution KNAUF Métal KM à parements doubles

Type de cloison	98/48	120/70	140/90	150/100
Epaisseur totale (mm)	98	120	140	150
Poids (kg/m ²)	47	47	48	49
Nombre et épaisseur des plaques	4x13	4x13	4x13	4x13
Type d'ossature	48/35	70/40	90/40	100/40
HAUTEUR MAXIMALE en m				
Entraxe mont. simples 0.60	3.00	3.80	4.40	4.70
Entraxe mont. simples 0.40	3.30	4.20	4.90	5.20
Entraxe mont. doubles 0.60	3.60	4.50	5.20	5.60
Entraxe mont. doubles 0.40	4.00	5.00	5.80	6.20
RESISTANCE AU FEU EI				
KS** avec ou sans fibre minérale	60 (1)	60 (1)	60 (1)	60 (1)
KF avec ou sans fibre minérale	120 (2)	120 (2)	120 (2)	120 (2)
INDICE AFFAIBL. ACOUSTIQUE				
Epaisseur fibre minérale (mm)	45	70	85	85
Rw+c en dB sans fibre minérale	40 (4)	42 (4)	45 (4)	45 (s)
Rw+c en dB avec fibre minérale	47 (4)	50 (4)	51 (4)	51 (s)
REGLEMENTATION DE MISE EN OEUVRE	DTU 25.41	DTU 25.41	DTU 25.41	DTU 25.41

** Les descriptifs peuvent être réalisés en KS, KH et/ou KHD.

PV feu	PV acoustique
(1) PV Efectis 07-A-234 (2) PV Efectis 07-A-235	(4) RE CEBTP/CSTB AC 99-016/1D (s) simulation
En résistance au feu, les hauteurs limites, sont les hauteurs du tableau (hauteur DTU).	

Cloisons à ossature métallique

C 10

Les solutions KNAUF

Cloisons séparatives acoustiques KMA 22 à parements doubles

Type de cloison	120/48	140/48	140/70	160/48	160/70	160/90	170/90	170/100
Épaisseur totale (mm)	120	140	140	160	160	160	170	170
Type d'ossature	M 48	M 48	M 70	M 48	M 70	M 90	M 90	M 100
Profilé de départ	Rail 70	Rail 90	Rail 90	2 rails de 48	cornières	cornières	cornières	cornières
Vide interne	70	90	90	110	110	110	120	120
HAUTEUR MAXIMALE en m								
Entraxe mont. simple 0,60 m	-	-	2,95	-	2,95	3,40	3,40	3,60
Entraxe mont. simple 0,40 m	-	-	3,25	-	3,25	3,75	3,75	4,00
Entraxe mont. doubles 0,60 m	2,75	2,75	3,50	2,75	3,50	4,05	4,05	4,30
Entraxe mont. doubles 0,40 m	3,05	3,05	3,85	3,05	3,85	4,50	4,50	4,75
RESISTANCE AU FEU CF/PF								
KS** LV	1h (1)	1h (1)	1h (1)	1h (1)	1h (1)	1h (1)	1h (1)	1h (1)
KF LR	2h (2)	2h (2)	2h (2)	2h (2)	2h (2)	2h (2)	2h (2)	2h (2)
INDICE AFFAIBL. ACOUSTIQUE								
Épaisseur fibre minérale (mm)	60	60	60	2x45	2x45	2x45	2x45	2x45
Rw+c en dB	57 (s)	58 (s)	58 (s)	61 (s)	61 (s)	61 (s)	62 (3)	62 (3)
REGLEMENTATION DE MISE EN OEUVRE AT 9/01-713								

** Les descriptifs peuvent être réalisés en KS, KH et/ou KHD.

PV feu	RE acoustique
(1) PV CTICM 99-A-343 (2) PV CSTB 90-30557 Rec. 00/2	(3) RE CSTB AC96-234/D par analogie (s) simulation
En résistance au feu, les hauteurs limites sont celles mentionnées dans les PV pour CF 2 H et celles mentionnées dans l'avis technique (tableau ci-dessus) pour CF 1 H.	

Cloisons séparatives KMA 23 ou 33 à parements dissymétriques et triples

Type de cloison	180/48	190/70	200/48	200/70	220/70	220/90	260/90	260/100	300/100
Épaisseur totale (mm)	180	190	200	200	220	220	260	260	300
Nombre et épaisseur de plaques	2+3	2+3	3+3	3+3	3+3	3+3	3+3	3+3	3+3
Type d'ossature	M 48	M 70	M 48	M 70	M 70	M 90	M 90	M 100	M 100
Profilé de départ	2 rails 48	Cornières 30/50	2 rails 48	Cornières 30/50	2 rails 70	Cornières 30/50	2 rails 90	Cornières 30/50	2 rails 100
Vide interne	115	125	125	125	145	145	185	185	225
HAUTEUR MAXIMALE en m									
Entraxe mont. simple 0,60 m		2,95		3,30	3,30	3,80	3,80	4,05	4,05
Entraxe mont. simple 0,40 m		3,25		3,65	3,65	4,20	4,20	4,50	4,50
Entraxe mont. doubles 0,60 m	2,75	3,50	3,10	3,90	3,90	4,50	4,50	4,80	4,80
Entraxe mont. doubles 0,40 m	3,05	3,85	3,40	4,30	4,30	5,05	5,05	5,30	5,30
RESISTANCE AU FEU CF/PF									
KS** LV						1 h (e)			
KF LR						2 h (e)			
INDICE AFFAIBL. ACOUSTIQUE									
Épaisseur fibre minérale (mm)	2x45	2x45	2x45	2x45	2x45	2x45	2x45	2x45	2x70
Rw +c en dB	64 (3)	64 (4)	66(4)	66 (4)	67 (s)	67 (s)	68 (s)	68(s)	70 (s)
REGLEMENTATION DE MISE EN OEUVRE AT 9/01-713									

** Les descriptifs peuvent être réalisés en KS, KH et/ou KHD.

PV feu	RE acoustique
(e) estimation	(3) RE CSTB 96-234/D (4) RE CSTB 96-234/D par analogie (s) simulation
En résistance au feu, les hauteurs limites sont celles mentionnées dans les PV pour CF 2 H et celles mentionnées dans l'avis technique (tableau ci-dessus) pour CF 1 H.	

Mise en œuvre

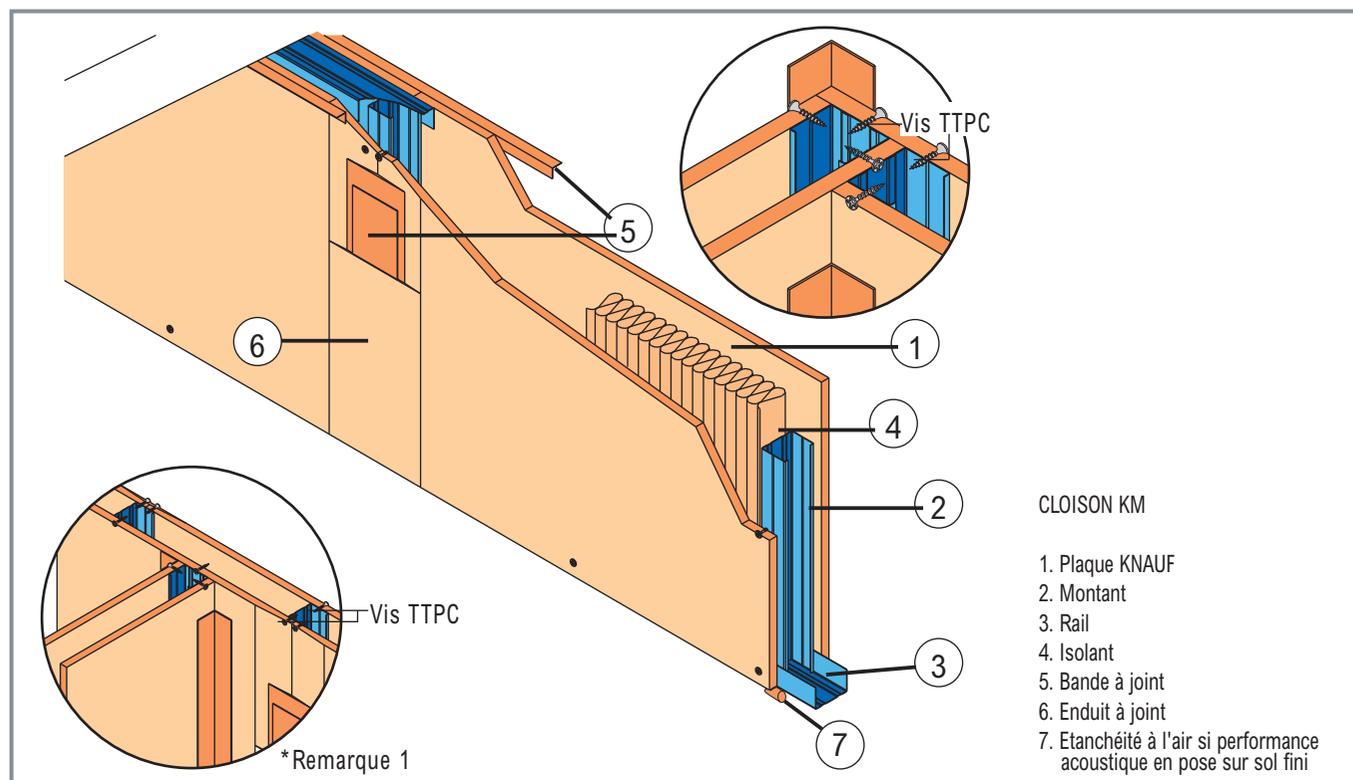


Fig. 9

Cloisons KM

La mise en œuvre des cloisons doit se faire selon les indications du DTU 25.41. On se référera notamment au chapitre I - Généralités - Prescriptions communes à tous les ouvrages, et au chapitre II - Ouvrages verticaux en plaques de parement en plâtre.

