La construction
comment ça marche

Toutes les techniques de construction en images

Alain Bouteveille
Responsable de la production graphique aux éditions du Moniteur
Ursula Bouteveille
Journaliste-graphiste free-lance

3e édition

EDITIONS LE MONITEUR

Table des matières

Introduction 7

Conception 9

Plans et dessins 10
Symboles des plans de construction 12
Mesures et proportions de l'homme 14
Prise en compte de l'accessibilité 16
Démolition et déconstruction 18
Permis de construire 20
Surfaces de plancher 22
Styles régionaux des maisons 24
Immeubles d'habitation collectifs 26
Reconnaissance des sols 28
Mesures topographiques 30
Implantation des bâtiments 32
Servitudes et mitoyenneté 34
Isolation thermique 36
Ponts thermiques 38
Isolation acoustique 40
Bâtiments basse consommation 42
Constructions parasismiques 44
Protection contre l'incendie 46
Béton 48
Acier 50
Bois 52
Termites 55
Mérules et champignons lignivores 56

Gros œuvre 59

Fouilles et terrassements 60
Blindages et étaiements 62
Fondations 64
Murs de soutènement 66
Murs maçonnés 68
Murs en briques 70
Poutres, poteaux et chaînages coulés 72
Dalles et dallages coulés 74
Planchers à poutrelles et entrevous 76
Planchers à prédalles et collaborants 78
Béton préfabriqué 80
Béton banché 82
Béton cellulaire 84
Structures métalliques 86
Assemblages métalliques 88
Maisons à ossature bois 90
Assemblages des ossatures en bois 92
Planchers en bois 94
Pans de bois 96
Structures en bois lamellé-collé 98
Bois massif lamellé-croisé (CLT) 100
Construction en paille 102
Vérandas 104
Toitures-terrasses 106
Étanchéité des toitures-terrasses 108
Toitures-terrasses : points singuliers 110
Toitures-terrasses végétalisées 112
Toitures végétalisées : points singuliers 114
Escaliers en béton 116
Accessibilité des escaliers 118
Garde-corps et rampes 120
Ascenseurs 122
Accessibilité des ascenseurs 124
Terminologie des façades 126
Harmonie des façades 128

Devantures et enseignes commerciales 130
Enduits de façade 132
Protection des façades 134
Assainissement non collectif 136
Traitements d'assainissement 138
Filtres plantés de roseaux 140
Échafaudages et plateformes 142
Équipements de protection individuelle 144

Second œuvre 147

Façades légères 148
Façades en pierres attachées 150
Bardages en bois extérieurs 152
Bardages métalliques extérieurs 154
Terminologie des toitures 156
Bois de charpente 158
Comportement des charpentes 160
Charpentes traditionnelles en bois 162
Traits de charpente et épures 164
Assemblages des bois de charpente 166
Charpentes industrielles en bois 168
Aménagement des combles 170
Écrans souples de sous-toiture 172
Panneaux de toiture monoblocs 174
Panneaux de toiture : points singuliers 176
Couverture en tuiles plates 178
Couverture en tuiles canal 180
Couverture en tuiles mécaniques 182
Couverture en ardoise 184
Couverture en zinc 186
Couvertures en bardeaux bitumés 188
Couverture en plaques de fibres-ciment 190
Couverture en tôles métalliques 192
Couverture en lauzes 194
Couverture en bardeaux de bois 196
Couverture en chaume 198
Couverture solaire photovoltaïque 200
Ventilation des couvertures 202
Conduits de fumée 204
Collecte des eaux de pluie 206
Récupération des eaux de pluie 208
Lanterneaux et exutoires de fumées 210
Escaliers intérieurs 212
Isolation des combles perdus 214
Isolation des combles aménagés 216
Isolation thermique par surtoiture 218
Isolation des murs par l'extérieur 220
Isolation des murs par l'intérieur 222
Fenêtres 224
Fenêtres : choix et dimensions 226
Vitrage des fenêtres 228
Fenêtres en bois 230
Fenêtres en PVC 232
Fenêtres métalliques 234
Fixation et calfeutrement des fenêtres 236
Volets et fermetures des fenêtres 238
Volets roulants 240
Stores et protections solaires 242
Assemblages des menuiseries en bois 244
Portes et blocs-portes 246
Accessibilité des portes 248
Plâtre et staff 250
Plafonds suspendus 252
Cloisons de distribution intérieures 254
Parquets 256
Carrelages 258
Revêtements de sol textiles 260
Peinture 262

Équipements techniques 265

Plans et schémas électriques 266
Risques et dangers électriques 268
Alimentation et protection électriques 270
Circuits de prises et d'éclairage 272
Distribution des circuits électriques 274
Installations électriques 276
Éclairage 278
Accessibilité des équipements électriques 280
Installations solaires photovoltaïques 282
Installations éoliennes 284
Adduction d'eau 286
Canalisations en acier et en cuivre 288
Canalisations en PVC, PER et multicouche 290
Évacuation des eaux 292
Production d'eau chaude sanitaire 294
Installations sanitaires 296
Installations sanitaires accessibles 298
Spas 300
Toilettes sèches 302
Installations de gaz 304
Systèmes de chauffage 306
Plafonds et planchers rayonnants 308

Cheminées à foyer ouvert ... 310
Chauffage au bois déchiqueté ... 312
Pompes à chaleur ... 314
Ventilation des bâtiments ... 316
Puits canadiens ou provençaux ... 318
Climatisation ... 320

Espaces extérieurs ... 323

Plans et symboles paysagers ... 324
Plantes ... 326
Arbres ... 328
Construire dans les arbres ... 330
Arbres en milieu urbain ... 332
Arrosage des parcs et jardins ... 334
Biodiversité des parcs et jardins ... 336
Accessibilité des espaces extérieurs ... 338
Mesures et proportions des véhicules ... 340
Dimensions des chaussées ... 342
Structure des chaussées ... 344
Pavages et dallages ... 346
Éclairage des espaces extérieurs ... 348
Aires de stationnement ... 350
Garages des maisons individuelles ... 352
Clôtures ... 354
Portails ... 356
Motorisation des portails ... 358
Murs végétalisés ... 360
Escaliers extérieurs ... 362
Platelages extérieurs en bois ... 364
Pergolas, marquises et auvents ... 366
Bassins et fontaines ... 368
Piscines ... 370
Piscines : systèmes constructifs ... 372
Piscines : filtration et chauffage ... 374
Aires de jeux ... 376
Fixation et ancrage des aires de jeux ... 378
Entrées et locaux de service ... 380
Terrains de tennis ... 382
Écuries ... 384
Monuments funéraires ... 386

Références – Bibliographie ... 389

Index ... 395

Introduction

Un véritable aide-mémoire des savoir-faire

Quels sont les points singuliers à respecter pour la réalisation d'une toiture végétalisée ? Comment sont constitués les profilés de fenêtres métalliques à rupteurs de ponts thermiques ? Quels sont les rendements d'une éolienne ? Quelles sont les distances à respecter pour installer un réservoir fixe aérien GPL ? Comment fonctionne une chaudière alimentée par des plaquettes de bois ? Quels principes respecter pour concevoir un système de climatisation centralisé ? Quels sont les principes de construction d'une piscine extérieure ? Comment mettre en œuvre un mur végétalisé sur une façade ?

Ces questions, chaque professionnel de la construction se les est posées un jour ou l'autre lors d'un chantier. Ces interrogations sont d'autant plus légitimes que le contexte réglementaire et normatif s'est complexifié depuis quelques années pour répondre aux exigences liées au développement durable et aux nouveaux enjeux énergétiques, environnementaux et sociétaux.

C'est à ces questions – et bien d'autres encore ! – que l'ouvrage *La Construction : comment ça marche ?* apporte les réponses de manière précise… grâce à l'image. Riche de plusieurs milliers d'illustrations, cet ouvrage aborde les principes fondamentaux des techniques de construction et d'équipement des espaces extérieurs, en détaillant simplement leur fonctionnement.

S'appuyant sur un réseau d'experts, l'auteur y décrit avec précision les divers éléments constitutifs d'une construction et leur mise en œuvre. Il fournit également une vision globale des dispositions constructives et des procédés courants. Enfin, il explique de manière simple le comportement des matériaux et le fonctionnement des ouvrages.

Organisé en cinq chapitres, cet ouvrage pratique et didactique aborde dans une première partie la conception, dans laquelle sont répertoriés et illustrés les éléments et notions qui permettent d'établir un projet de construction. Les quatre parties suivantes sont consacrées au gros œuvre, au second œuvre, aux équipements techniques et aux espaces extérieurs.

Chacune des planches illustrées sur une double page détaille toutes les techniques courantes de construction. L'ouvrage recense également tous les symboles, cotes et termes utilisés dans le domaine de la construction ; il est conçu comme un véritable aide-mémoire des savoir-faire et règles de l'art, tout en précisant le traitement des points singuliers et les moyens d'éviter des désordres.

En somme, un ouvrage synthétique et unique en son genre, destiné à apporter au lecteur une compréhension immédiate et clairement illustrée de l'ensemble des techniques de construction d'un bâtiment et de son environnement immédiat ; avec pour objectif d'optimiser les relations entre professionnels et de renforcer l'efficacité de vos projets.

Bonne lecture.

Comment ça marche

Plans et dessins

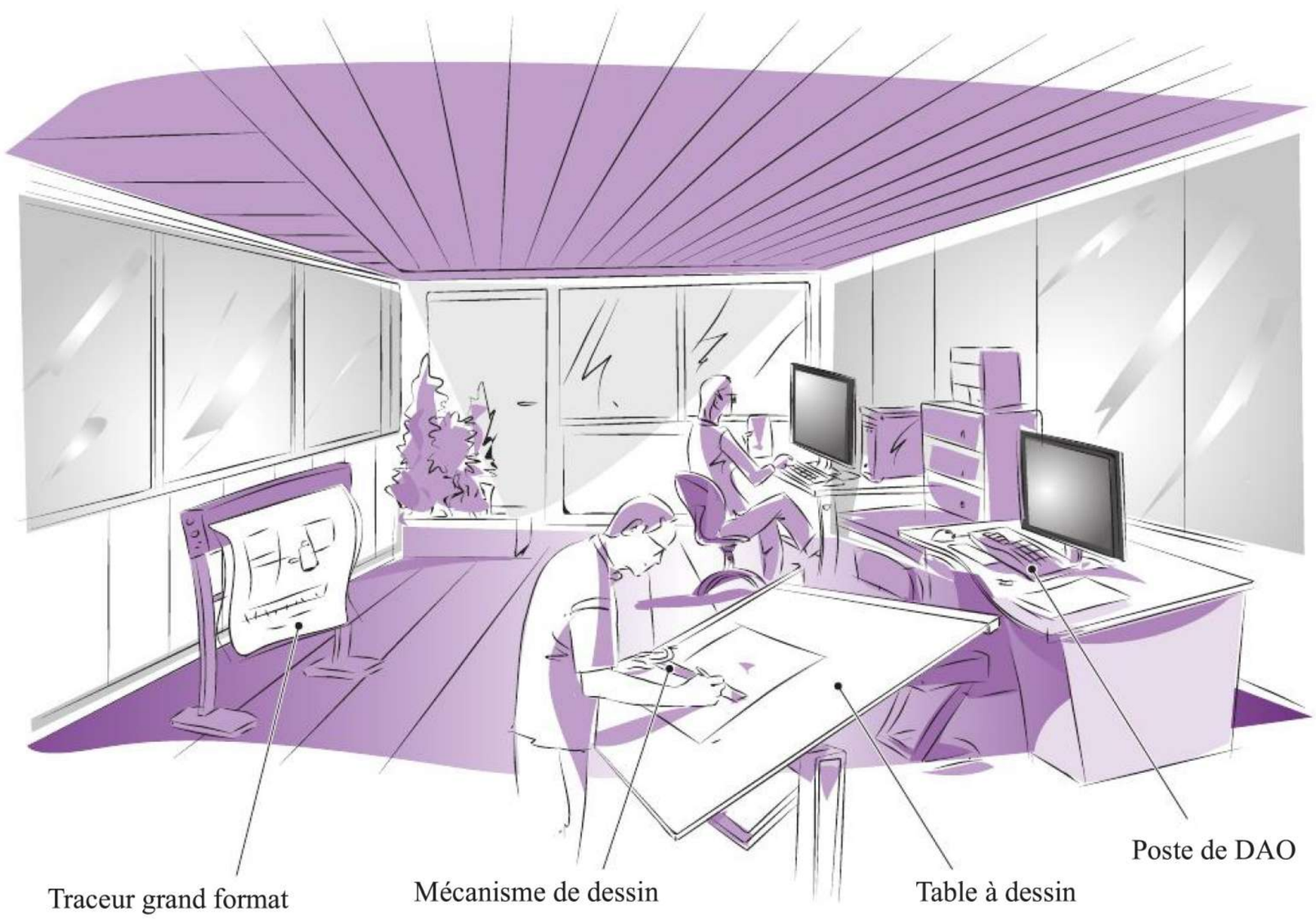
L'exécution de plans, croquis et esquisses permet de donner forme au projet de construction. De la conception à l'exécution, les différentes étapes du dossier de construction s'appuient sur des dessins techniques à l'échelle. Ces dessins donnent une image précise du bâtiment à tous les stades d'avancement du projet ou des travaux. Ils servent à l'obtention du permis de construire et à l'interface entre le bureau d'études et le chantier de construction.

Outils de dessin

On distingue deux méthodes de dessin :
- le dessin à la main ;
- le dessin assisté par ordinateur (DAO).

Le dessin à la main s'effectue sur une table à dessin, équipée d'un mécanisme constitué de règles mobiles facilitant le tracé de lignes parallèles ou perpendiculaires. Les dessins sont réalisés au crayon ou à l'encre de chine, à l'aide d'outils tels que :
- rapporteurs ;
- équerres ;
- gabarits pour les signes conventionnels ;
- trace-lettres ;
- etc.

Le dessin assisté par ordinateur (DAO) s'effectue sur un poste informatique, à l'aide d'un logiciel adapté au dessin de construction. Le dessin est ensuite imprimé sur un traceur au format choisi.



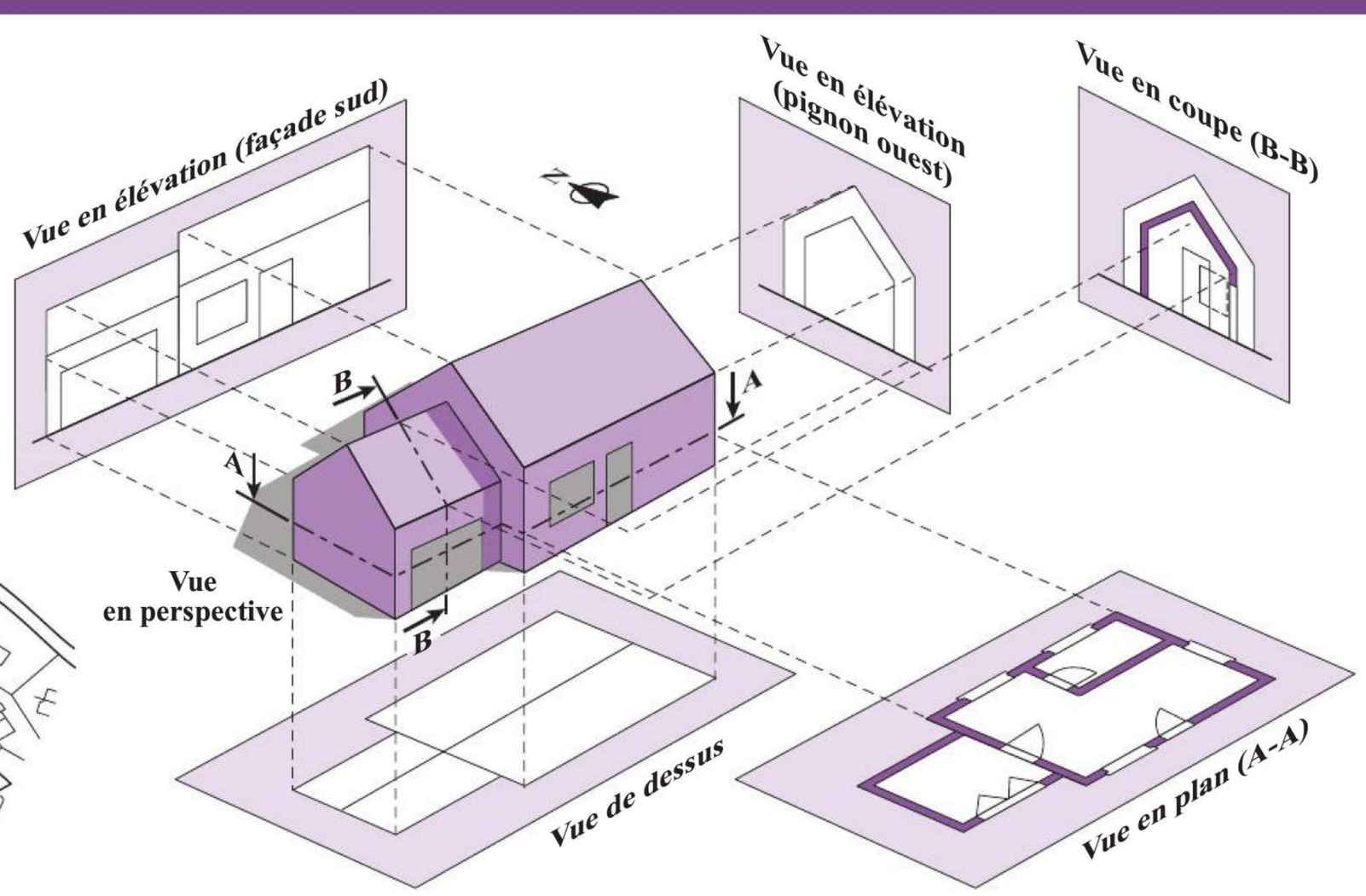
Bureau de dessin

Modes de représentation d'un bâtiment

Il existe plusieurs modes de représentation d'un bâtiment :
- la vue de dessus, qui représente le bâtiment vu d'en haut ;
- la vue en plan, qui suit une ligne de coupe horizontale ;
- la vue en élévation, qui représente les faces extérieures du bâtiment ;
- la vue en coupe, qui suit une section verticale ;
- la vue en perspective, qui renseigne sur le volume du bâtiment.