D'une manière générale, la mise en œuvre des cloisons à ossature métallique s'effectue selon la chronologie suivante :

- Traçage à l'aide d'un cordeau de l'emprise des cloisons,
- Traçage de la position des portes et baies éventuelles,
- Fixation de manière appropriée tous les 0,60 m environ des rails hauts et bas au plafond et au sol en laissant au droit des jonctions de cloisons en T ou en L un espace entre rails pour permettre la pose des plaques de parement d'une des cloisons.
- Mise en place des montants verticaux en nombre et à entraxe correspondant au type de cloison choisi.
- Montage à l'avancement des huisseries métalliques ou bois.

- Vissage à joints décalés des plaques de parement sur l'ossature (rails et montants) à l'aide de vis autoperceuses (entraxe 0,60 m pour la 1^{ère} peau, 0,30 m pour la seconde).

Les principaux détails et les dispositions particulières de montage sont illustrés par les figures ci-après.

Remarques :

- 1) Lorsqu'une performance acoustique est recherchée, il est nécessaire dans certains cas de prendre des dispositions particulières pour cette jonction (Nous consulter).
- 2) Dans le cas d'utilisation de plaques Aquapanel Indoor se référer à la documentation correspondante.
- 3) Lorsque l'ouvrage est destiné à recevoir une finition carrelage, dans le cas de parement simple en BA13 ou BA15, il faut réduire les entraxes à 0,40 m pour toutes les hauteurs prévues en entraxe de 0,60 afin d'augmenter la rigidité de la cloison.
- 4) Sur sol fini, lorsqu'une performance acoustique est recherchée, il faut assurer l'étanchéité à l'air du pied de cloison par le calfeutrement du jeu sous la dernière plaque à l'aide de mastic ou MA2.

CLOISON KM

1. Plaque KNAUF
2. Montant
3. Rail
4. Isolant
5. Bande à joint
6. Enduit à joint
7. Etanchéité à l'air si performance acoustique en pose sur sol fini

Cloisons KMA

La mise en œuvre se fait conformément à l'Avis Technique 9/01-707, et aux principes généraux décrits dans le DTU 25-41. Elle ne diffère pas de celle des cloisons KM, décrite précédemment. La différence réside dans les montants indépendants pour chaque face. Pour les détails particuliers, voir les dessins suivants.

Dispositions particulières

Elles sont valables tant pour les cloisons distributives KM que pour les cloisons séparatives KMA.

- Liaison équipotentielle
- Raccordement avec doublages, plafonds et sol
- Liaisons avec huisseries
- Portes perpendiculaires à la cloison
- Jonctions horizontales
- Joints de dilatation et de fractionnement
- Support à forte déformation: dispositions constructives
- Etanchéité périphérique pour acoustique
- Isolement acoustique
- Boîtiers électriques et exigences Feu
- ERP type U - Bâtiment d'habitation
- Jonction cloison - plafond
- Dispositions particulières en locaux EB+ privatifs
- Cloison sur vide
- Finitions

Mise en œuvre

Liaison équipotentielle

Une liaison équipotentielle des huisseries est à prévoir dans les locaux comportant une douche ou une baignoire.

Raccordement avec doublages, plafonds et sols

Lorsque les cloisons comportent un matelas de laine minérale et/ou deux plaques de parement de part et d'autre de l'ossature, il est nécessaire de les mettre en œuvre avant les complexes de doublage pour éviter les transmissions latérales et garantir ainsi une bonne homogénéité acoustique de l'ouvrage. Cette disposition est à prendre quelle que soit la nature du doublage. Il en est de même en ce qui concerne les plafonds suspendus qui doivent être recoupés lorsque la cloison utilisée a un indice d'affaiblissement acoustique $R > 40$ dB.

Nous rappelons que dans le cas d'un plafond plaque de plâtre, la hauteur de cloison à prendre en considération est la hauteur sous plafond augmentée de la moitié de la hauteur du plénum. Cette disposition ne s'applique pas si une résistance au feu de la cloison est exigée. Dans le cas d'un plafond démontable, la hauteur de cloison sera la hauteur entre dalles.

Il est par ailleurs recommandé de disposer un matelas de fibres minérales sur le plafond pour éviter les phénomènes de réflexion d'ondes dans le plénum.

Lorsque des chapes flottantes sont prévues, celles-ci doivent être réalisées après le montage des cloisons si un isolement acoustique supérieur ou égal à 40 dB est requis entre locaux (indice d'affaiblissement acoustique R de la cloison > 45 dB).

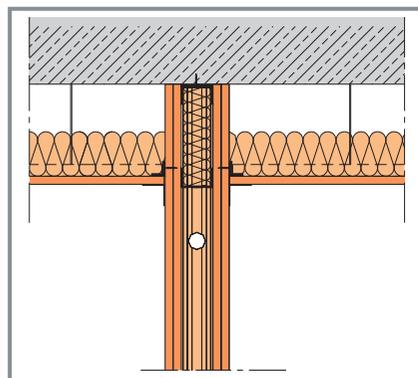


Fig. 12 - Plafonds discontinus sur KM

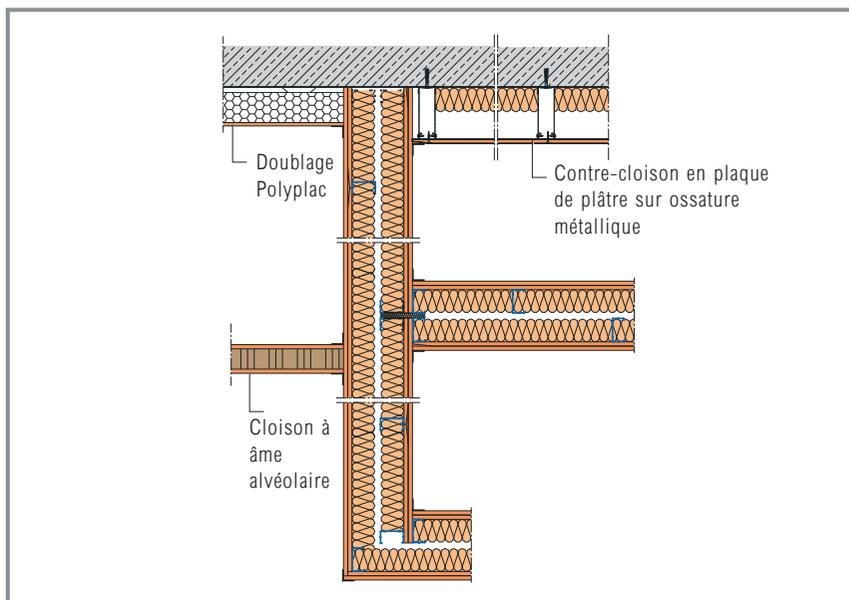


Fig. 10

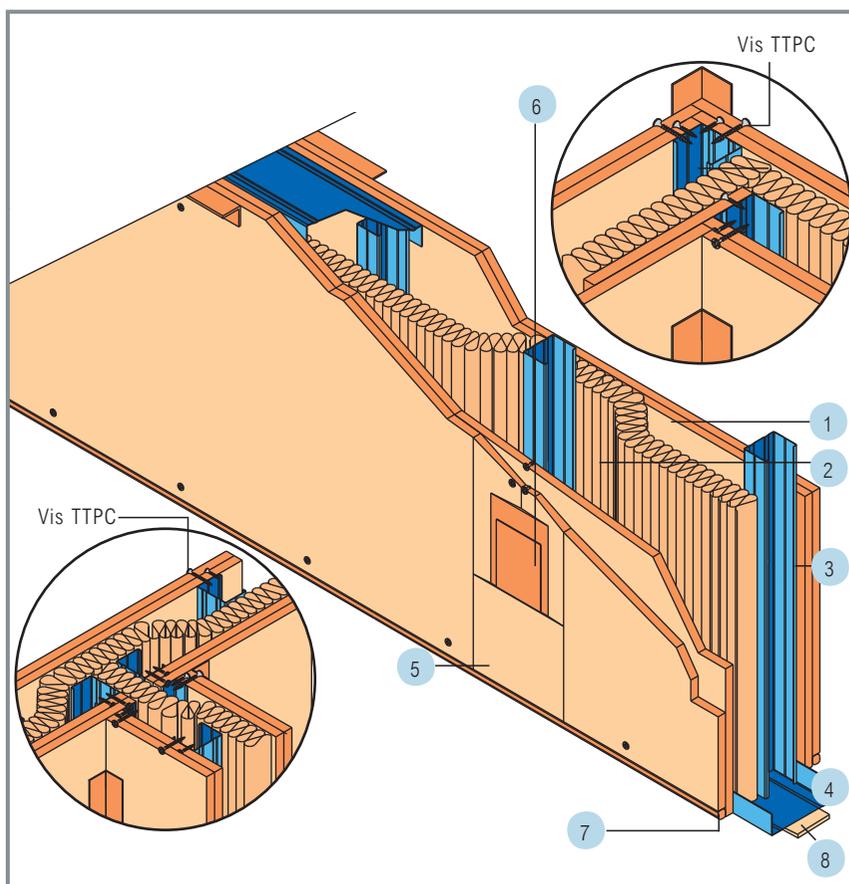


Fig. 11

Lorsque la cloison doit permettre un isolement acoustique entre locaux supérieur à 48 dB, le plafond devra non seulement être recoupé mais également être isolé à l'aide d'un matelas de fibres minérales (figures 12 et 13).