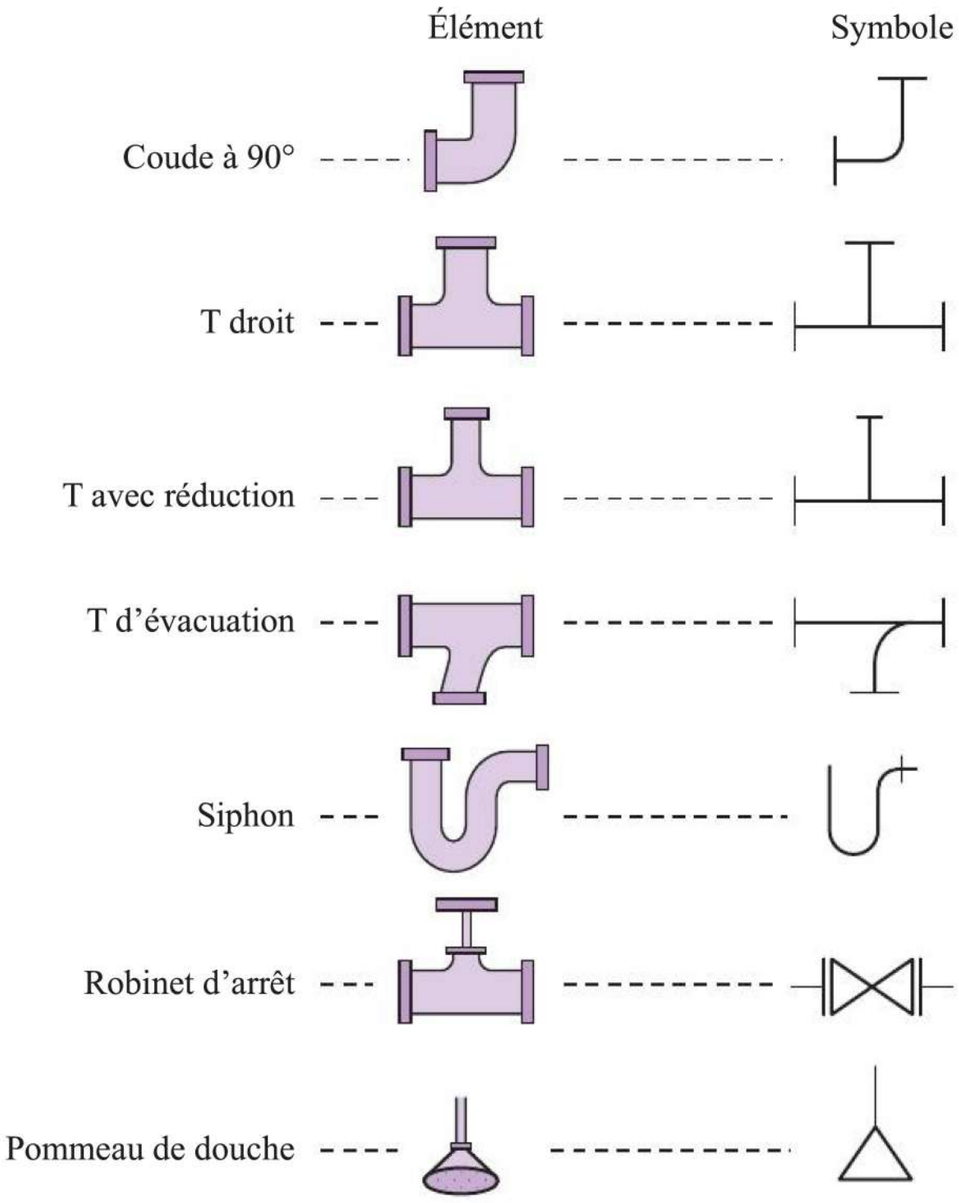


Vue de dessus sur plan de situation

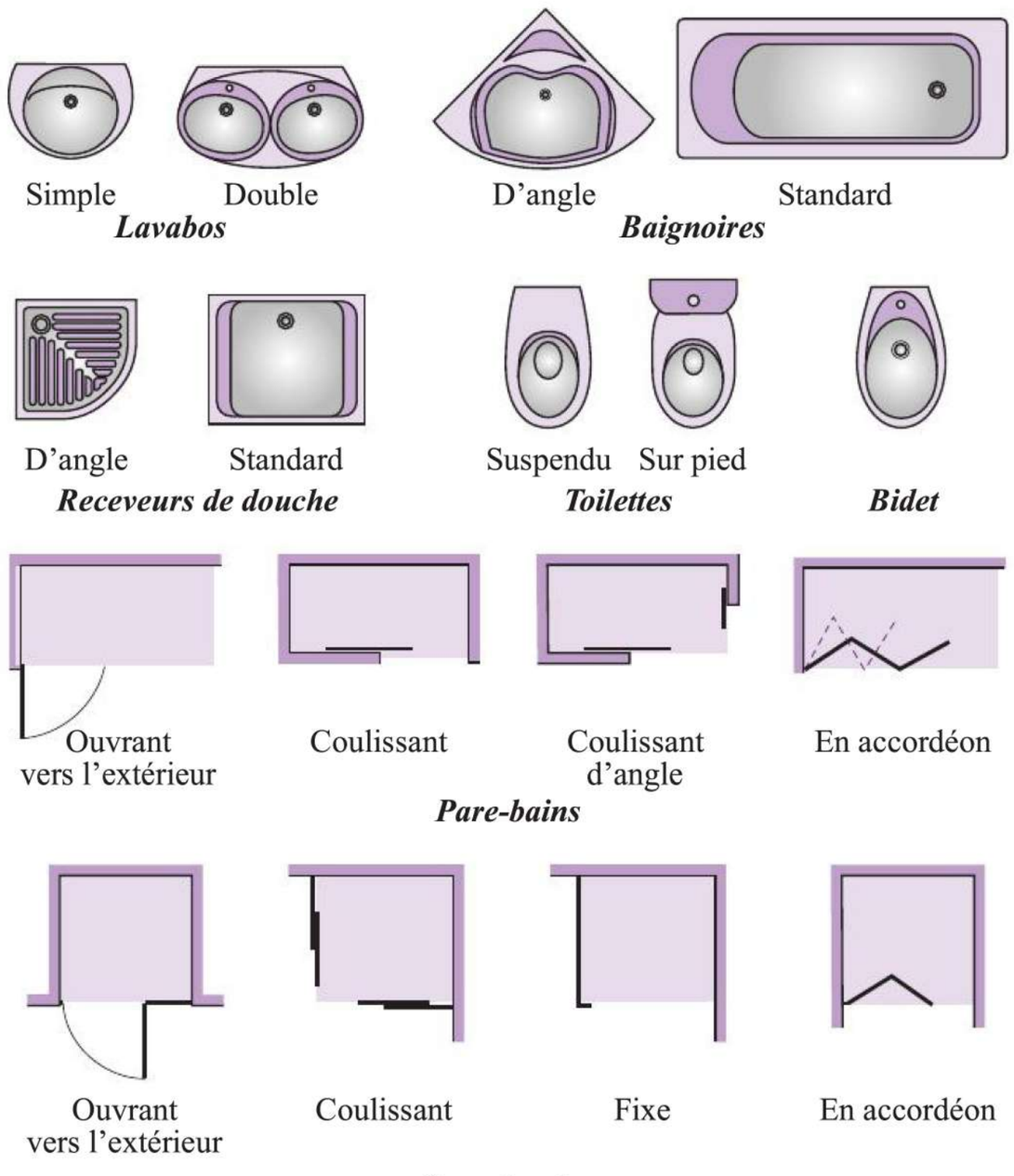


Symboles pour installations sanitaires

Le plan de raccordement des installations sanitaires permet à l'installateur de mettre en place le réseau de plomberie du bâtiment. Les symboles renseignent sur le type de mobilier et de raccords nécessaires à l'installation.



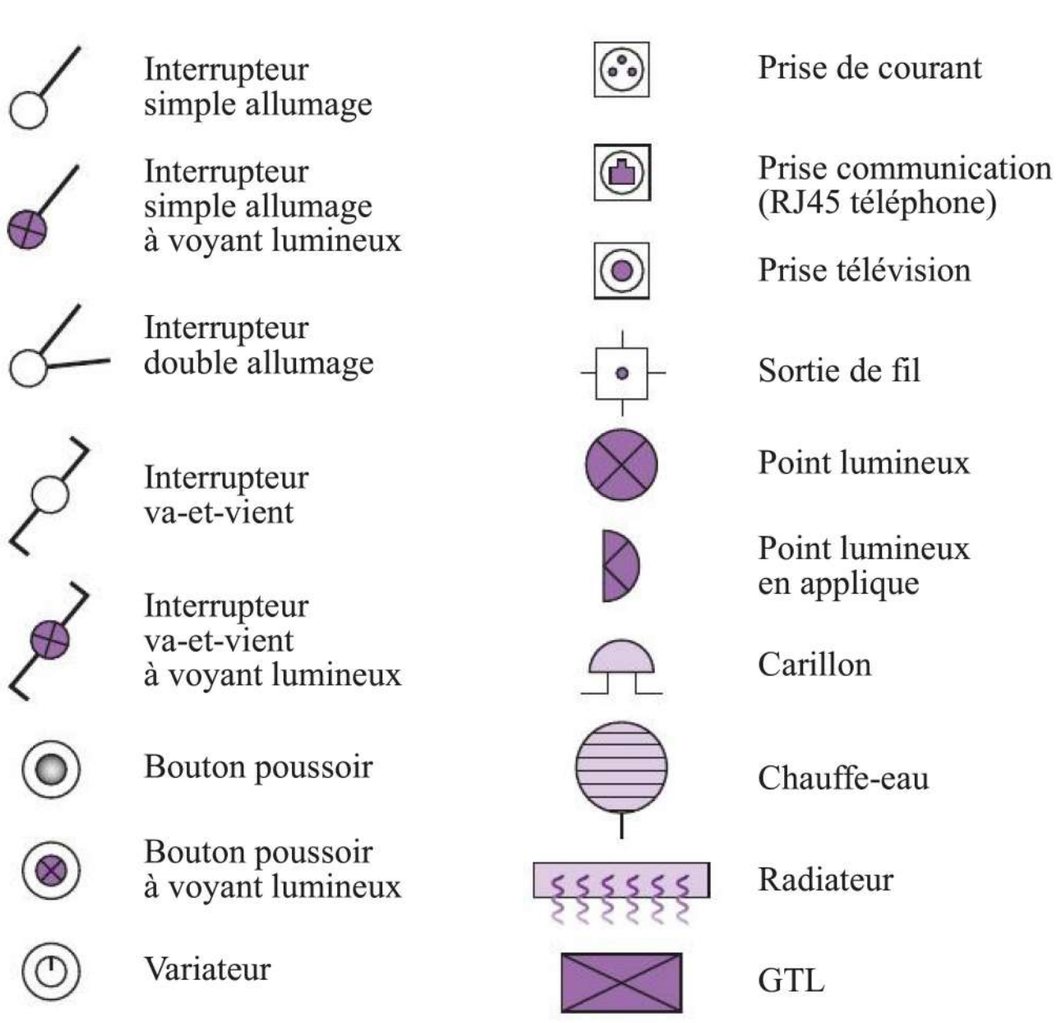
a **Raccords de plomberie**



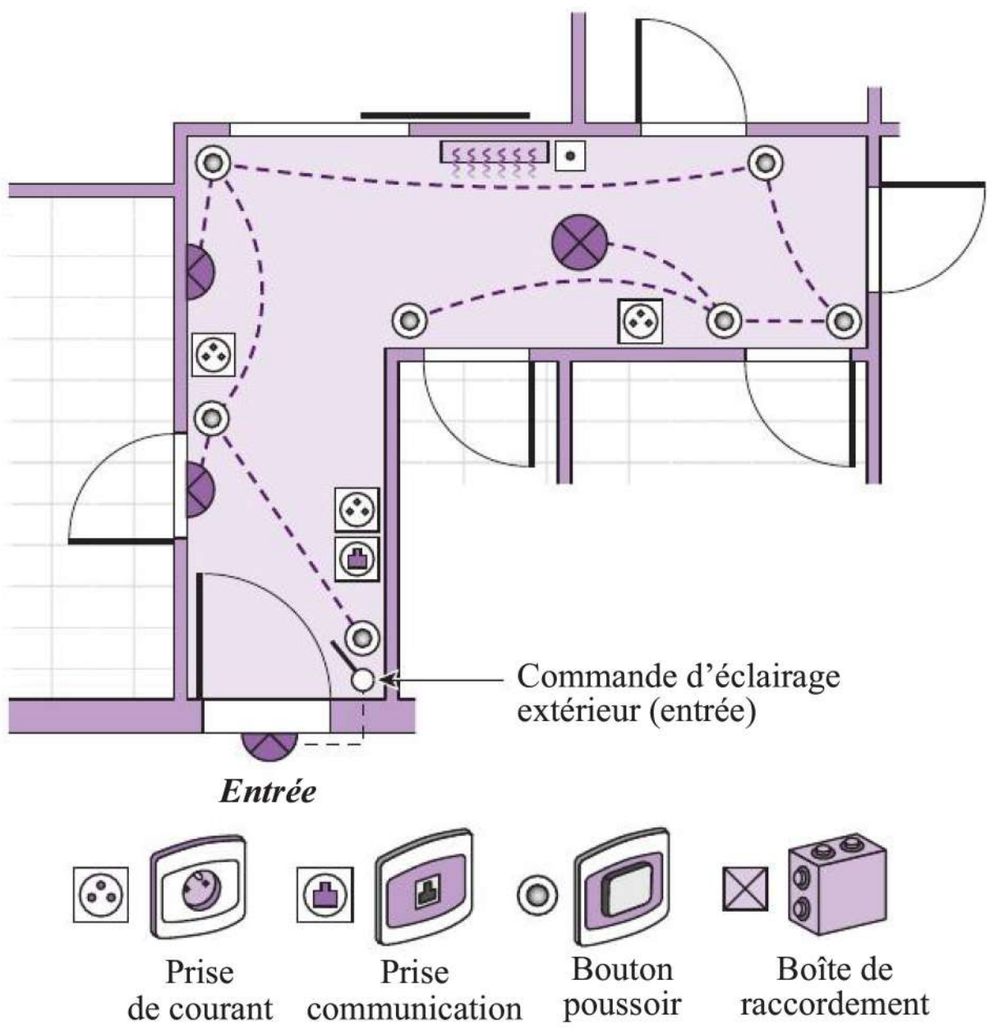
b **Mobilier sanitaire**

Symboles pour installations électriques

La planification de l'installation électrique d'un bâtiment est réalisée en implantant les divers appareillages et leurs connections sur une copie du plan architectural. Les symboles (a) sont reliés entre eux par des liaisons schématisées par des lignes pointillées (b).



a **Symboles**



b **Liaisons d'éclairage**

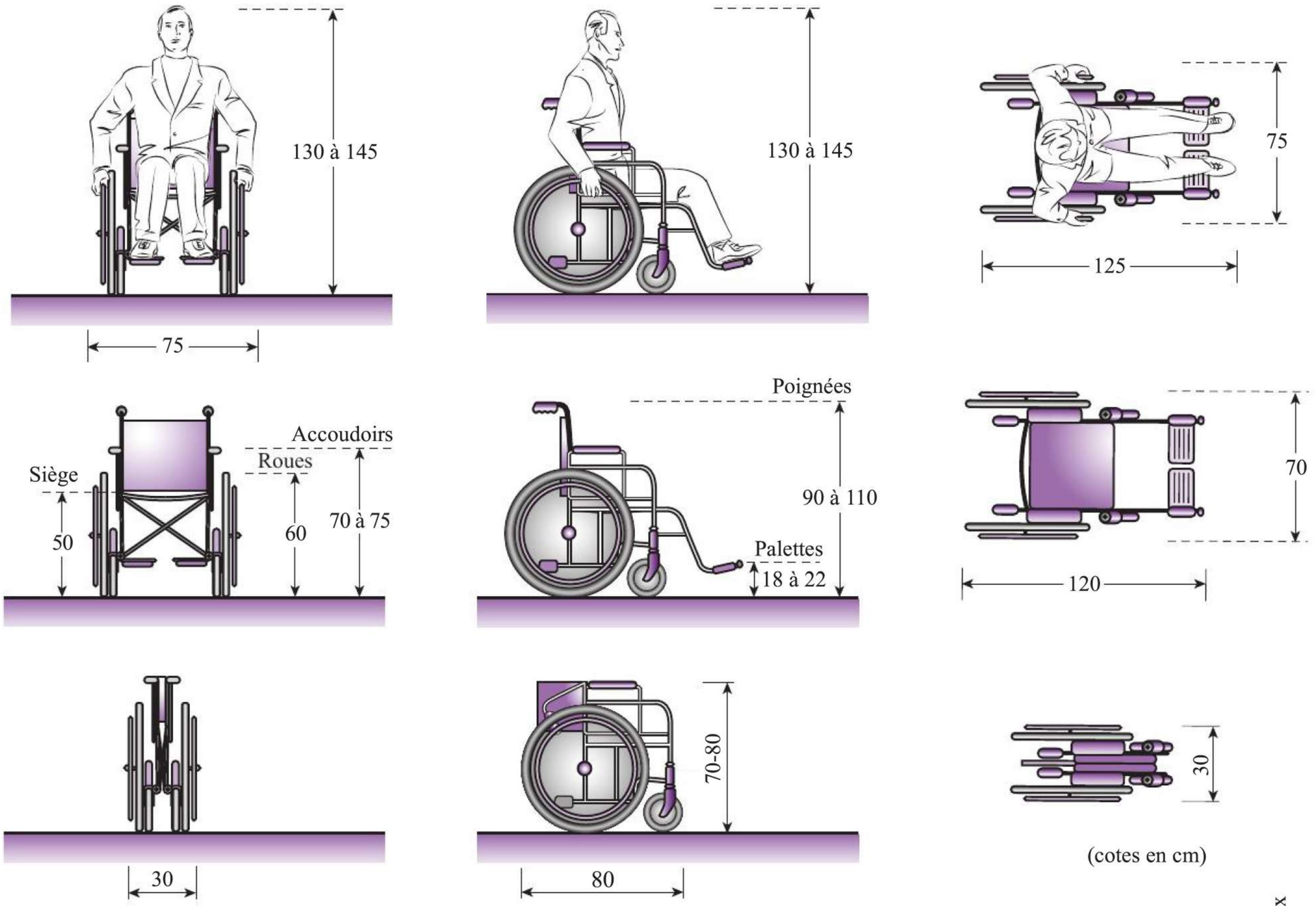
Comment ça marche

Prise en compte de l'accessibilité

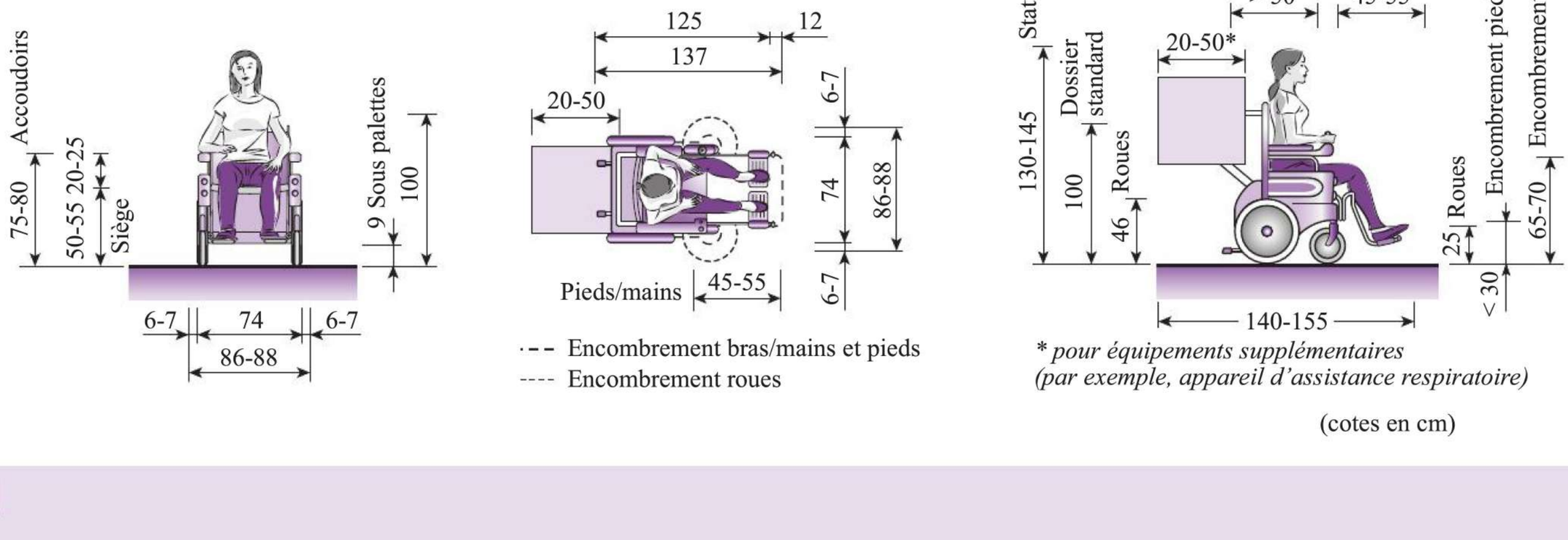
Les personnes en situation de handicap rencontrent des difficultés pour se déplacer mais également pour atteindre, toucher ou prendre des objets. Leur difficulté à cheminer doit être prise en compte dans la conception dès la phase de projet : choix de la nature des sols, leurs dimensions, leurs pentes et les obstacles à éviter. Il faut considérer leurs difficultés à atteindre, saisir ou actionner les systèmes de commande pour leur positionnement, leur forme et leurs dimensions.

Mesures et encombrement d'une personne en fauteuil roulant

Une personne en fauteuil roulant représente la situation de handicap la plus pénalisante.
Sa prise en compte est la base de la conception d'une mise en accessibilité.

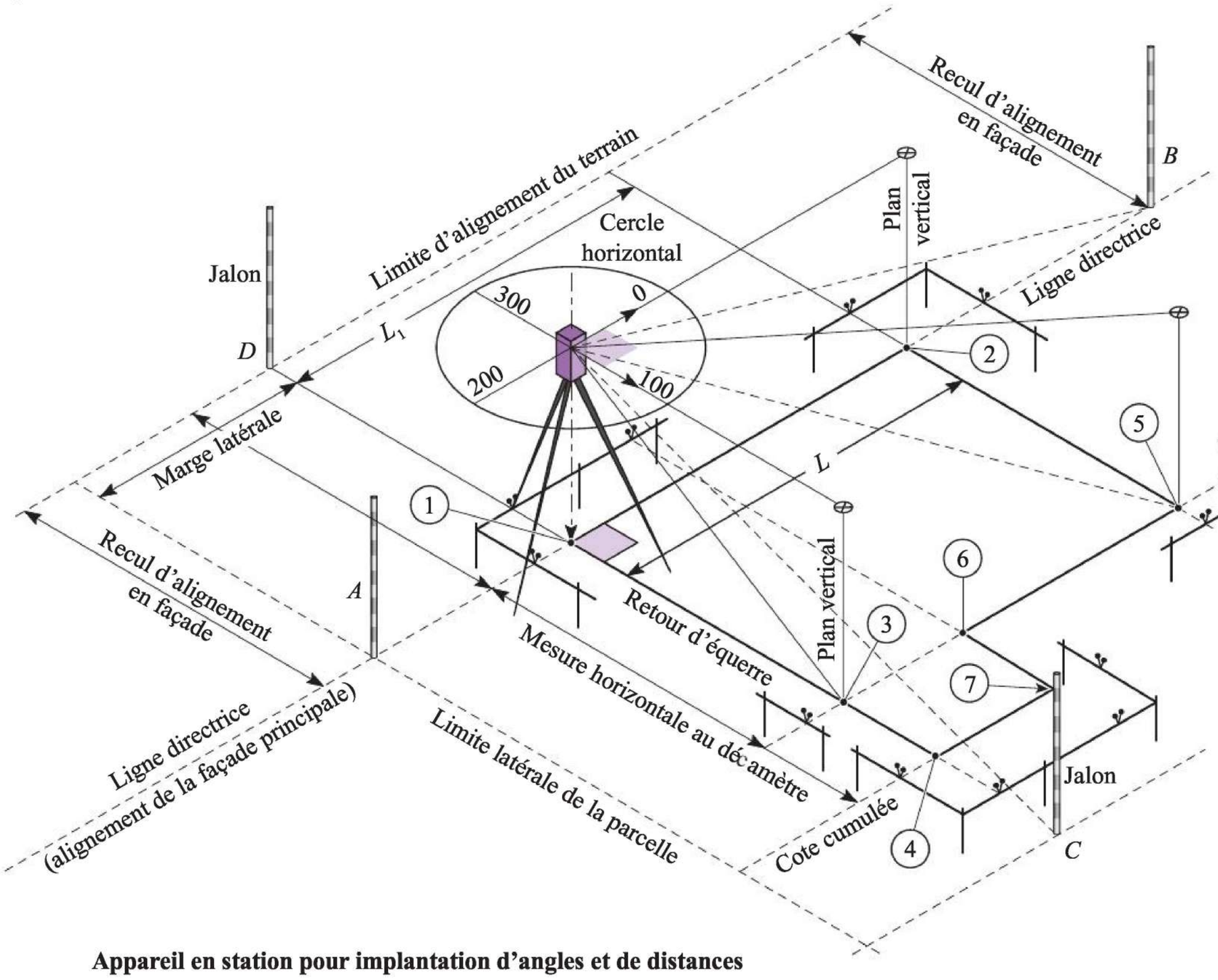


Le fauteuil roulant électrique est utilisé par les personnes dont le handicap ne permet pas d'utiliser les bras ou la force musculaire.
Son encombrement est supérieur à celui d'un fauteuil à propulsion manuelle.



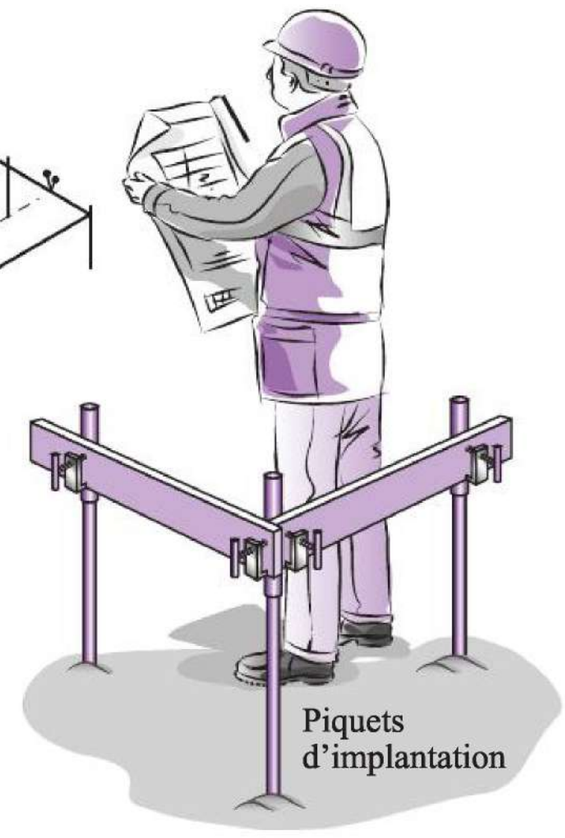
Implantation des ouvrages

Le plan d'implantation d'un ouvrage résulte des études de conception. À l'inverse du lever de terrain, il précise sur un fond de plan topographique orienté la position des ouvrages en planimétrie et en calage d'altitude par rapport à des repères *in situ* (bornage, alignement, etc.). Le report sur le terrain conduit au piquetage linéaire, latéral ou périphérique des fondations de l'ouvrage, emprise de terrassements, etc., au moyen de piquets et de chaises d'implantation numérotés, solidement fixés au sol et dont les têtes sont raccordées aux repères en plan et en altitude.



Appareil en station pour implantation d'angles et de distances

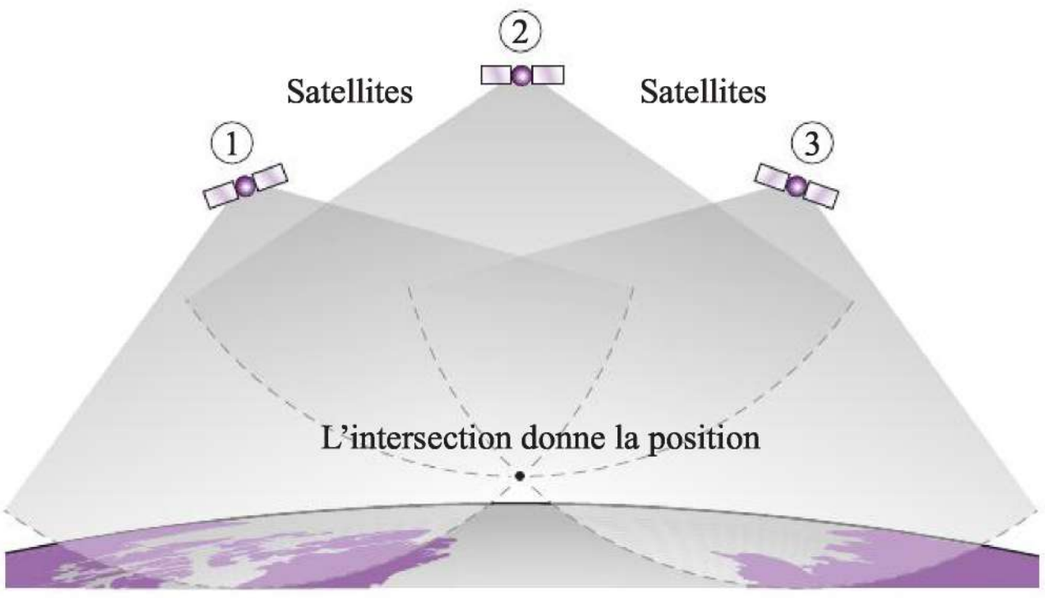
Repères 1 à 7 :
points caractéristiques de l'ouvrage
(contours de la construction)



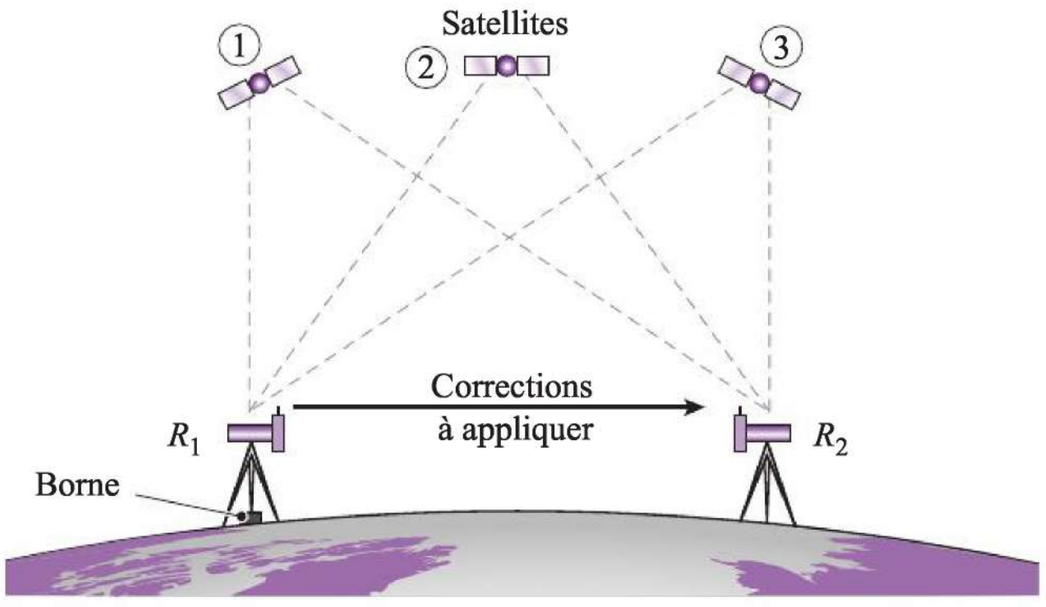
Chaise d'implantation

Mesures par GPS

Le GPS (*Global Positioning System*) est constitué de 31 satellites. Chaque satellite transmet avec précision les informations relatives à sa position par rapport au récepteur GPS qui reçoit ces informations et en déduit la position de son utilisateur. Pour les différents travaux topographiques qui exigent une précision centimétrique (délimitation de propriétés, contrôle d'ouvrages, etc.), les géomètres topographes utilisent un mode de positionnement différentiel qui permet de comparer, à l'aide de deux récepteurs GPS communiquant entre eux, les coordonnées reçues des satellites et celles d'un point connu situé au sol. Les écarts résultants du récepteur R_1 sont transmis au récepteur R_2 qui les applique à ses propres coordonnées et les corrige. Les professionnels se réfèrent aux points géodésiques du réseau de bornes IGN qui précise leurs coordonnées.