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1. Plaque KNAUF | 6. Bande à joint |
| 2. Isolant | 7. Mastic acoustique |
| 3. Montant | 8. Bande résiliente |
| 4. Rail | |
| 5. Enduit à joint | |

Mise en œuvre

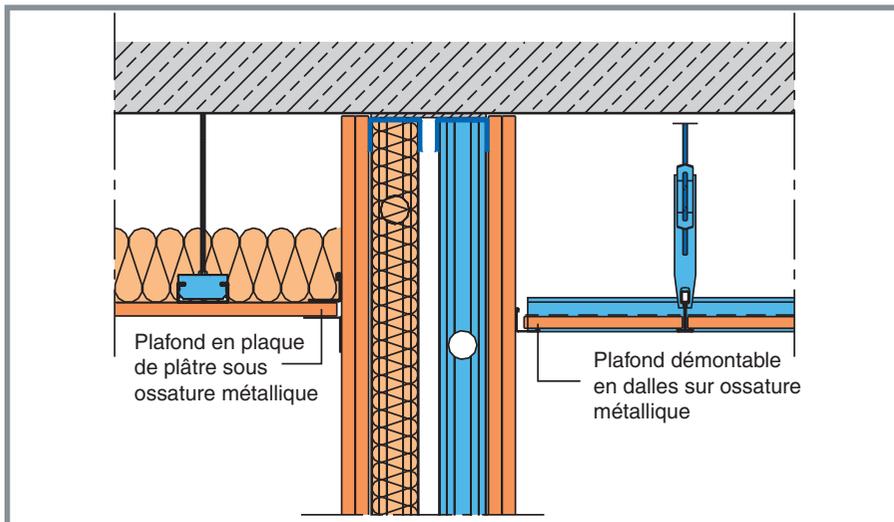


Fig. 13 - Raccord cloison/plafond

Portes perpendiculaires à la cloison
 Dans ce cas, il y aura nécessité de prévoir un montant complémentaire au droit du bâti d' huisserie.

Liaisons avec huisseries

Les dispositions à prendre pour les jonctions cloisons - huisseries sont fonction du poids de chaque ouvrant et du montant de flexion induit par l'excentrement de la charge par rapport aux gonds. Les 2 niveaux doivent être respectés simultanément.

Afin d'assurer une bonne étanchéité à l'air, il est recommandé en KMA d'interposer une bande résiliente entre l' huisserie et le chant des plaques.

Poids d'ouvrant (daN) P	Montant de flexion (m.daN) M	Exemple	Dispositions*
$P \leq 50$	$M \leq 20$	porte légère porte isoplane	pas de disposition particulière
$50 < P \leq 90$	$20 < M \leq 50$	porte lourde porte d'hôpital	montant + rail emboîté ou montant renforcé UA 48 ou montants télescopés
$P > 90$	$M > 50$	porte très lourde porte acoustique	huisserie maintenue par une ossature primaire indépendante de la cloison

* Dans tous les cas, liasonner le profilé par 2 vis TRPF sur chaque oméga ou barette de liaison.

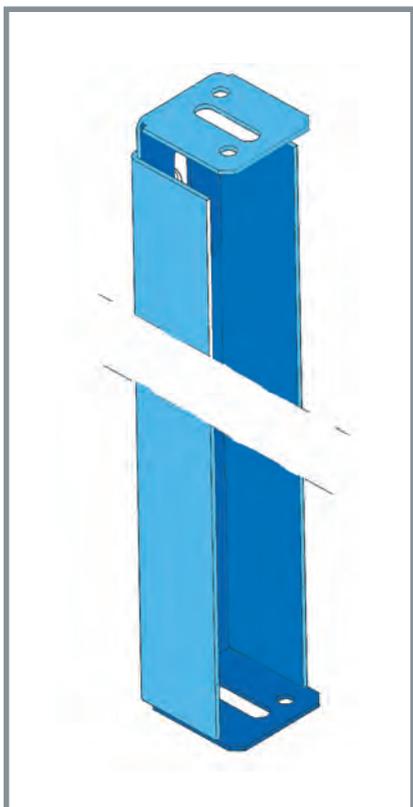


Fig. 14 - Montant renforcé + équerre UA48

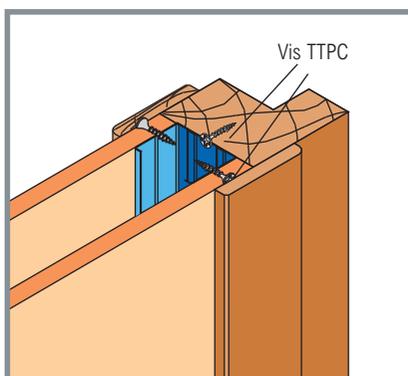


Fig. 14b - Huisserie bois, KM parement simple

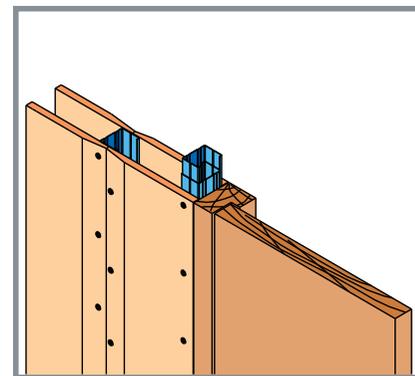


Fig. 16 - Huisserie montants doubles

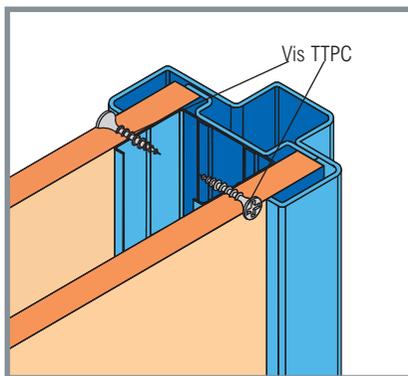


Fig. 15 - Huisserie métal, KM parement simple

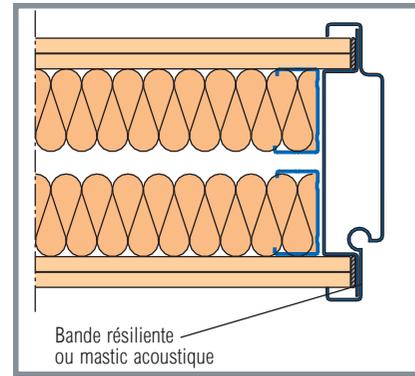


Fig. 17 - Huisserie métal, KMA parements doubles

* Se reporter au DTU 25.41 pour les dispositions détaillées dans chaque cas sur le nombre de barettes ou oméga, la fixation du pied, la fixation de la traverse haute.

Mise en œuvre

Joint horizontal

Pour les cloisons dont la hauteur est supérieure à la longueur d'une plaque, il y a lieu, quand une résistance au feu est exigée, de réaliser un traitement particulier.

- CF1H parements doubles : alternance du joint entre 1^{ère} et 2^{ème} peau et espacement du joint entre parement d'au moins 1m. Vissage au droit de la 2^{ème} peau à l'aide de vis TTPL (5,5x38mm).
- CF2H: alternance du joint entre 1^{ère} et 2^{ème} peau. Au droit de la première peau,
 - Soit feuillard et plaque vissée tous les 150mm
 - Soit languette de KF13, maintenue par des supports de languette et vis TTPL.
 Au droit de la deuxième peau, vissage TTPL.
- CF1H parements simples : joint horizontal en vis-à-vis.
 - Soit feuillard et plaque vissée tous les 150mm.
 - Soit languette de plaque, maintenue par des supports de languette et vis TTPL.
- CF1H parements 1KHD18 : joint horizontal espacés de 40mm au moins, pas de traitement particulier.

Joint de dilatation, de fractionnement

En cas de cloison de grande longueur, un joint de fractionnement doit être ménagé tout les 25 m au plus et systématiquement au droit des joints de dilatation du gros œuvre (cf. DTU 25-41).

Précautions à prendre vis-à-vis des déformations du gros oeuvre

Le DTU 25.41 précise les déformations courantes du gros oeuvre.

- $f < L/500$ si la portée $< 5m$.
- $f < 0,5cm + L/1000$ si la portée $> 5m$.

Si la déformation du support est supérieure à ces valeurs, il est nécessaire de mettre en place un dispositif de coulissement en tête de cloison.

L'objectif est de permettre la libre déformation du support sans que la cloison soit soumise à des contraintes (traction, compression, flambement...) supplémentaires du fait de cette déformation.

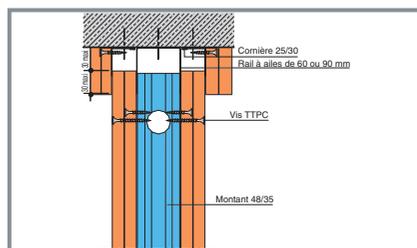


Fig. 21 - Jonction sous support à faible ou forte déformation

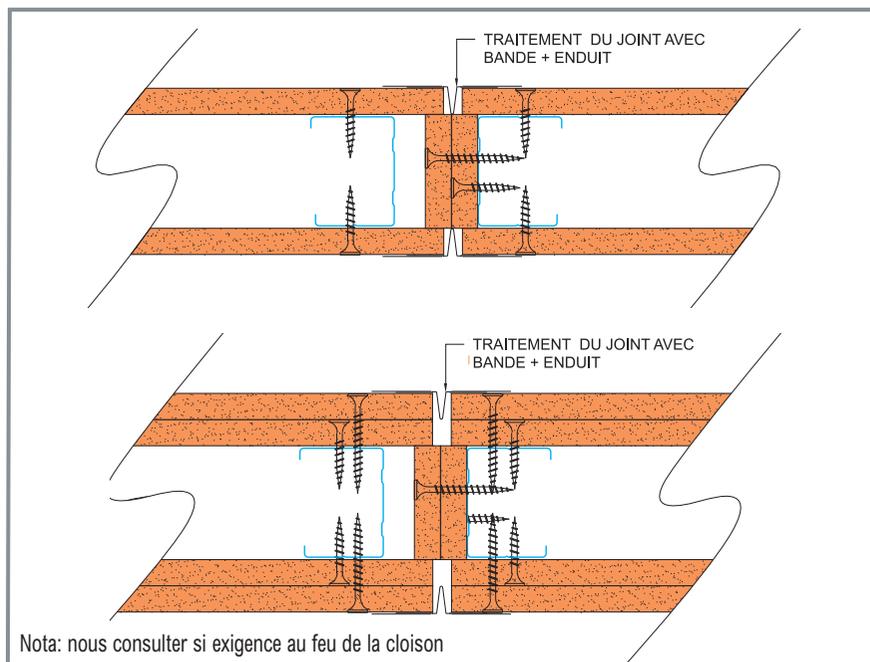


Fig. 18 - Joints de dilatation, de fractionnement

Sous tout support déformable :

Mise en place d'un dispositif couissant en tête de cloison. Les rails hauts sont en tôle de 10/10^{èmes} avec des ailes de 90 mm pour les GH (rail de 48).

Appui de 60 mm mini pour les profilés verticaux. Ils doivent être fixés à la structure tous les 0.60 m, ce qui peut nécessiter un profilé intermédiaire.

Pour les cloisons de hauteur standard, on utilisera des rails à ailes de 60 mm.

Étanchéité périphérique pour acoustique

- En cloison séparative KMA (Fig. 19)
 - bande résiliente ou mastic acoustique sous rail
 - mastic en pied de cloison sous la dernière plaque
- En cloison distributive KM (Fig. 20) sur sol fini, lorsqu'une performance acoustique est recherchée, il faut assurer l'étanchéité à l'air du pied de cloison par le calfeutrement du jeu sous la dernière plaque à l'aide de mastic ou MA2.

Nota : pour l'étanchéité au formol en milieu hospitalier (cas de la 98/62) les dispositions seront analogues à la KMA

- bande résiliente sous rail
- mastic en pied de cloison
- réalisation soignée du traitement des cueillies (enduit + bande).

Par ailleurs, concernant les transmissions diagonales par les planchers des bruits d'impact, du fait de sa légèreté, une cloison peut présenter une efficacité moindre qu'une cloison traditionnelle.

Isolement acoustique

Pour éviter de réduire l'isolement acoustique des cloisons, les boîtiers électriques ne seront jamais placés en vis à vis mais décalés d'au moins 0.60 m.

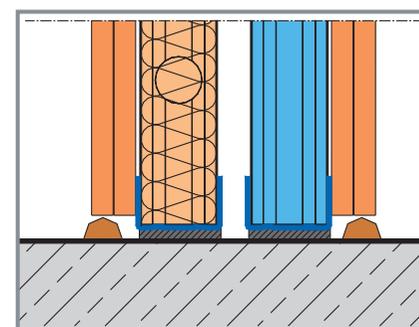


Fig. 19 KMA - Étanchéité à l'air en pied de cloison

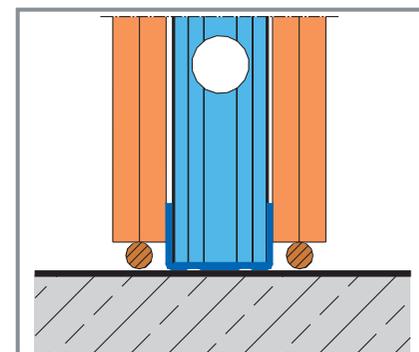


Fig. 20 KM - Étanchéité à l'air si performance acoustique en pose sur sol fini

Mise en œuvre

Boîtiers électriques et exigences Feu

Lorsque des caractéristiques de résistance au feu sont requises, il faut utiliser le boîtier spécial Legrand (réf.89378) rempli et protégé par MAK3 soit, dans le cas de boîtier standard, protéger par un panneau de laine de roche (disposition cf.PV). Les boîtiers de parements opposés seront distants de 60 cm. Disposition analogue en cas d'exigence acoustique.

ERP type U (cf.annexe III) - Bâtiment d'habitation

Jonction cloison - plafond, respect des exigences - coupe-feu entre locaux de dernier niveau

a) Cloison fixée sous plafond (fig. 22-23)

La cloison doit présenter un degré coupe-feu égal au double du coupe-feu global exigé pour la paroi séparative dans son ensemble en vue de l'isolation entre les locaux.

Cependant, dans le cas où la durée de résistance exigée pour le plafond est différente de celle demandée pour l'isolation entre les locaux, il y a lieu de retenir pour le plafond, la plus élevée de ces exigences et pour la cloison le double de l'exigence la plus élevée.

b) Cloison fixée sous la structure (fig. 24-25)

La cloison doit présenter un degré coupe-feu au moins égal au degré coupe-feu global exigé pour l'isolation entre les locaux. Cependant, dans le cas où la durée de résistance exigée pour l'isolation entre locaux est différente de celle réglementairement exigée pour le plafond, il y a lieu de retenir pour la cloison comme pour le plafond l'exigence la plus élevée.

La partie de la cloison située au-dessus du plafond doit être remplie avec de la laine de roche à refus. Cette dernière doit être maintenue en sorte que le percement d'un parement de la cloison par l'incendie ne puisse donner lieu à une attaque du feu vers la structure.

Remarque : pour les ERP autres que type U, l'article C026 demande que les parois verticales auxquelles un degré de résistance au feu est imposé doivent être construites de plancher à plancher. Si tel n'était pas le cas, il est recommandé d'appliquer les dispositions admises en type U. Il est nécessaire de demander l'avis au bureau de contrôle au préalable.