Position fixe de repérage du réseau de satellites



Mode de positionnement différentiel

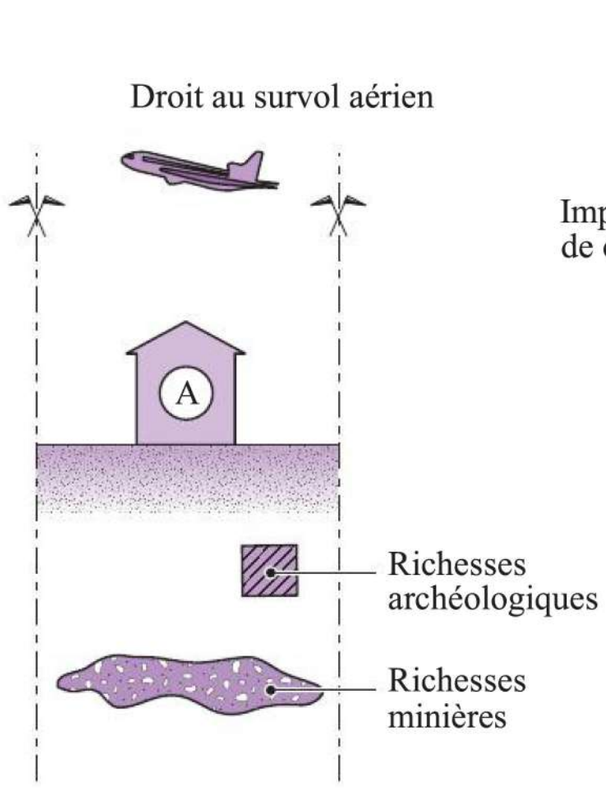
Comment ça marche

Servitudes et mitoyenneté

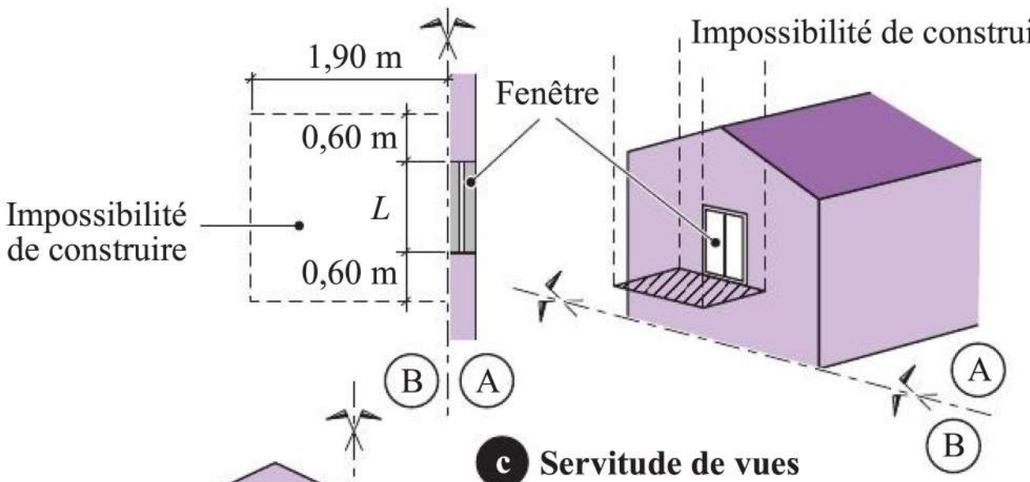
Les servitudes sont des limitations du droit de propriété et concernent notamment les murs, les clôtures, les vues et les droits de passage. Elles ne sont pas limitatives et sont régies par le Code civil et les usages. La mitoyenneté est un droit de propriété sur un mur, une clôture, une haie, etc. , édifiés sur une limite séparative, qui appartiennent en commun à deux voisins dont les terrains sont contigus. Il n'est pas toujours aisé de déterminer le caractère mitoyen d'une séparation, ce qui peut engendrer des conflits de voisinage.

Définition

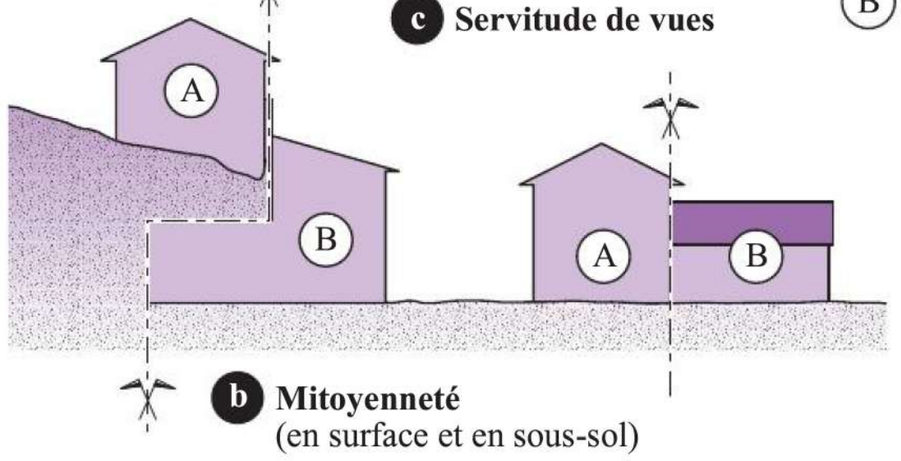
Le propriétaire d'un terrain (fonds) est aussi propriétaire du « dessus » et du « dessous », à l'exception du droit de survol aérien et des richesses archéologiques et minières (a). La mitoyenneté représente un statut d'indivision des murs et clôtures formant la séparation des fonds (b). Afin de préserver l'intimité de chacun, les ouvertures dans un mur mitoyen sont interdites. Dans un mur non mitoyen, les ouvertures donnant des vues droites ou obliques sur la propriété voisine doivent respecter des distances de vue minimales (c). Quand un terrain n'a pas d'accès à la voie publique, son propriétaire peut obtenir un droit de passage sur la propriété voisine (d).



a Restrictions au droit de propriété

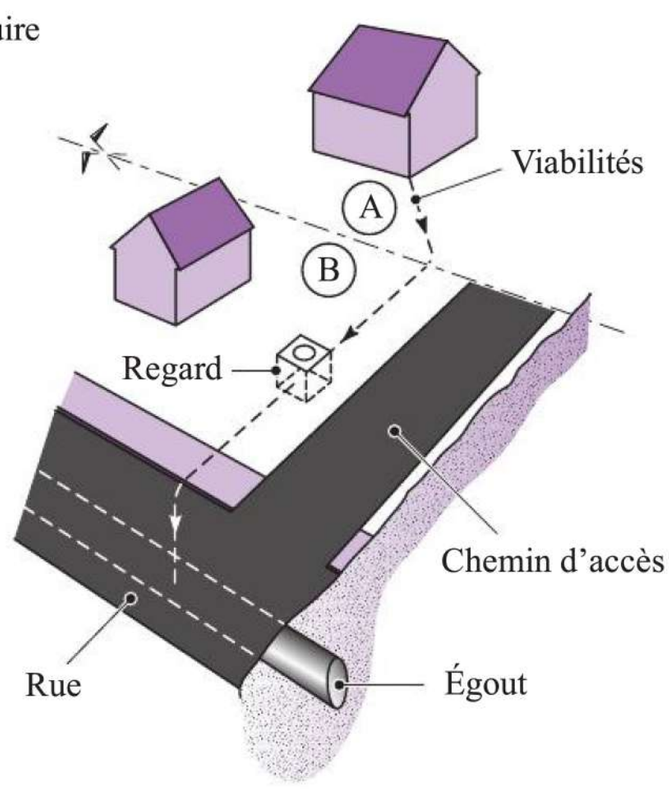


c Servitude de vues



b Mitoyenneté (en surface et en sous-sol)

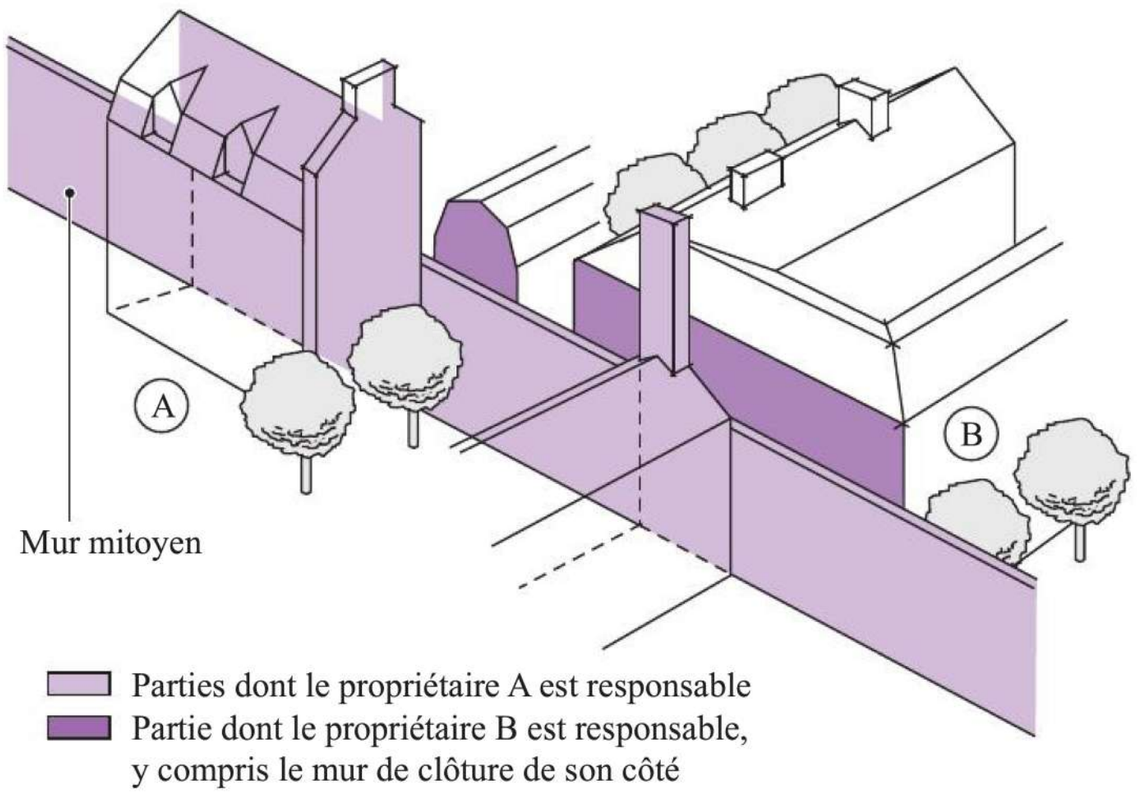
c Servitude de vues



d Droit de passage (chemin d'accès, canalisation)

Mitoyenneté des murs

Le statut de mitoyenneté des murs formant séparation des fonds impose à ses copropriétaires de les entretenir et de les réparer à frais communs, proportionnellement au droit de chacun. Le ravalement, qui consiste essentiellement en une opération de remise en état de propreté, ne relève pas des règles de gestion commune des ouvrages mitoyens.

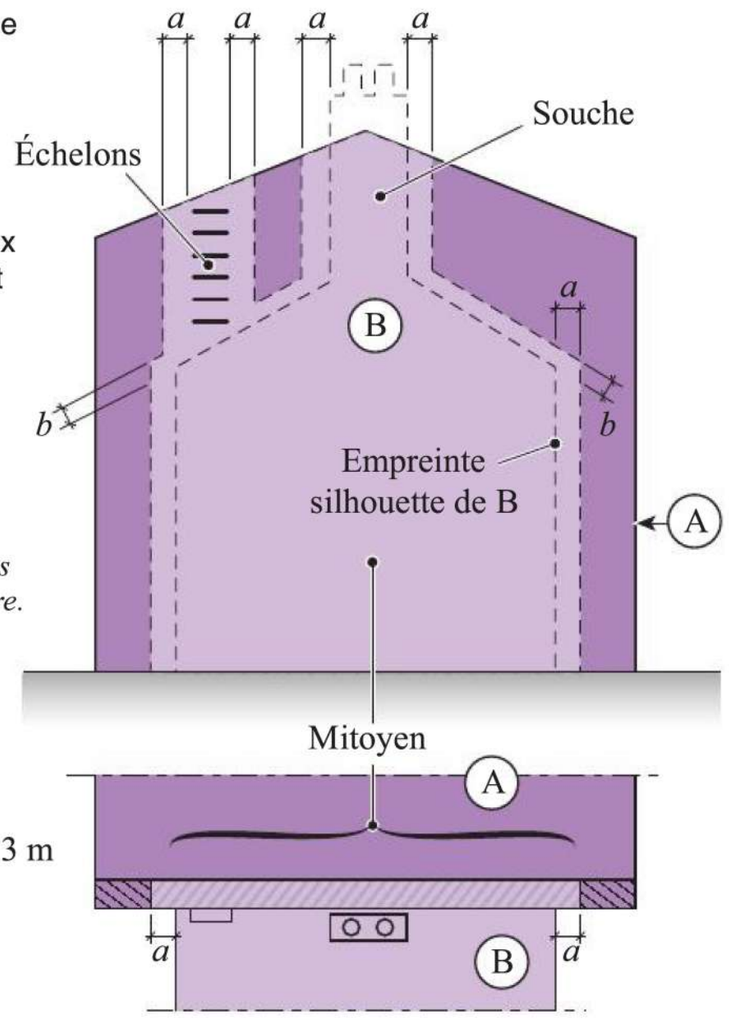


Zones de ravalement d'un mur mitoyen

Héberges

L'héberge désigne l'emprise de la mitoyenneté partielle d'un mur*. Seule l'héberge est mitoyenne aux propriétaires A et B. Le surplus appartient au propriétaire A.

** Sauf titre contraire et suivant la jurisprudence et les usages constants en la matière.*



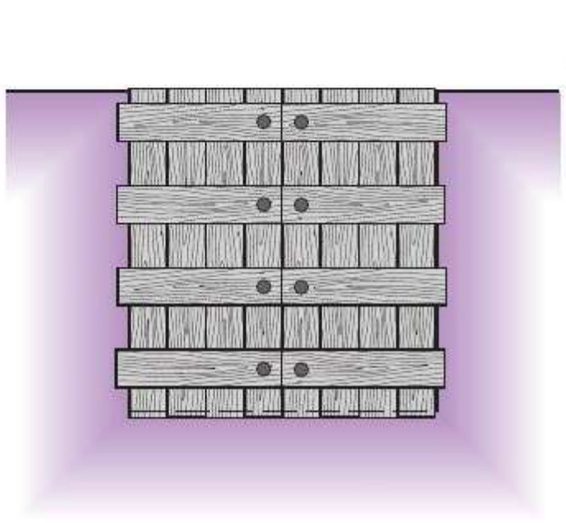
a : pied d'aile = 0,33 m
b : solin = 0,16 m

Zone d'héberge sur mur mitoyen

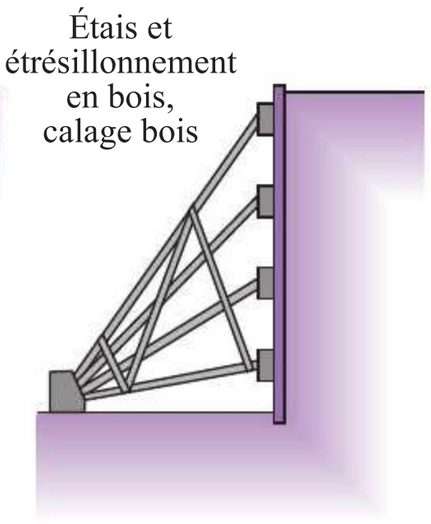
Modes de blindage des fouilles

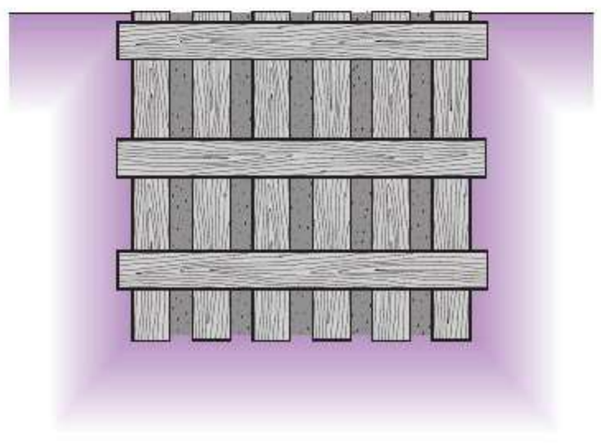
Différentes techniques de blindage sont utilisées selon le type de terrassement à exécuter et la profondeur des fouilles. On distingue pour les plus courantes :
- le platelage jointif ou non jointif, dans le cas de fouilles en pleine masse ou en tranchée (a) ;
- le boisage des fouilles en tranchée (b) ;
- la paroi berlinoise, composée de madriers maintenus dans des profilés métalliques de type IPN et de tirants d'ancrage (c) ;
- la paroi moulée, non démontable, qui exige un matériel lourd et coûteux (d) ;
- la paroi clouée en cas de fouilles en pleine masse (e).