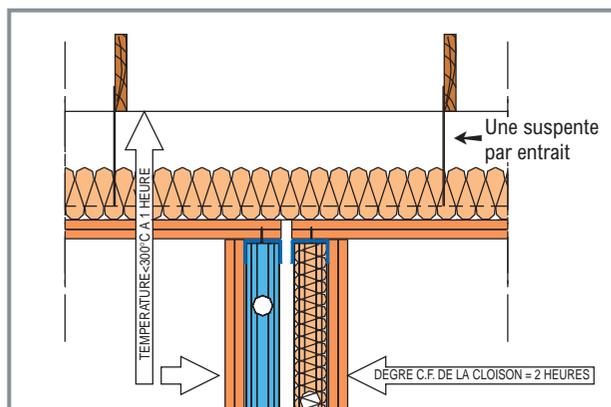


Fig. 22 - Cloisons fixées sous plafond

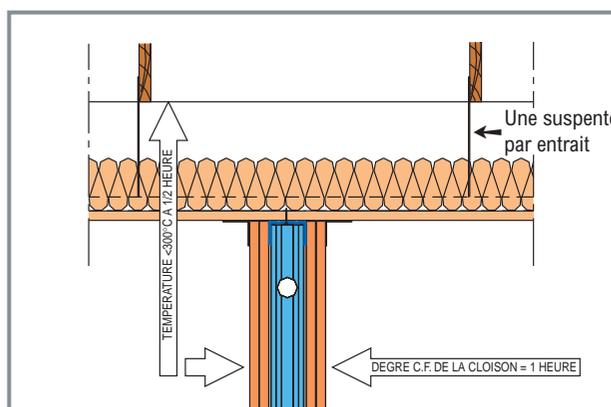


Fig. 23 - Cloisons fixées sous plafond

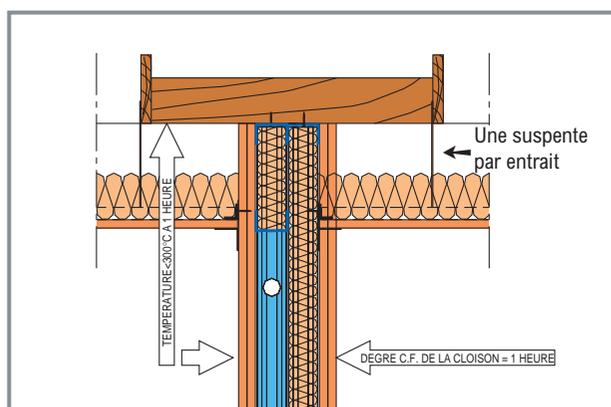


Fig. 24 - Cloisons fixées sous la structure

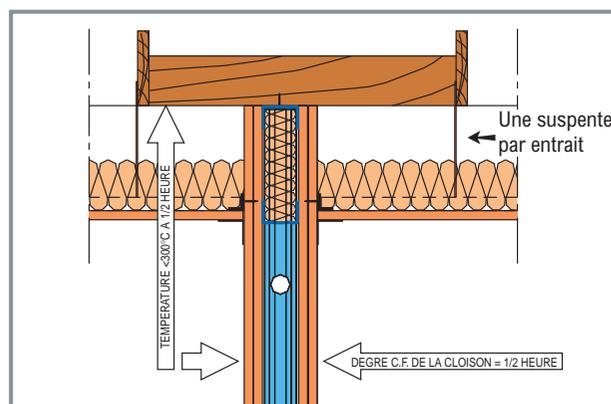


Fig. 25 - Cloisons fixées sous la structure

Mise en œuvre

Dispositions particulières en locaux EB + privés

Dans les salles de bains privées, le système KNAUF Hydro (plaque hydro + enduit KNAUF Hydro) dispense de l'application de la sous couche de protection à l'eau sous carrelage dans la zone d'emprise des bacs à douches et de baignoires en cas de finition carrelage.

Notre système KNAUF Hydro bénéficie d'un Avis Technique N° 9/04-783*01 Add. Les dispositions prévues dans le DTU 25.41 sont inchangées.

- Cloison sur ossature métallique : dans tous les cas, sur sol brut ou sur sol fini, 2 cordons de joints latéraux ou un joint central en bande de mousse imprégnée doivent être incorporés entre le rail et le sol. Un film polyéthylène dépassant d'au moins 2 cm le sol fini après relevé dans le cas de pose sur sol brut assurera une protection complémentaire (figure 26.)

Traversées de cloison :

Lorsque les ouvrages sont traversés par des tuyaux d'alimentation, il est nécessaire de réaliser un traitement de ces pénétrations. Le tuyau doit être mis dans un fourreau et celui-ci doit être calfeutré au mortier de rebouchage PM3 Hydro (réalisé par le plombier).

Dans le cadre de la finition carrelage, un joint mastic de première catégorie doit être réalisé, entre le fourreau et le carrelage (par le carreleur).

Finitions :

Dans la zone d'emprise du bac à douche ou de la baignoire, on doit appliquer à la surface de l'ouvrage un revêtement efficace contre les ruissellements d'eau.

Les revêtements de type carrelage ou revêtements muraux PVC à joints soudés conviennent.

Le revêtement mural doit être réalisé de manière à laisser un espace d'au moins 5 mm entre le bord de l'appareil et le revêtement. Un joint périphérique souple de finition doit être réalisé sans interruption entre le revêtement et le receveur ou la baignoire en complément du joint d'étanchéité sur fond de joint entre l'appareil et son support.

Cloisons sur vide (mezzanine ou cage

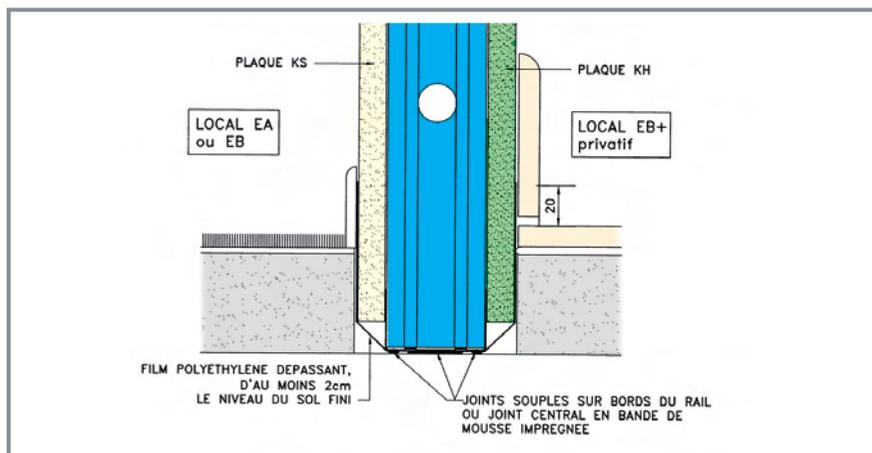


Fig. 26

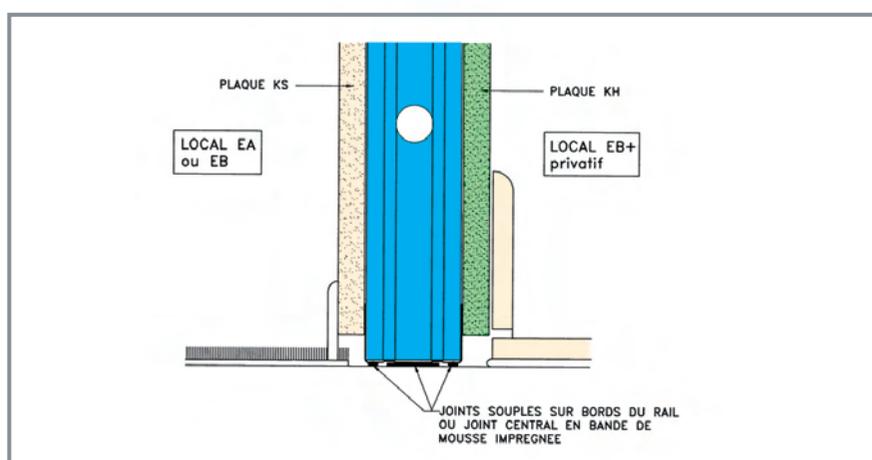


Fig. 27

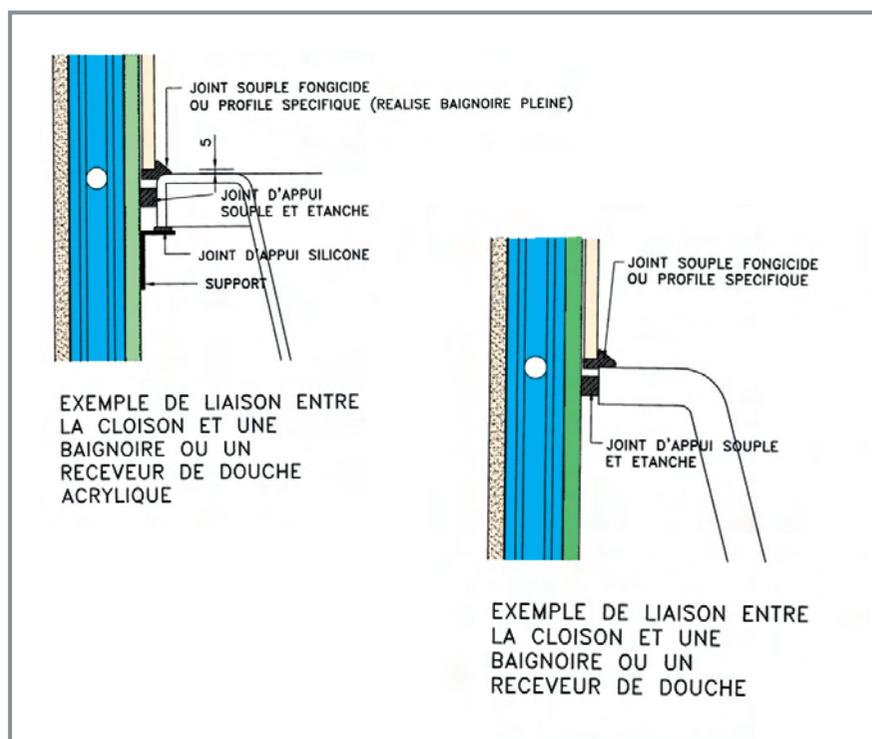


Fig. 28

Cloisons sur vide - Fixation sur ouvrage de plâtrerie

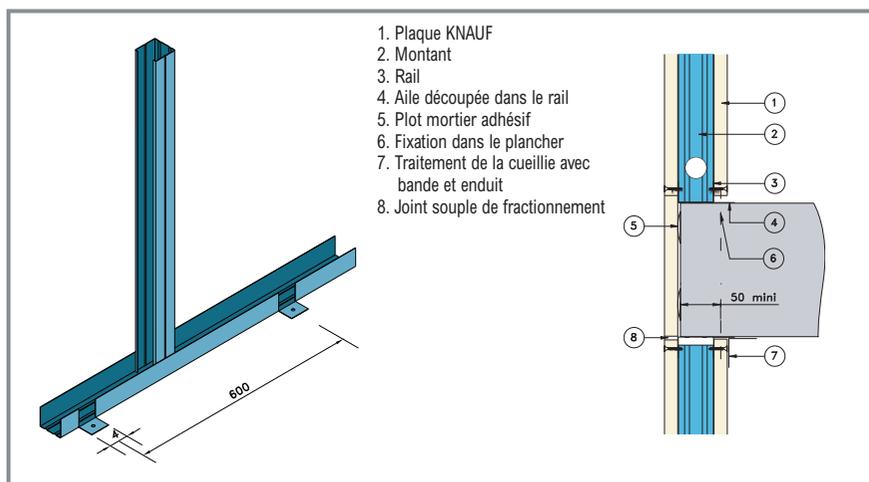


Fig. 29 : Cloison sur vide

Cloisons sur vide (mezzanine ou cage d'escalier)

Dispositions selon 6.3.12.5 DTU 25.41. L'exigence de une résistance au choc est de 400J en cloison sur vide. Pour résister à ces sollicitations, les fixations en pied doivent être soignées (vis/cheville à entraxe 600 mm à 50 mm au moins de la rive du plancher - fig. 29) et les cloisons doivent être renforcées :

- 400J : 72/48 : mise en place d'un feillard à 1,00 m reliant les montants.

Les cloisons à parement simple en BA18 et parements doubles en BA13 ne nécessitent pas de dispositions complémentaires.

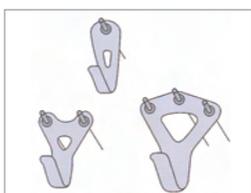


Fig. 32 - Crochet pour tableau

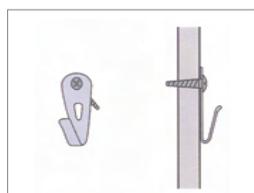


Fig. 33 - Vis de fixation

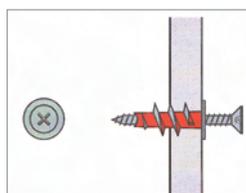


Fig. 34

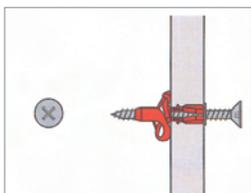


Fig. 35 - Cheville à expansion

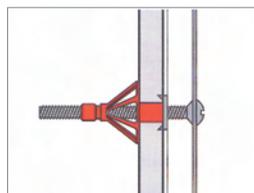


Fig. 36 - Cheville à bascule ou à ouverture

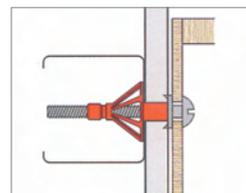


Fig. 37 - Fixation avec renfort métallique

Fixation sur ouvrage de plâtrerie

DTU 25 - 41 : annexe 1 chapitre III-1.2

- Les charges jusqu'à 10 kg peuvent être fixées directement dans les plaques.

- Les charges entre 10 et 30 kg peuvent être fixées directement dans les plaques à l'aide de chevilles à expansion ou à bascule avec un espacement minimum entre points de fixation de 40 cm.

- Les charges supérieures à 30 kg doivent obligatoirement être fixées par renvoi à l'ossature au moyen d'un renfort métallique.

- Les charges seront limitées à celles amenant un moment de renversement de 30 kg.m (charges localisées) et 15 kg.m par ml (charges filantes). Des accessoires Knauf existent pour assurer ces fixations et reprises de charges, par exemple : support de charges téléviseur, support de main courante, Profilé UA48.

Nous consulter.

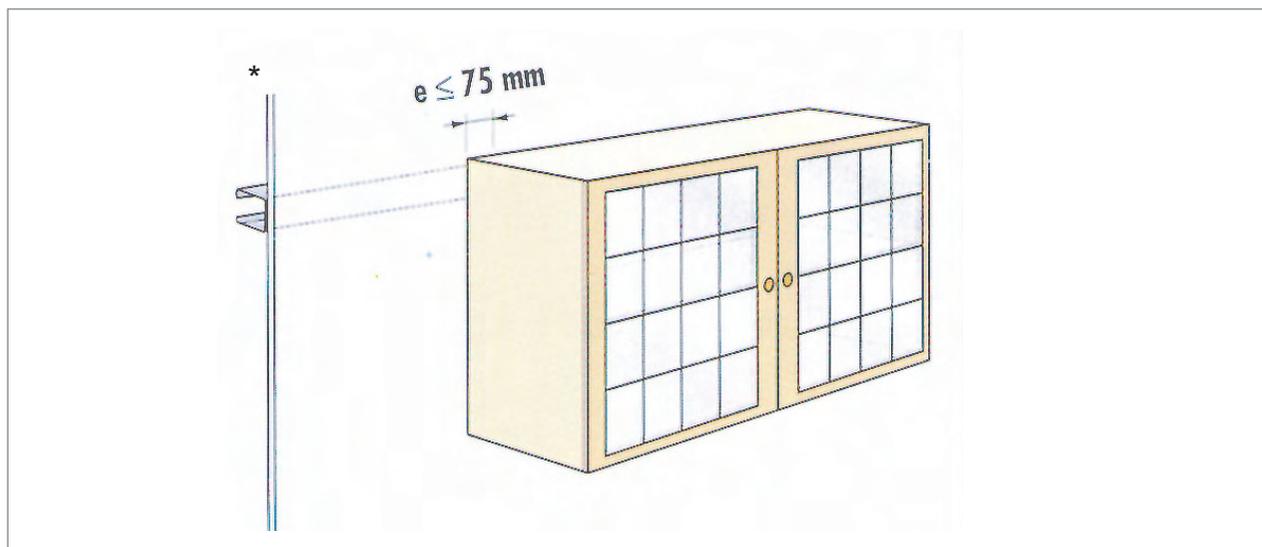


Fig. 38 - * renvoi à l'ossature si nécessaire

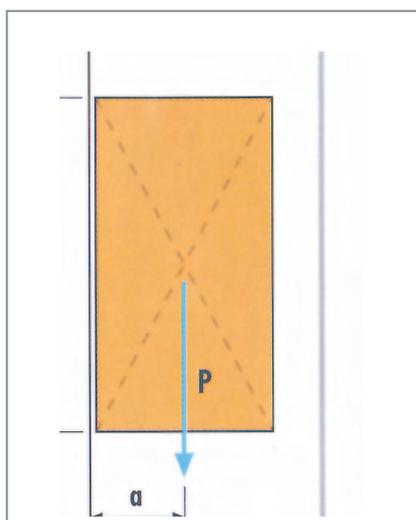
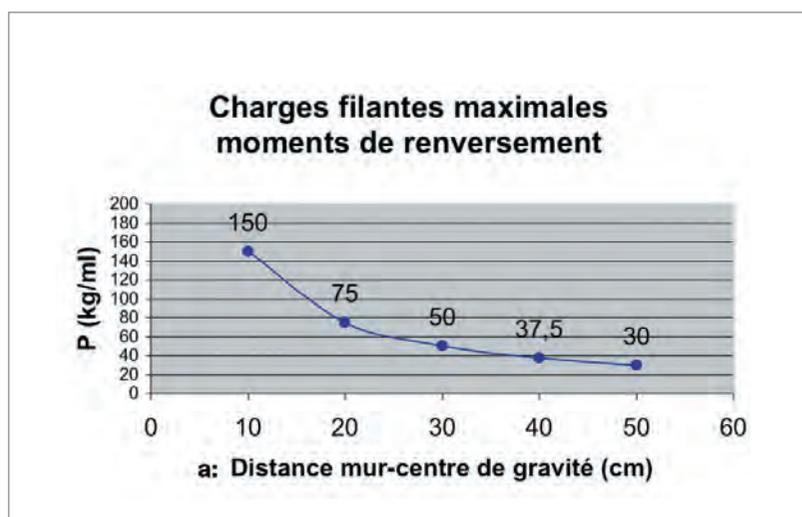


Fig. 39 - Fixation d'un élément suspendu



Exemple : élément de cuisine de 0.90m de longueur et 0.40m de profondeur, poids propre 20kg. a=20cm, cela donne une charge autorisée de 75kg pour 1ml, soit $75 \times 0.9 = 67.5$ kg. Compte tenu des 20kg, cela fait 47.5 kg (environ 80 assiettes). Environ 25kg par point de fixation.