Lorsque la cohésion des sols est satisfaisante et en l'absence d'eau, le blindage peut être remplacé par l'étaiement discontinu du terrain.

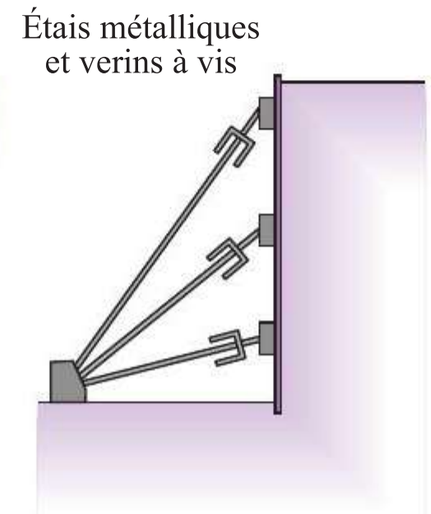


Platelage jointif

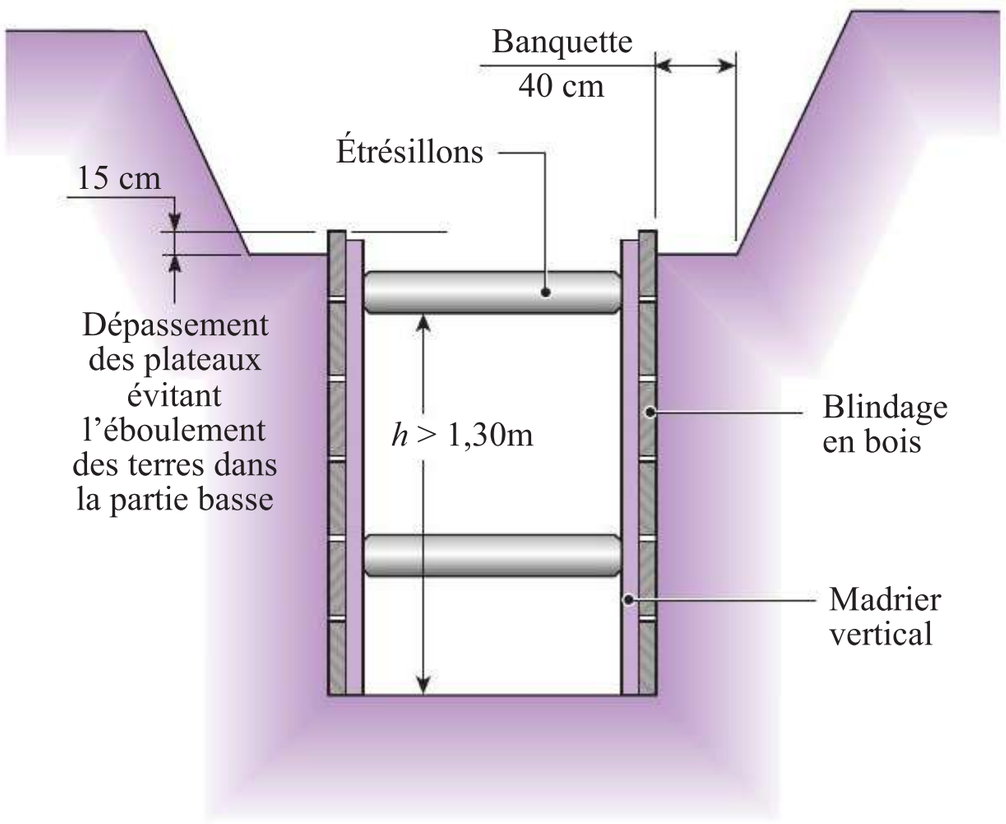




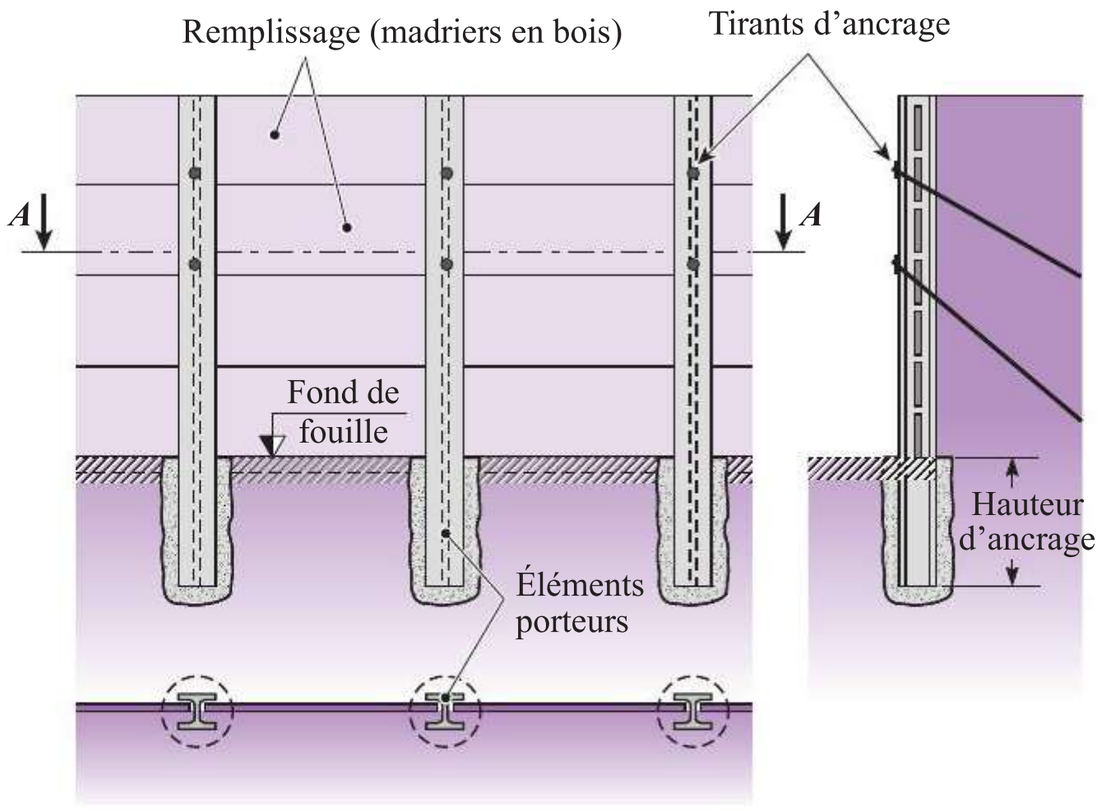
Platelage non jointif



a Blindage des fouilles par platelage

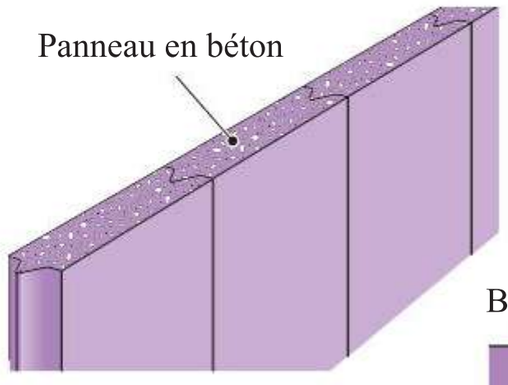


b Boisage des fouilles en tranchée



Coupe A-A

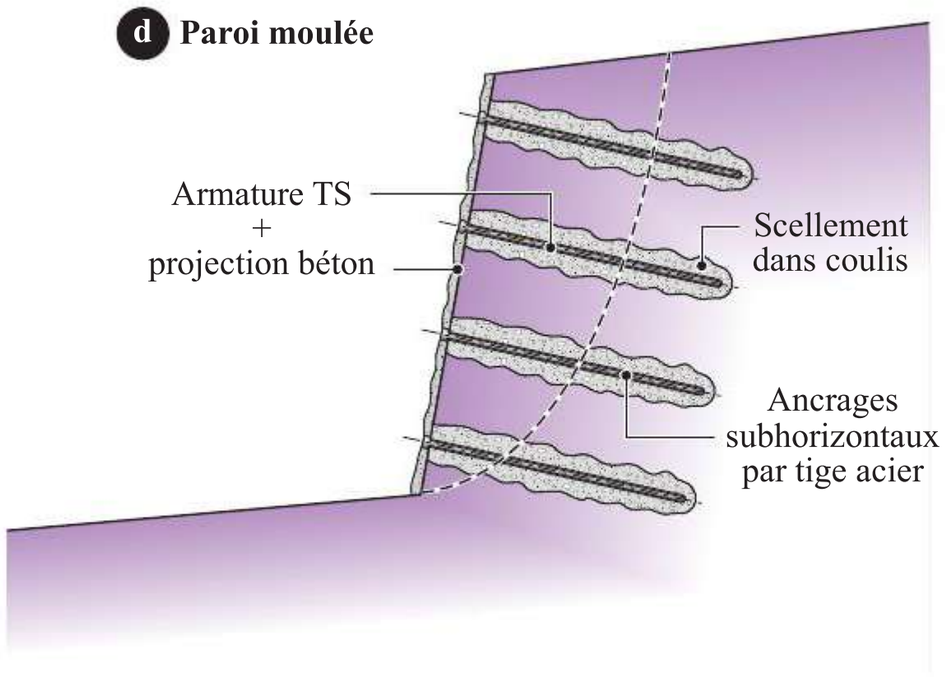
c Paroi berlinoise



Panneaux de paroi moulée

Exécution d'un forage de paroi moulée par hydrofraise

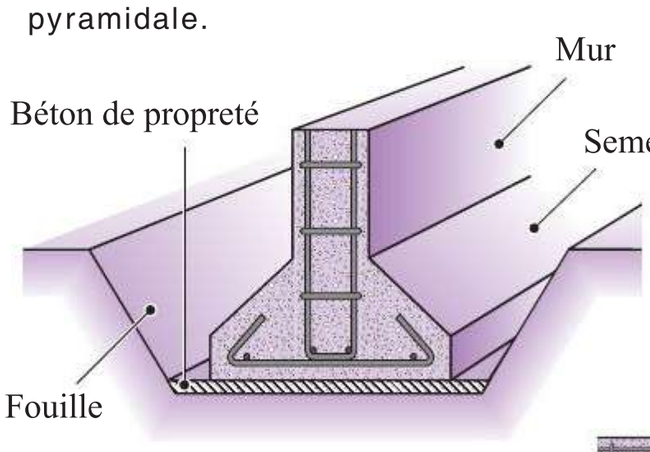
d Paroi moulée



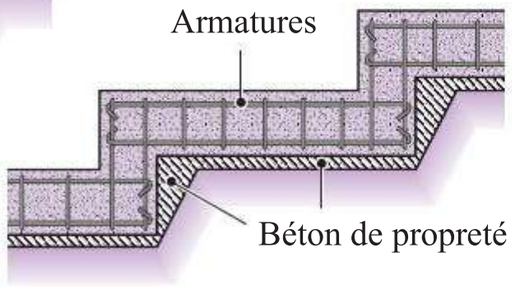
e Paroi clouée

Semelles

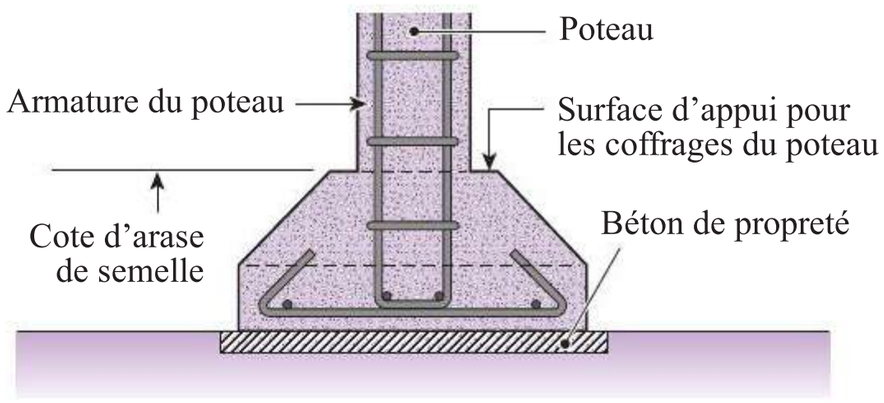
Les semelles sous murs (a) sont réalisées en béton et symétriques par rapport à l'axe du mur. Les semelles sous poteaux (b), en béton armé, ont une forme parallélépipédique ou pyramidale.



a **Semelle filante sous un mur**



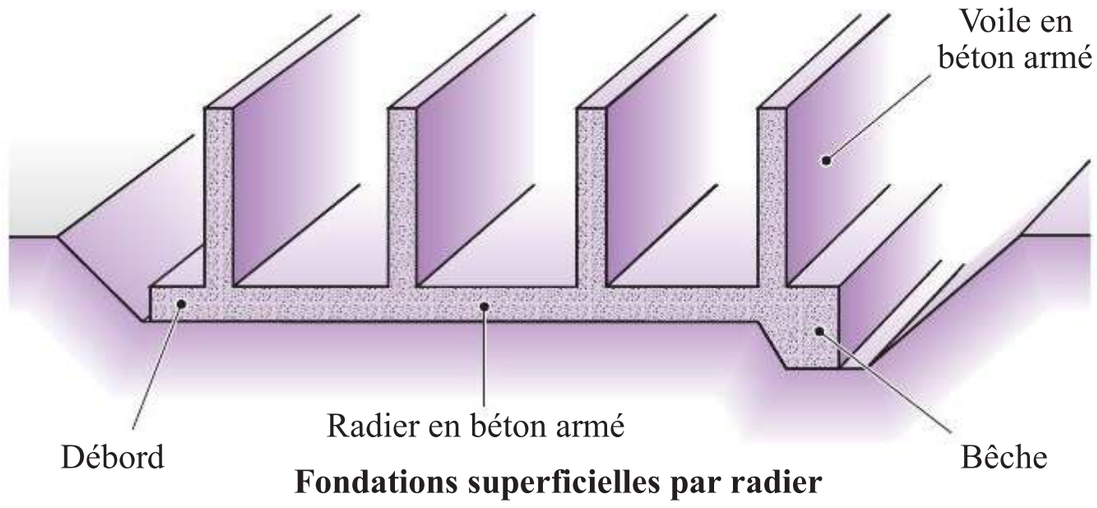
Semelle en terrain incliné



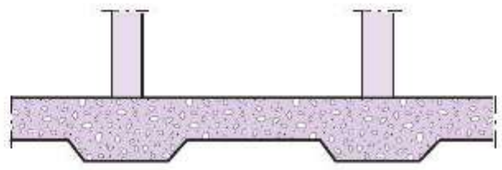
b **Semelle isolée sous poteau**

Radiers

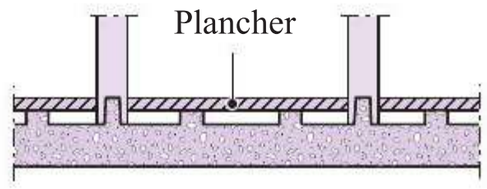
Lorsque le sol présente une faible résistance sur une profondeur importante, les semelles sont élargies de manière à former une dalle continue de béton appelée radier qui couvre l'emprise du bâtiment.



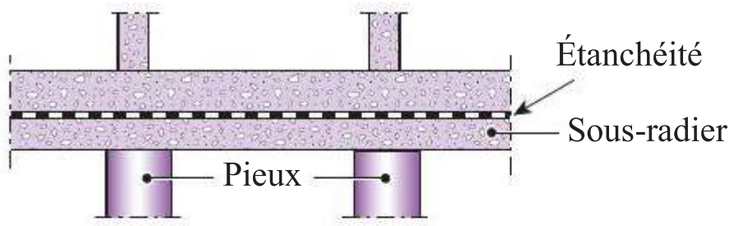
Fondations superficielles par radier



Radier champignon inversé ou à semelles approfondies



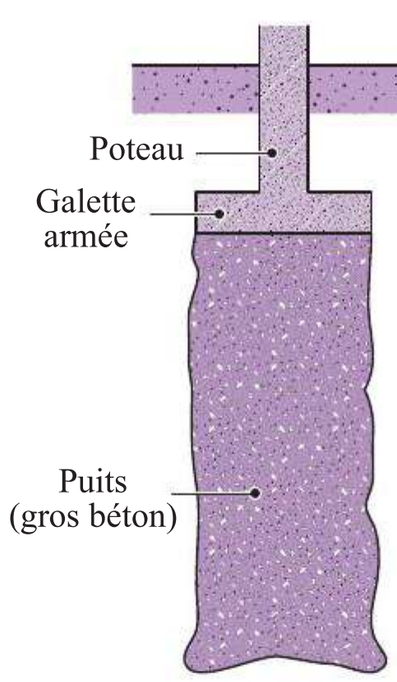
Radier nervuré avec plancher indépendant



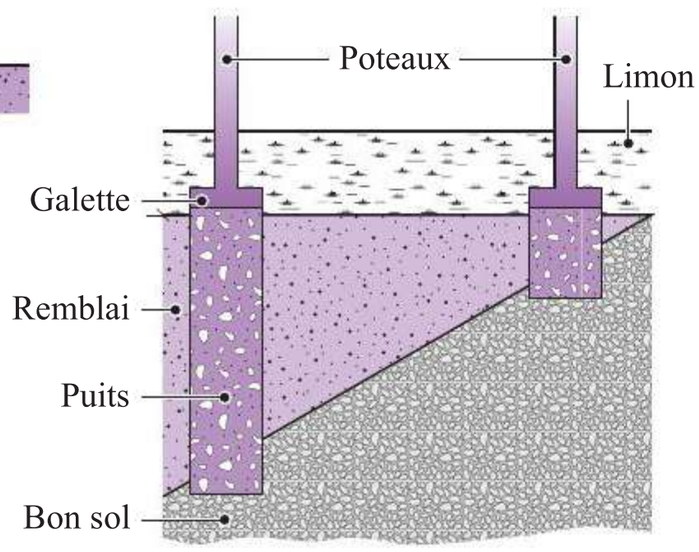
Radier sur pieux

Puits et fondations spéciales

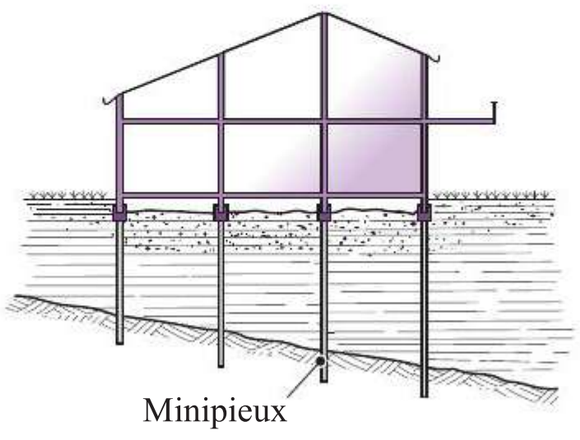
Les puits (profondeur < 10 m) sont réalisés en gros béton. En partie supérieure, une galette armée (tête de puits) transmet les charges ponctuelles au béton.



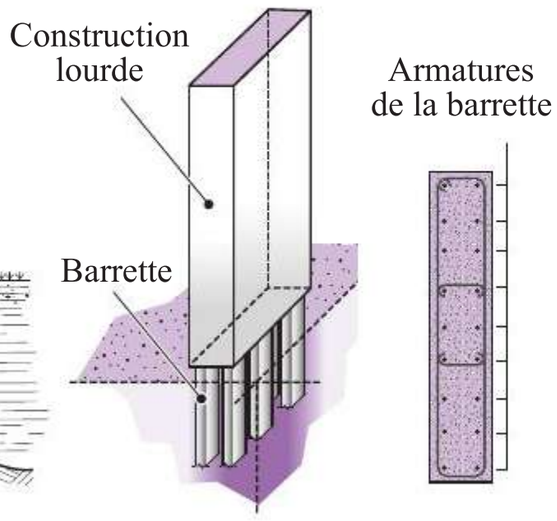
Puits de fondation profonde



Puits sur zone de remblai



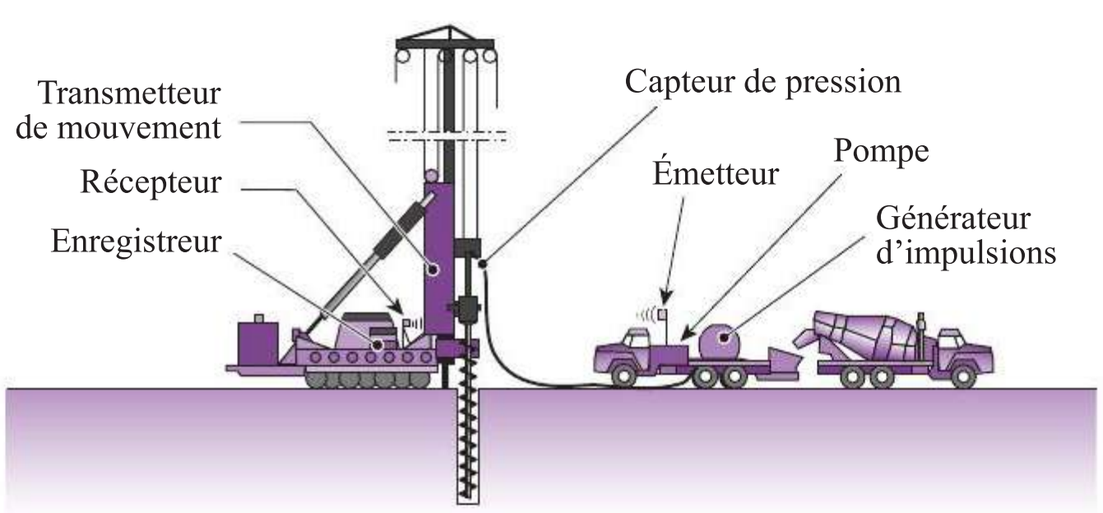
Minipieux sur zone de sol compressible



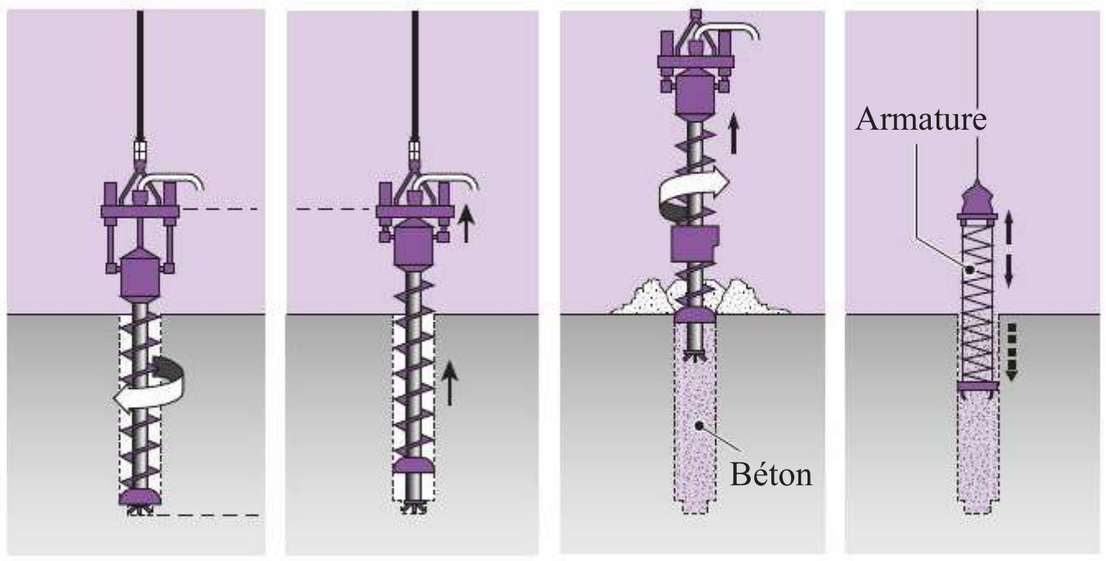
Fondation sur barrettes

Pieux

Lorsque le sol résistant se situe à des profondeurs supérieures à 10 m, sont mis en œuvre des pieux qui peuvent être battus, moulés ou forés.



Matériel de forage type Starsol®



Forage — Remontée — Bétonnage — Mise en place de l'armature

Mise en œuvre d'un pieu foré

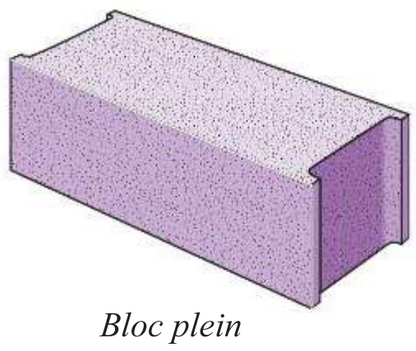
Comment ça marche

Murs maçonnés

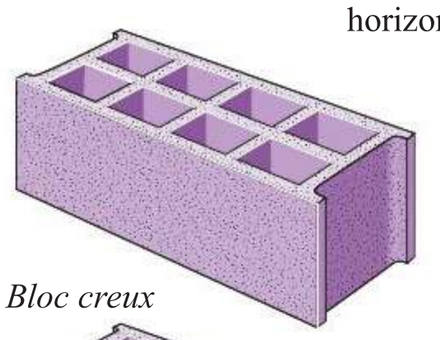
Les murs en maçonnerie de petits éléments (blocs de béton, briques en terre cuite, pierres, etc.), unis par un liant (mortier, ciment, etc.), sont mis en œuvre pour les maisons individuelles et les constructions de petite taille à usage d'habitation ou similaire. Ils participent à la stabilité de la structure et sont généralement porteurs, mais ils peuvent également être simplement des cloisons de distribution ou participer au doublage des murs de façade.

Éléments des murs maçonnés

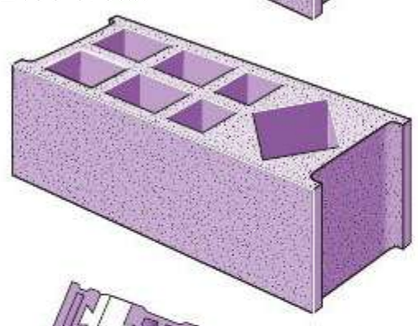
La pose des éléments s'effectue sur mortier frais, à joints verticaux croisés, le décalage en partie courante étant compris entre le tiers et la moitié de la longueur d'un élément. À chaque niveau de plancher et en couronnement, des chaînages horizontaux assurent le ceinturement des murs et la jonction avec les planchers. Les poteaux et chaînages verticaux garantissent la continuité des chaînages horizontaux dans le ceinturement des pans de maçonnerie. Les linteaux forment la partie haute des ouvertures recevant les menuiseries ; ils sont préfabriqués ou coulés en place à l'aide de coffrages ou de blocs spéciaux.



Bloc plein



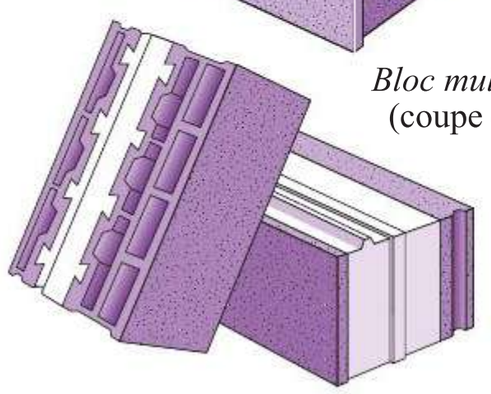
Bloc creux



Bloc multifonction (coupe et angle)

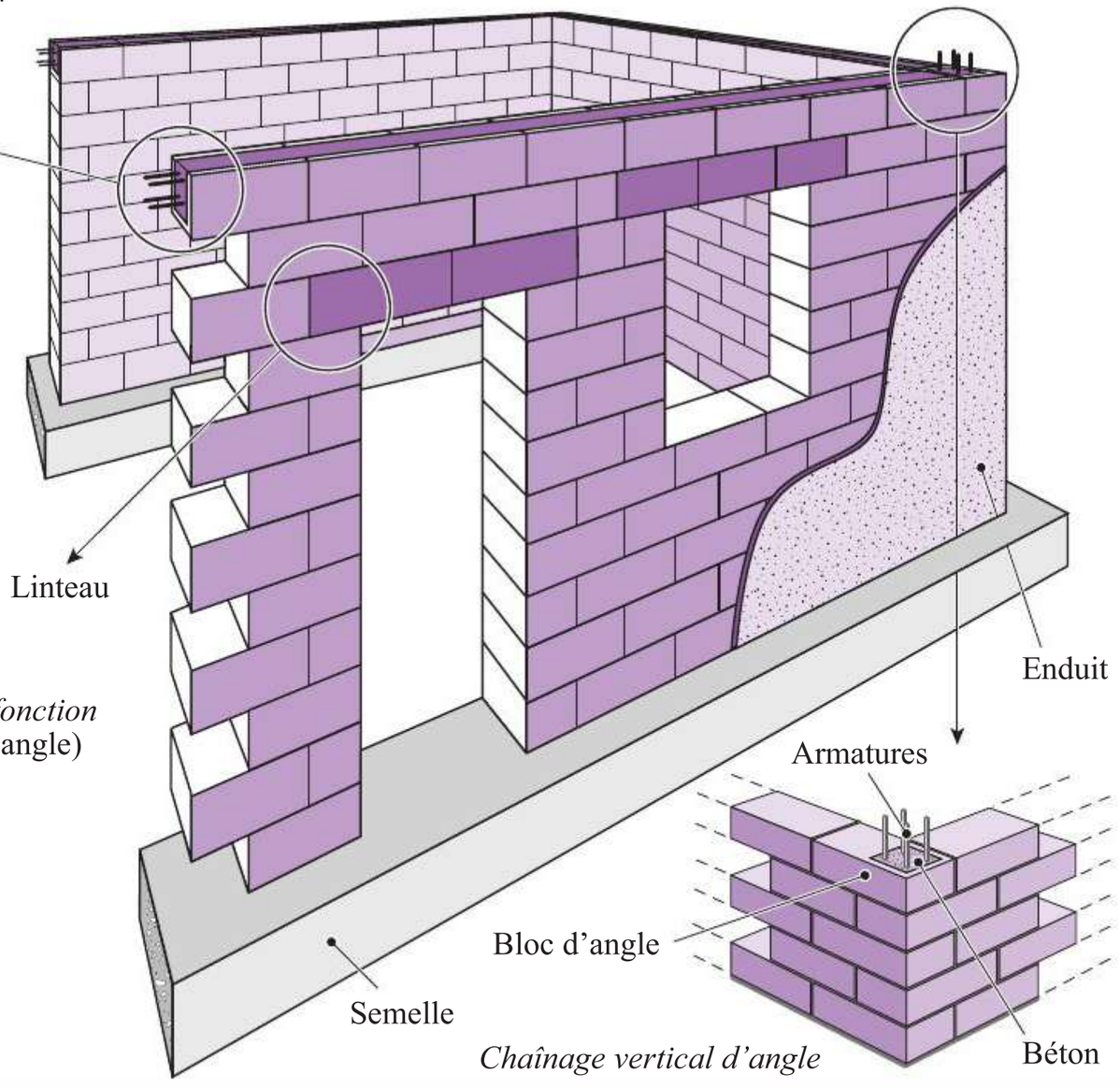


Pose à joints larges



Blocs à isolation thermique intégrée

Mise en œuvre des blocs de béton

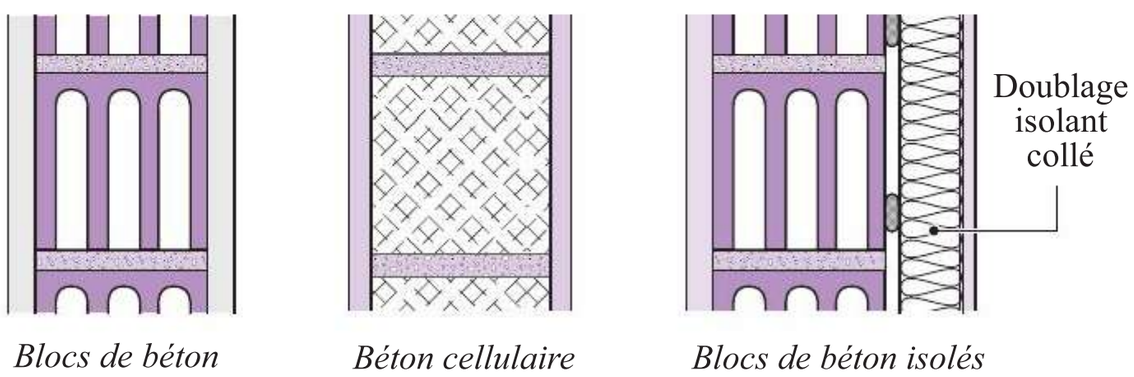


Chaînage vertical d'angle

Types de murs

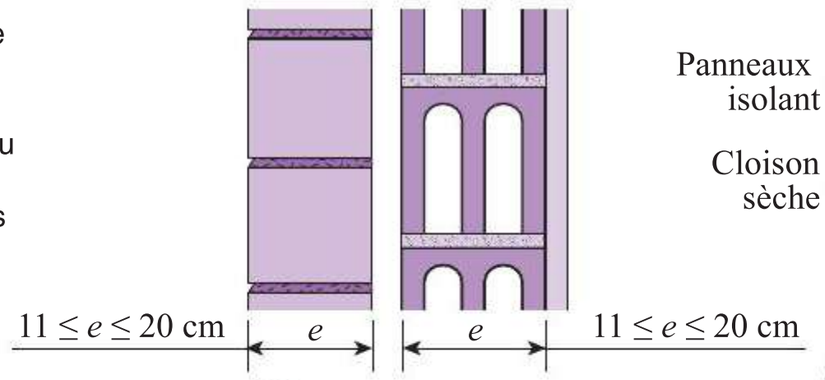
Les murs maçonnés comportent une ou deux parois, qui peuvent être enduites. Sont distingués :

- les murs à une paroi qui comprennent :
  - les murs simples (a) dont l'épaisseur est constituée par un matériau principal (béton, pierre, brique, etc.),
  - les murs composites (b) dont l'épaisseur est constituée par plusieurs matériaux solidarisés par du mortier, de la colle, etc. ;
- les murs à deux parois distinctes qui comprennent :
  - les murs doubles (c) avec deux parois distinctes d'épaisseur sensiblement égale,
  - les murs avec cloisons de doublage (d) d'épaisseur inégale.