Accessoires complémentaires

Joint de fractionnement alu

Il est vissé de chaque côté dans les montants placés de part et d'autre du joint de fractionnement.

La finition se traite à la bande + l'enduit. Le profilé comporte une pellicule de protection à retirer après traitement à l'enduit. (voir Fiche Produit correspondante).

Profilé d'arrêt.

Profilé en acier à peindre pour une finition soignée des bords de plaque droits.

(voir Fiche Produit correspondante).

TRAPPES DE VISITE

(voir fiches produits correspondantes)

- Trappes en tôle pré-laquée blanc avec clé 4 pans ou serrure à barrillet.
- Trappes PLT, en tôle pré-laquée blanc, ouverture par Pousser-lâcher.
- Trappes KNAUF REVO, cadres en aluminium, livrées avec une Diamant 13 collée.

Dimensions supérieures à 600x600mm, sur mesure, et/ou fermetures à barrillet.

- Trappes PLP, cadres en aluminium, gamme de dimensions jusque 600x600mm, ouverture par Pousser-lâcher.

- Trappes spécifiques : étanche à l'air et à la poussière, hospitalière.

Traitements des joints

Le traitement des joints entre plaques et en cueillie se fait avec les enduits à joints ci-dessous et les bandes à joints K faisant l'objet d'un Avis technique et conformément à nos recommandations.

Ces bandes, disponibles en longueurs de 23 et 150 m, ont un marquage K tous les 40 cm.

Elles ont un sens de pose : marquage KNAUF contre l'enduit, coté plaques.

Seuls les produits distribués par KNAUF sont à utiliser.

Les têtes de vis doivent affleurer la surface du parement avant d'être recouvertes par l'enduit.

Les jeux entre plaques supérieurs à 3 mm et les épaufrures seront au préalable rebouchés ; utiliser le mortier-colle KNAUF MA2.

Joint courants

A l'aide d'une spatule de 10 à 15 cm de large, les différentes phases du traitement des joints courants sont les suivantes :

➤ «beurrer» soigneusement l'aminci entre plaques

➤ placer la bande dans l'axe du joint (face meulée et marquée KNAUF contre l'enduit), serrer la bande sans trop presser afin d'éviter de chasser tout l'enduit.

Un manque d'enduit sous la bande peut entraîner des cloques et des défauts d'adhérence de celle-ci :

➤ recouvrir la bande avec l'enduit.

Puis avec une spatule de 25 cm de large au moins et après séchage de la première passe, passer une couche d'enduit plus large pour donner l'aspect fini.

Au besoin, passer une deuxième couche de finition débordant de chaque côté par rapport à la précédente.

Joint entre bords coupés

Les différentes passes, en particulier la deuxième, doivent être traitées sur une largeur plus importante de l'ordre de 60 cm pour obtenir une planéité correcte.

En effet, en l'absence de bords amincis il est nécessaire de rattraper la surépaisseur due au traitement des joints. C'est notamment le cas pour le traitement des joints horizontaux de plaques ainsi qu'en imposte de portes et fenêtres.

Il est recommandé d'utiliser l'enduit à prise EJR ou de rattraper la surépaisseur avec du MA2 avant de traiter le joint sur une largeur plus importante.

Angles rentrants et cueillies

Plier au pléaleable la bande. Le rainurage existant dans l'axe facilite cette opération.

Procéder ensuite comme pour les joints courants entre plaques.

Angles sortants

Pour renforcer la résistance mécanique des angles sortants, on utilisera une bande armée, une cornière d'angle en acier galvanisé ou les bandes d'angle ULTRAFLEX et ULTRABULL (voir documentation correspondante).

Tolérances de planéité

Elles se définissent selon NFP 04-103 et le DTU 25.41.

Planéité générale

Elle est caractérisée par l'épaisseur de l'espace compris entre la surface de l'ouvrage et une règle de 2 m. de longueur que l'on déplace en tous sens en la maintenant en contact avec au moins 2 points de la surface considérée. La tolérance de planéité générale est l'épaisseur maximale admissible de l'espace compris entre règle et surface, et limité par les 2 points de contact. Elle ne doit pas être supérieure à 5 mm.

Planéité locale

Elle est caractérisée par l'épaisseur de l'espace compris entre la surface de l'ouvrage et un réglet de 20 cm de longueur que l'on déplace en tous sens en le maintenant en contact avec au moins 2 points de la surface considérée. La tolérance de planéité locale est l'épaisseur maximale admissible de l'espace compris entre réglet et surface, et limité par les 2 points de contact. Elle ne doit pas être supérieure à 10 mm.

Finitions

Lorsque l'ouvrage est destiné à recevoir une finition carrelage, il faut réduire dans le cas de parement simple en BA 13 ou BA 15 (hors Aquapanel Indoor) les entraxes à 0,40 m pour toutes les hauteurs prévues en entraxe de 0,60 m, afin d'augmenter la raideur de la cloison.

Après séchage suffisant, les plaques sont alors prêtes à recevoir les traitements et finitions classiques selon les DTU respectifs en précisant le niveau de finition souhaité :

- DTU 59.1 pour travaux de peinture

- DTU 59.4 pour papiers peints et revêtements muraux.

L'entreprise en charge de ces travaux doit réceptionner les supports.

Dans tous les cas, une couche d'impression est obligatoire.

Cloisons à ossature métallique

C 10

Traitement des joints

Produits	KNAUF EJS	KNAUF EJR	KNAUF EJPN	KNAUF EJPE/ EPJE Hydro
Nature	poudre	poudre	poudre	pâte prête à l'emploi
Conditionnement	sac de 7 et 25 kg	sac de 25 kg	sac de 25 kg	seau de 7 et 25 kg Stocker à l'abri du gel
Gachâge	se reporter aux indications figurant sur les emballages			/
Temps d'utilisation de la gâchée	> 8 h	> 2 à 4 h	> 8 h	/
Délai pour 2 ^{ème} passe	24 à 48 h	4 à 5 h	24 à 48 h	24 à 48 h
Température limite d'emploi	≥ 5° C			

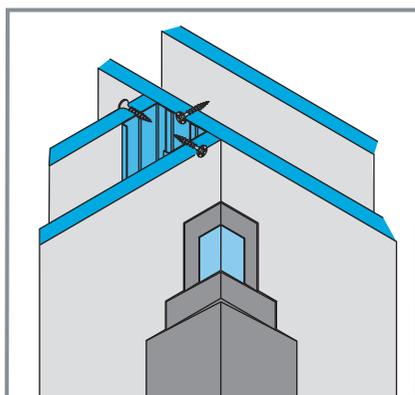


Fig. 31 - Joint sur angle rentrant

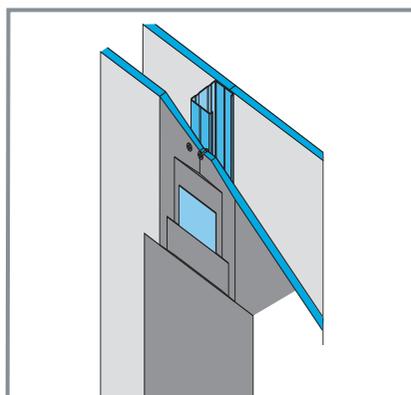


Fig. 30 - Joint en partie courante

Travaux de peinture

Remarques :

1) Les revêtements et peintures alcalins tels que peintures silicates ne sont pas admis sur plaques de plâtre (risque de tâche),

2) Une plaque de plâtre non revêtue et exposée à la lumière du jour pendant une longue période jaunit sous l'effet des UV. Avant mise en peinture, la réalisation d'un témoin avec sous-couche isolante appropriée est nécessaire.

Pour une finition peinture on se reportera au DTU 59-1 «Travaux de peinture» concernant les travaux à exécuter (voir tableau récapitulatif ci-après).

Il définit les travaux de préparation des fonds en fonction de l'état de finition recherché qui sont :

La finition C (élémentaire)

Cette qualité de finition apporte un coloris au support, mais reflète l'état de finition de celui-ci.

La finition B (courante)

Pour cette qualité de finition, la planéité initiale du support n'est pas modifiée. Les altérations accidentelles sont corrigées. Des défauts d'aspect et de traces d'outils d'application sont admis.

La finition A (soignée)

La planéité finale est satisfaisante, le cas échéant, il est nécessaire de procéder à des travaux préparatoires sur le support. De faibles défauts d'aspect sont tolérés. L'aspect d'ensemble est uniforme.

La finition très soignée ou finition peinture laque.

Cette qualité de finition ne tolère aucun défaut. Elle ne s'exécute que sur préparations spéciales à inclure dans les documents particuliers du marché.

Extrait du DTU 59.1 - TRAVAUX DE PEINTURE.