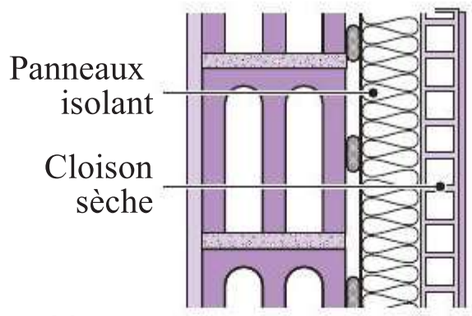


Blocs de béton *Béton cellulaire* *Blocs de béton isolés*

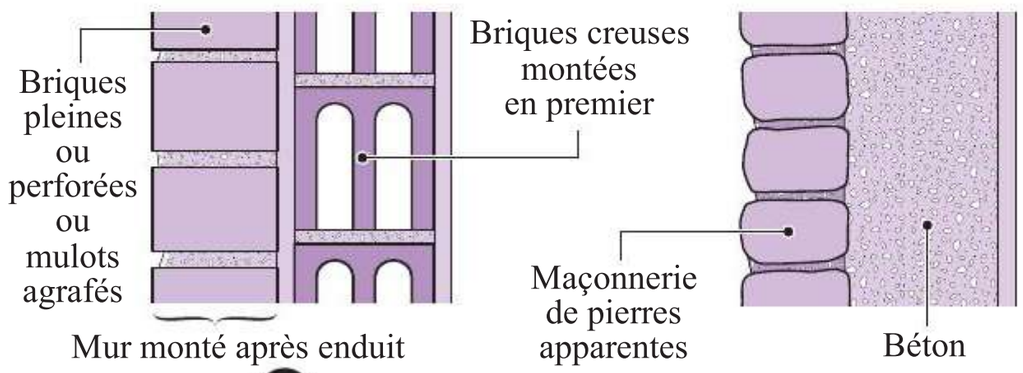
a Murs simples à une seule paroi



c Mur double



d Mur avec cloison de doublage



Mur monté après enduit

b Murs composites à une seule paroi

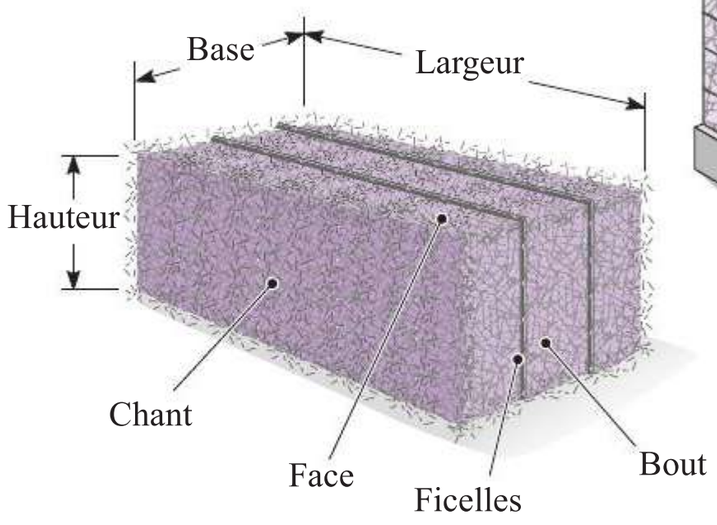
Comment ça marche

Construction en paille

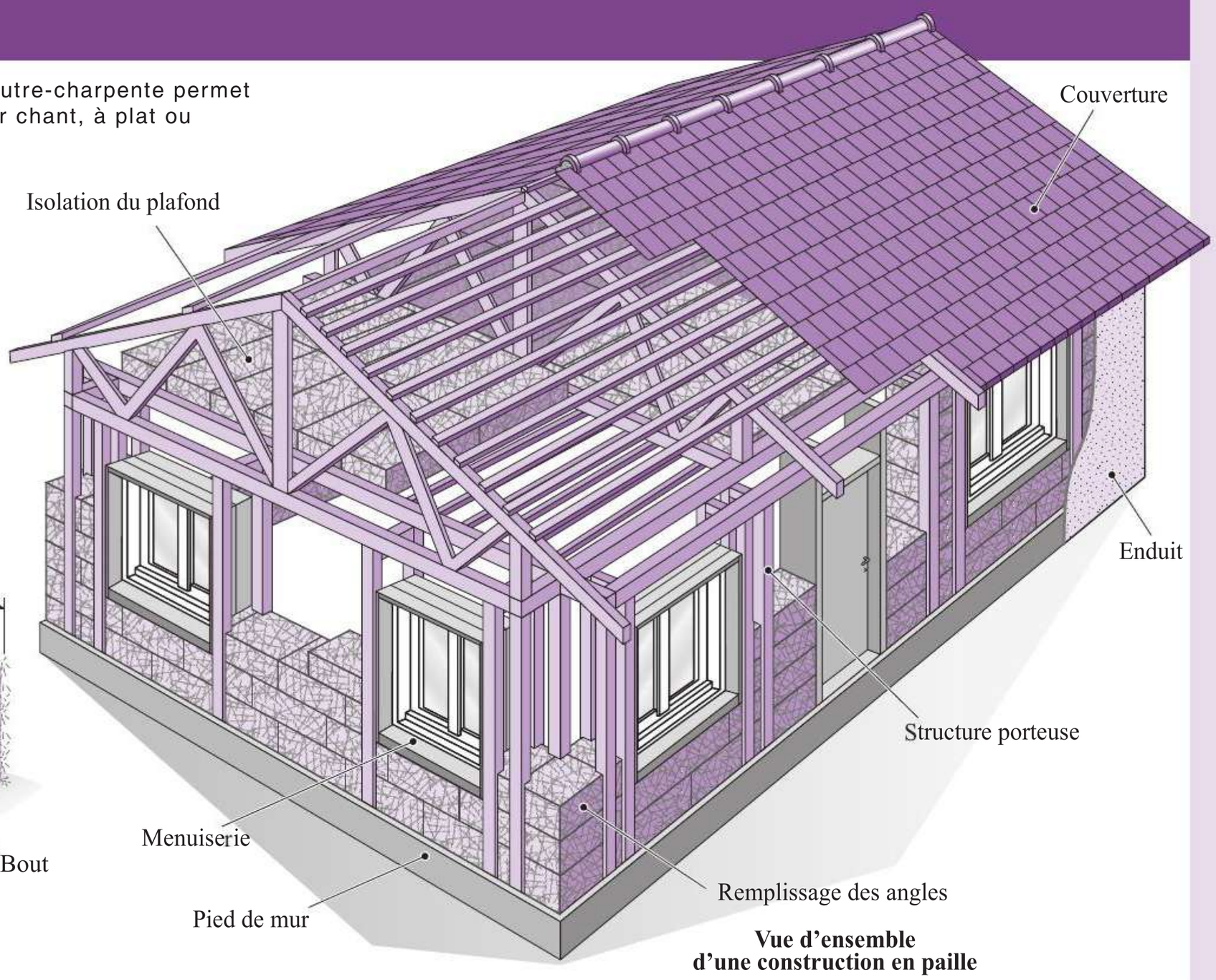
La paille est la tige sèche d'une céréale dépouillée de ses épis. Les bottes de paille utilisées dans la construction proviennent de la culture de céréales (blé, triticale, seigle, orge, etc.) à l'exception de l'avoine. La paille de blé compressée constitue un isolant à la fois thermique et acoustique performant et régule l'humidité des pièces en assurant la respiration du matériau. Les bottes de paille servent au remplissage des murs extérieurs et intérieurs, des toitures, des combles et des cloisons.

Vocabulaire

Une double structure en bois poteau-poutre-charpente permet d'insérer les bottes de paille posées sur chant, à plat ou verticalement, en quinconce ou empilées les unes sur les autres de manière jointive, assurant à la fois le rôle de remplissage et d'isolation de la paroi. Les dimensions des bottes sont légèrement supérieures à celles des volumes dans lesquels elles sont insérées, au plus près des ossatures et des parements, de manière à ne laisser aucun jeu. Les vides éventuels de la structure doivent être comblés.



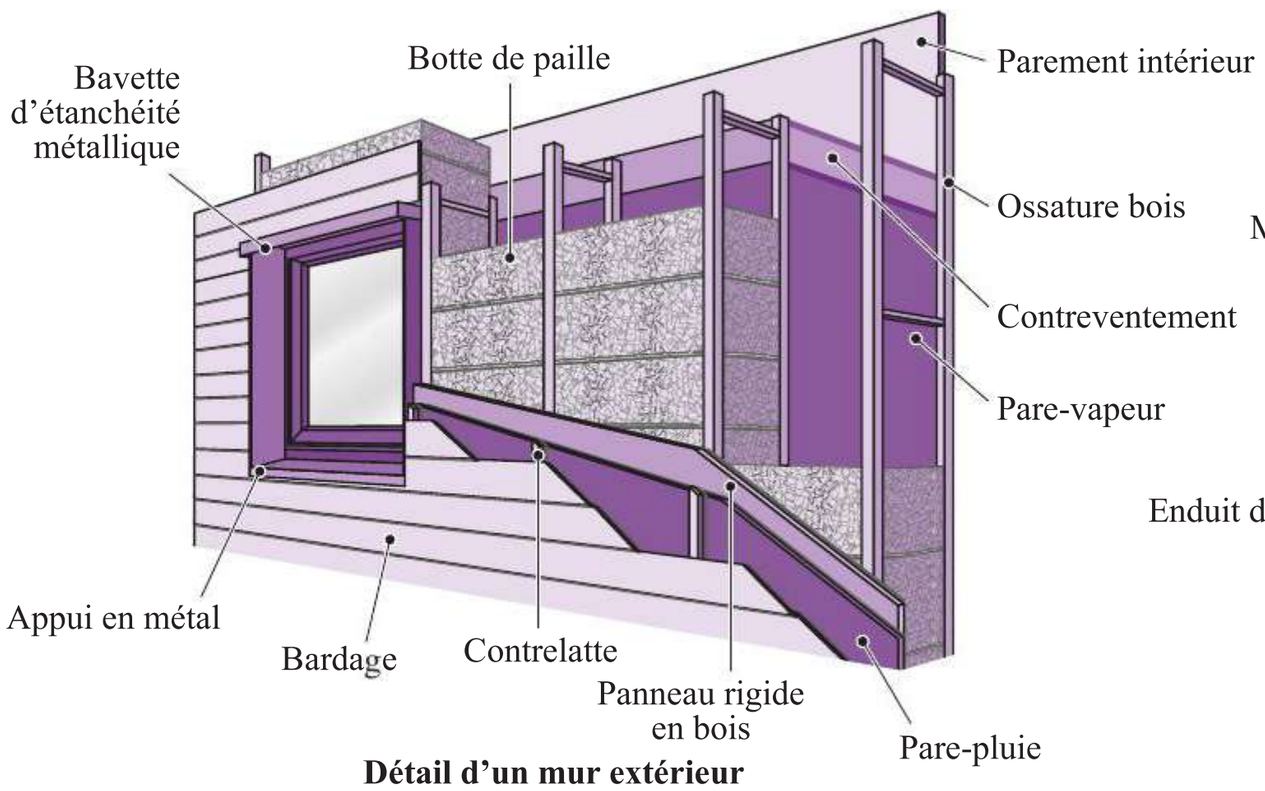
Terminologie des parties visibles d'une botte de paille



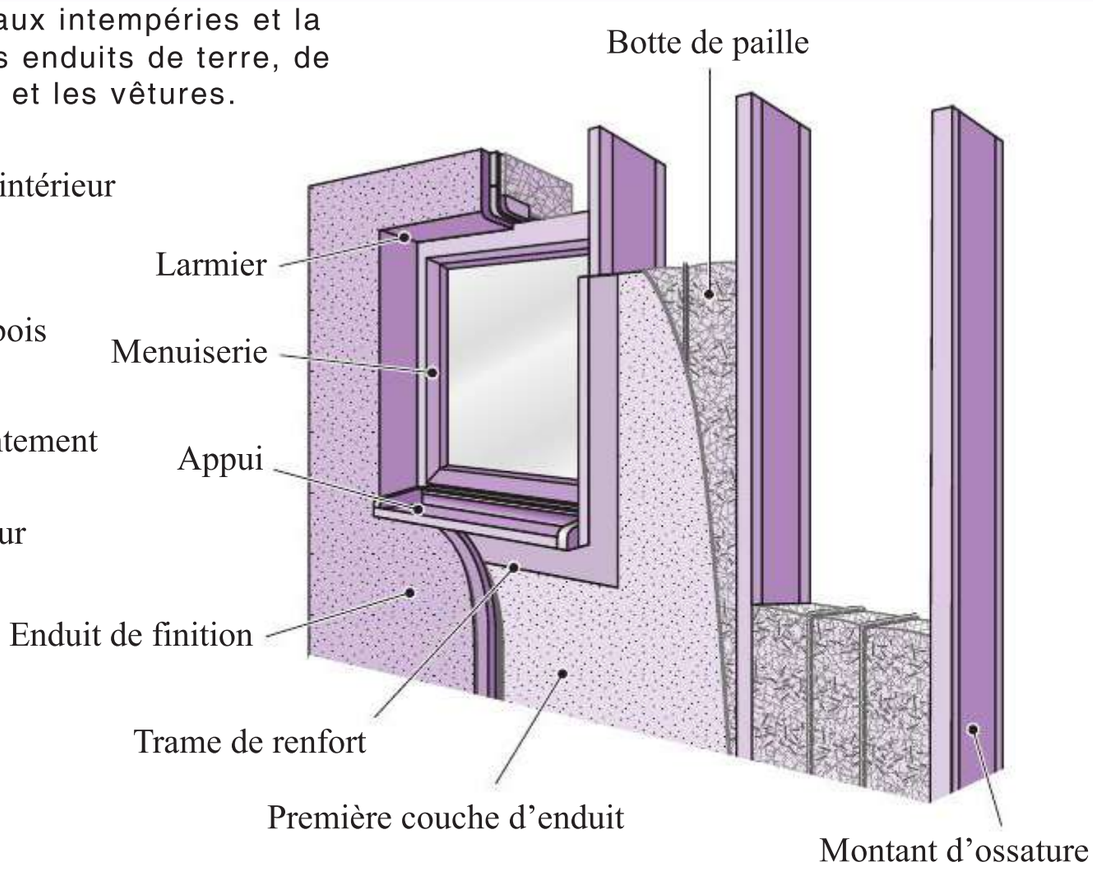
Vue d'ensemble d'une construction en paille

Détails et revêtements des murs extérieurs

Les revêtements extérieurs sont choisis selon leur niveau de protection aux intempéries et la situation du bâtiment. On distingue, par ordre croissant de protection, les enduits de terre, de terre avec finition à la chaux, de terre stabilisée, de chaux, les bardages et les vêtures.