Tableau 3 : Plaques de parement en plâtre à épiderme cartonné [conformes à la norme NF P 72-302 et exécutés suivant prescriptions des normes NF P 72-203 (réf. DTU 25.41) et NF P 72-204 (réf. DTU 25.42)] - travaux intérieurs

Subjectile	Etat de finition recherché (1)			Epoussetage	Impression	Rebouchage (2)	Révision des joints	Enduit non repassé(2)	Enduit repassé(2)	Ponçage et époussetage	Couche intermédiaire	Révision	Couche de finition
	Mat	Satiné	Brillant (*)										
Plaque de parement de plâtre	Finition C			X	X								X
	Finition B			X	X		X	X		X	X		X
	Finition A			X	X	X	X		X	X	X	X	X

(*) Dans les locaux très humides en conditions d'utilisation, les produits mis en œuvre doivent répondre aux exigences du tableau E.3 figurant en annexe E.

(1) La finition C et la finition B sont d'aspect poché. La finition A est d'aspect finement poché ou lisse. L'application, en finition «tendu», ne s'exécute que pour des travaux de finition spécifique, sur prescription spéciale (voir paragraphe 6.6.1.3.). D'autres aspects décoratifs peuvent être obtenus (voir paragraphe 3.2.2.2.).

(2) Un même type d'enduit peut convenir à toutes ces opérations. L'aspect est lisse ou structuré. En aspect structuré, le détail des opérations est défini dans les documents particuliers du marché.

Guide de rédaction des descriptifs

Fourniture et pose de cloisons de distribution KNAUF METAL type KM ou KMA constituées de la façon suivante :

- **Ossature métallique KNAUF** composée de rails et de montants en acier galvanisé, épaisseur 6/10e de 26/36/48/62/70/90/100 mm de largeur.

Les montants seront simples/doublés dos à dos et disposés avec un entraxe de 0,40/0,60-m.

- **Chaque parement** sera constitué d'une/deux plaque(s) KNAUF KS BA 13/BA 15 (plaques standard) ou KNAUF KF BA 13/BA 15 (plaques spéciales Feu) ou KNAUF KH BA 13/BA 15 (plaques vertes spéciales locaux humides) ou KNAUF KHD BA 13 (plaques haute dureté) ou KNAUF KHD 18.

L'espace entre plaque sera laissé vide/rempli à l'aide d'un panneau acoustique roulé de panneaux semi-rigide de laine de verre/laine de roche marque..., type ..., épaisseur ... mm, disposé entre montants.

Les joints, angles, cueillies seront traités suivant la technique et avec les produits distribués par la société KNAUF.

- **Caractéristiques**

- Résistance au feu : CF/PF ... h
- Indice d'affaiblissement acoustique R=... dB.

- **Indications complémentaires**

Dans les locaux humides, type EB + privatif, protection des pieds de cloisons.

Prévoir avant le montage des plaques de plâtre les renforts néces-

saires à la pose d'objets lourds.

Pour des portes lourdes, prévoir le renforcement des montants au droit du bâti d' huisserie.

- **Mise en œuvre**

Conformément aux Règles de l'Art, au DTU 25-41 et aux recommandations KNAUF, Avis Technique 9/01-726* 01 Mod.

- **Finitions**

Les parements des cloisons reçoivent après traitement classique des joints et préparation du support, une peinture/un papier peint ou carrelage.

Cloisons à ossature métallique

C 10

Quantitatif

CLOISON KM72/48	Unités	Entraxe 0.60		Entraxe 0.40	
		Montants			
		simples	doubles	simples	doubles
KS/KF/KH/KHD BA 13	m ²	2.10	2.10	2.10	2.10
Montants 48/35	ml	2.10	3.90	3.10	5.50
Rails 48	ml	0.90	0.90	0.90	0.90
Vis TF 25 - 1000 pièces/boîte	unités	22	22	28	28
Vis TF 35 - 1000 pièces/boîte	unités	-	-	-	-
Vis TRPF 9,5 - 1000 pièces/boîte	unités	3	6	3	10
Bande à joints - 150 ml/rouleau	ml	3.00	3.00	3.00	3.00
Enduit KNAUF EJS/EJR - 25 kg/sac	kg	0.70	0.70	0.70	0.70
Fibre minérale	m ²	1.05	1.05	1.05	1.05

CLOISON KM98/48	Unités	Entraxe 0.60		Entraxe 0.40	
		Montants			
		simples	doubles	simples	doubles
KS/KF/KH/KHD BA 13	m ²	2.10	2.10	2.10	2.10
Montants 48/35	ml	2.10	3.90	3.10	5.50
Rails 48	ml	0.90	0.90	0.90	0.90
Vis TF 25 - 1000 pièces/boîte	unités	10	10	14	14
Vis TF 35 - 1000 pièces/boîte	unités	22	22	28	28
Vis TRPF 9,5 - 1000 pièces/boîte	unités	3	6	3	10
Bande à joints - 150 ml/rouleau	ml	3.00	3.00	3.00	3.00
Enduit KNAUF EJS/EJR - 25 kg/sac	kg	0.70	0.70	0.70	0.70
Fibre minérale	m ²	1.05	1.05	1.05	1.05

CLOISON KM2 22-160/70	Unités	Entraxe 0.60		Entraxe 0.40	
		Montants			
		simples	doubles	simples	doubles
KS/KF/KH/KHD BA 13	m ²	4.20	4.20	4.20	4.20
Montants 70/40	ml	4.80	6.90	7.00	10.00
Rails ou cornière	ml	2.50	2.50	2.50	2.50
Vis TF 25 - 1000 pièces/boîte	unités	10	10	14	14
Vis TF 35 - 1000 pièces/boîte	unités	22	22	28	28
Vis TRPF 9,5 - 1000 pièces/boîte	unités	6	10	10	16
Bande à joints - 150 ml/rouleau	ml	3.00	3.00	3.00	3.00
Enduit KNAUF EJS/EJR - 25 kg/sac	kg	0.70	0.70	0.70	0.70
Fibre minérale 2 x 45	m ²	2.10	2.10	2.10	2.10

CLOISON KMA 23-180/48	Unités	Entraxe 0.60		Entraxe 0.40	
		Montants			
		simples	doubles	simples	doubles
KS/KF/KH/KHD BA 13	m ²	5.25	5.25	5.25	5.25
Montants 48/35	ml	4.80	6.90	7.00	10.00
Rails ou cornière	ml	2.50	2.50	2.50	2.50
Vis TF 25 - 1000 pièces/boîte	unités	10	10	14	14
Vis TF 35 - 1000 pièces/boîte	unités	16	16	21	21
Vis TF 55 - 1000 pièces/boîte	unités	11	11	14	14
Vis TRPF 9,5 - 1000 pièces/boîte	unités	6	10	10	16
Bande à joints - 150 ml/rouleau	ml	3.00	3.00	3.00	3.00
Enduit KNAUF EJS/EJR - 25 kg/sac	kg	0.70	0.70	0.70	0.70
Fibre minérale 2 x 45	m ²	2.10	2.10	2.10	2.10

CLOISON KMA 33-200/70	Unités	Entraxe 0.60		Entraxe 0.40	
		Montants			
		simples	doubles	simples	doubles
KS/KF/KH/KHD BA 13	m ²	1.00	1.00	1.00	1.00
	m ²	6.30	6.30	6.30	6.30
Montants 70/40	ml	4.80	6.90	7.00	10.00
Rails ou cornière	ml	2.50	2.50	2.50	2.50
Vis TF 25 - 1000 pièces/boîte	unités	10	10	14	14
Vis TF 35 - 1000 pièces/boîte	unités	10	10	14	14
Vis TF 55 - 1000 pièces/boîte	unités	22	22	28	28
Vis TRPF 9,5 - 1000 pièces/boîte	unités	6	10	10	16
Bande à joints - 150 ml/rouleau	ml	3.00	3.00	3.00	3.00
Enduit KNAUF EJS/EJR - 25 kg/sac	kg	0.70	0.70	0.70	0.70
Fibre minérale 2 x 45	m ²	2.10	2.10	2.10	2.10

KNAUF Est, Zone Industrielle - 68190 UNGERSHEIM, Tél. 03 89 26 69 00 - Télécopie 03 89 26 69 26
KNAUF Ile de France, Route de Bray sur Seine - 77130 MAROLLES SUR SEINE, Tél. 01 64 70 52 00 - Télécopie 01 64 31 29 62
KNAUF Ouest, Zone Industrielle Portuaire - BP 70537 - 35600 REDON, Tél. 02 99 71 43 77 - Télécopie 02 99 71 40 49
KNAUF Sud-Ouest, Z.I. d'en Jacca - 31770 COLOMIERS, Tél. 05 61 15 94 15 - Télécopie 05 61 30 26 60
KNAUF Sud-Est - Siège social, 583 avenue Georges Vacher - 13106 ROUSSET Cedex, Tél. 04 42 29 11 11 - Télécopie 04 42 29 11 29
Etablissement secondaire, 75 rue Lamartine - 38490 ST ANDRE LE GAZ, Tél. 04 74 88 11 55 - Télécopie 04 74 88 19 22
KNAUF Service Export : Z.A. - 68600 WOLFGANTZEN, Tél. 03 89 72 11 06 - Télécopie 03 89 72 11 07
KNAUF Siège et Direction Générale : Z.A. - 68600 WOLFGANTZEN, Tél. 03 89 72 11 12 - Télécopie 03 89 72 11 15