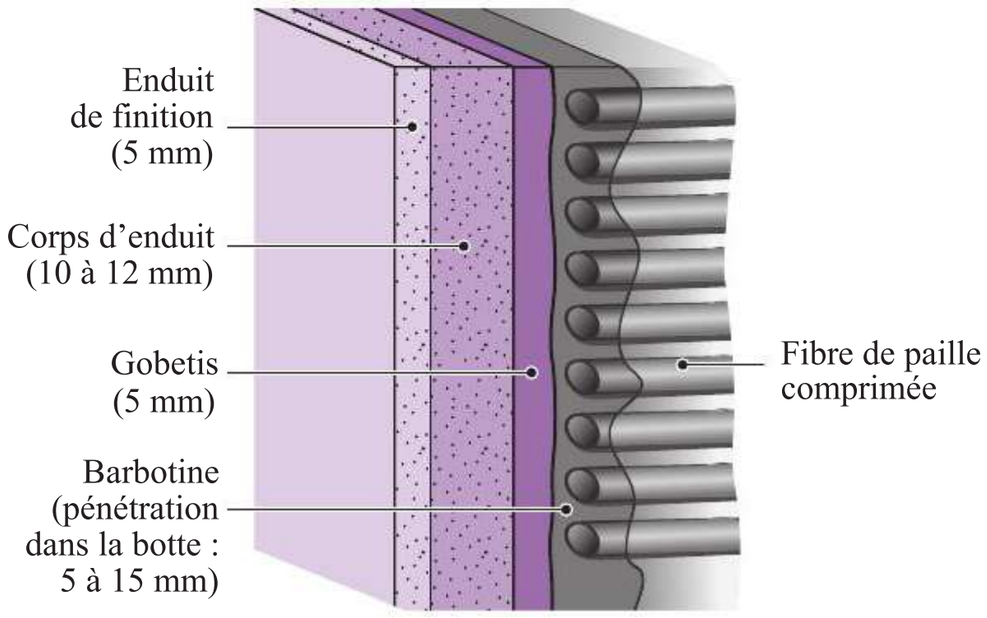
Détail d'un mur extérieur avec bardage bois



Détail d'un mur extérieur avec enduit de finition

Enduits

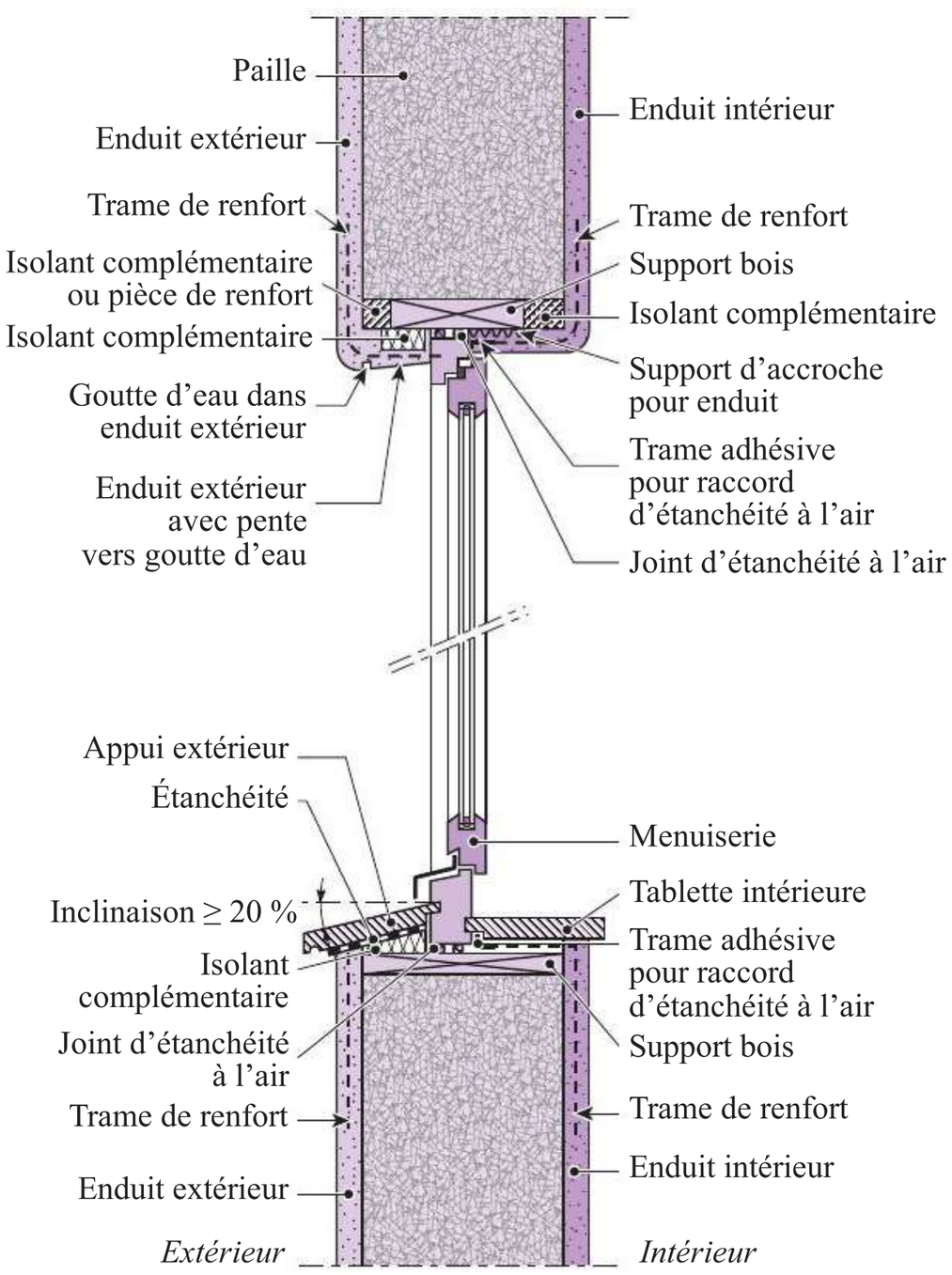
Les enduits sont mis en œuvre sur une légère couche de barbotine qui pénètre dans la paille. L'épaisseur cumulée minimale des enduits appliqués doit être suffisante pour couvrir totalement les fibres de la paille.



Différentes couches d'enduit

Menuiseries

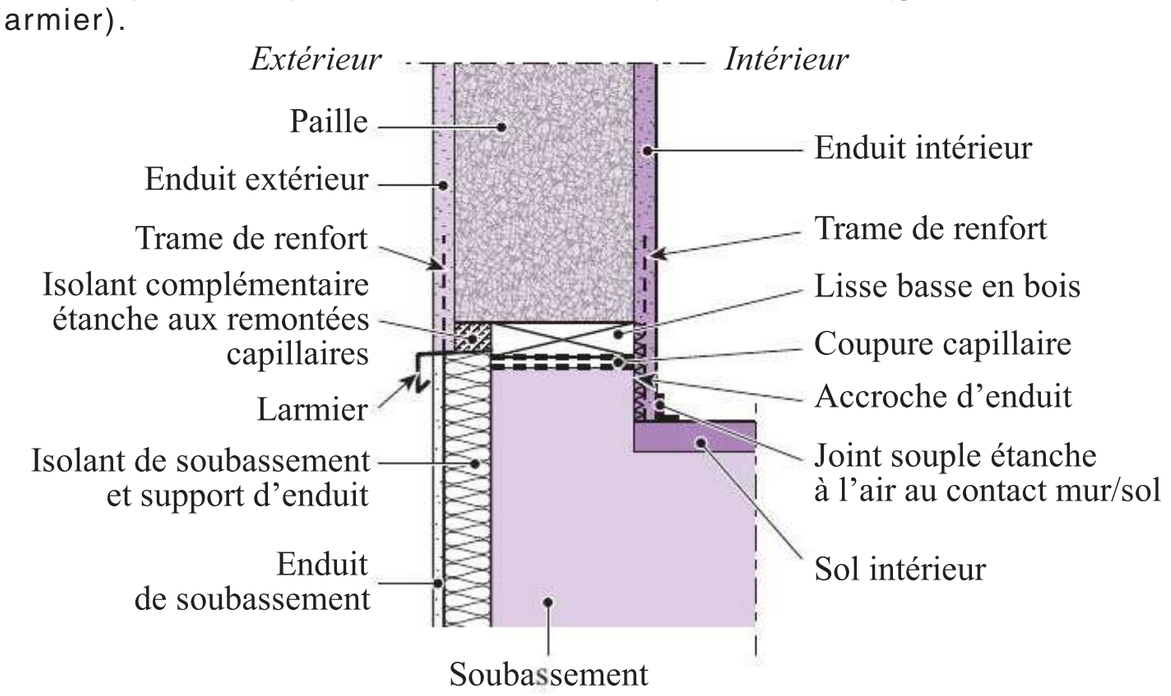
Les menuiseries doivent assurer la continuité de l'étanchéité à l'eau, à l'air et minimiser les ponts thermiques. Les appuis et tableaux sont conçus de façon à rejeter vers l'extérieur toutes les eaux reçues ruisselant sur leur surface.



Appui en bois
Finition linteau avec retour enduit

Étanchéité en pied de mur

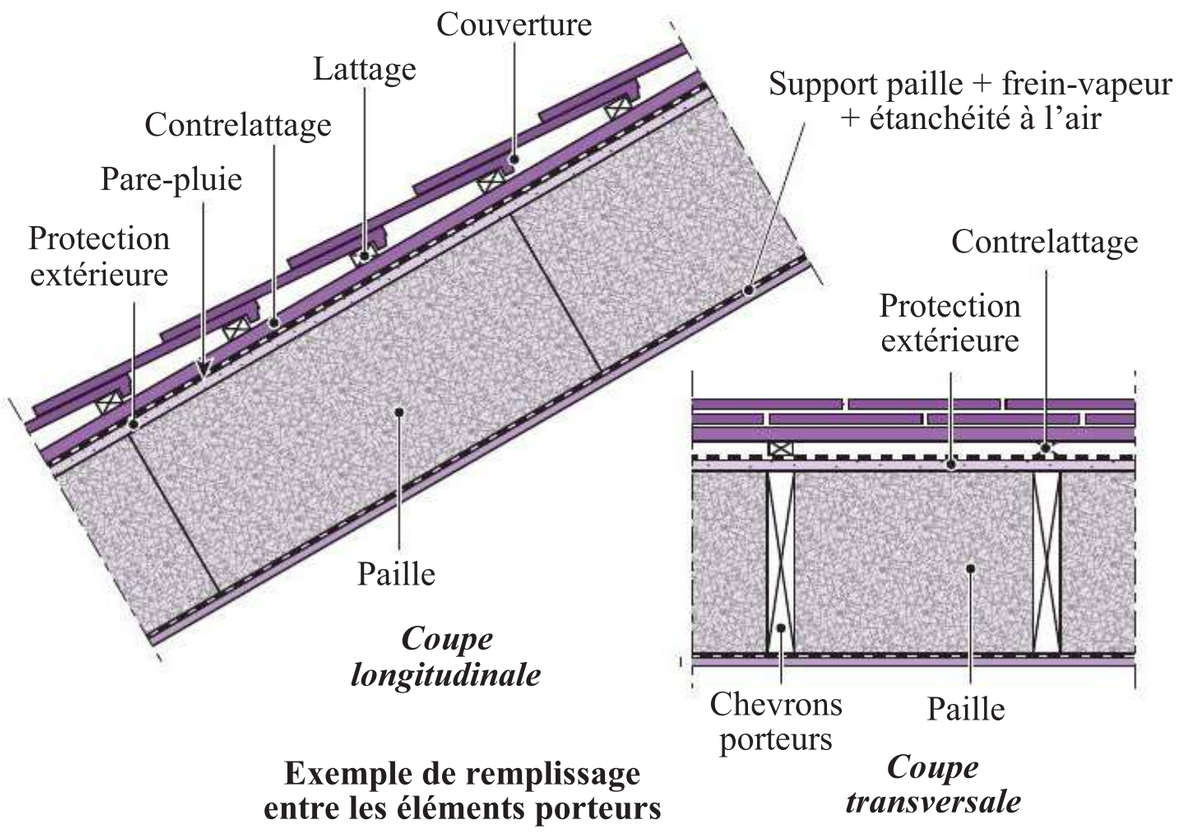
La liaison entre le mur et le soubassement comprend une rupture capillaire qui empêche les remontées d'humidité vers les bottes de paille, et un dispositif de protection contre les rejaillissements (garde au sol, larmier).



Exemple de liaison entre soubassement et paroi verticale

Isolation thermique des toitures et plafonds

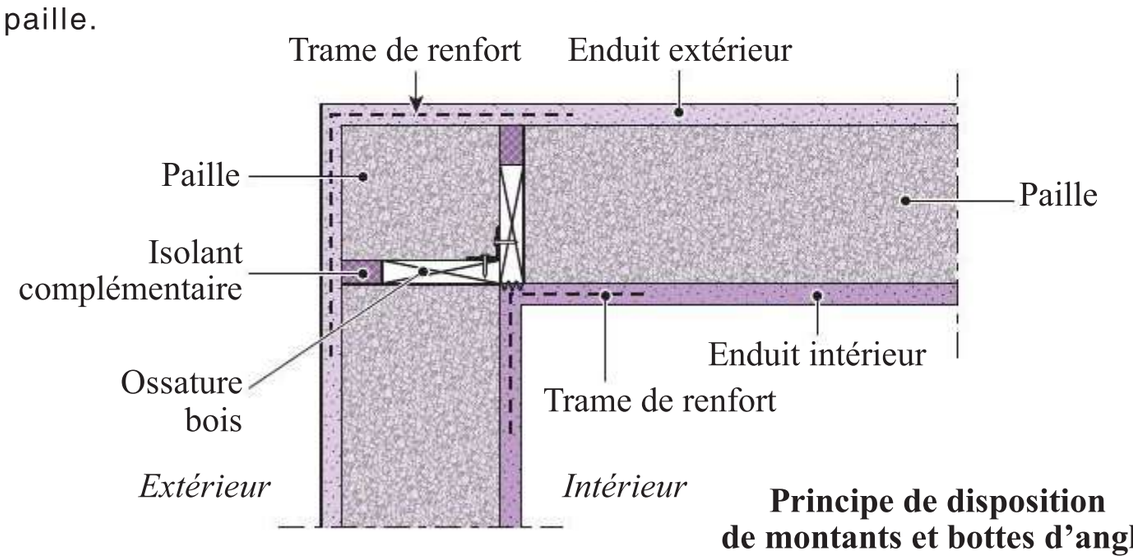
Les bottes de paille sont disposées entre les éléments porteurs ou sur ceux-ci entre des raidisseurs qui supportent la couverture.



Exemple de remplissage entre les éléments porteurs

Mise en œuvre des angles

Des montants en bois disposés en équerre ou des dispositifs équivalents assurent le maintien des bottes d'angle. Les vides sont comblés avec un matériau isolant dont les caractéristiques sont proches de celles de la paille.



Principe de disposition de montants et bottes d'angle

Comment ça marche

Harmonie des façades

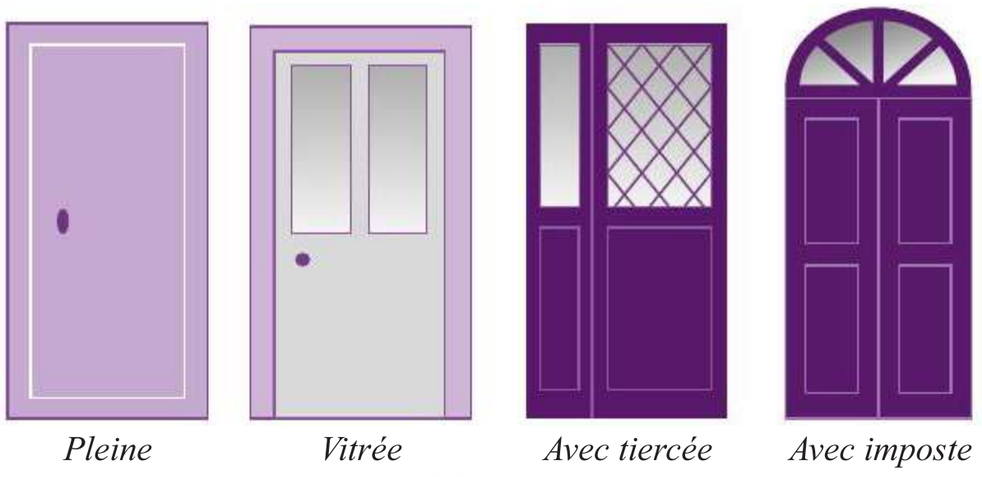
L'architecture des régions de France et d'outre-mer est intimement liée à l'histoire, à la géographie et aux ressources géologiques. Les climats locaux (températures, soleil, pluie) ont déterminé l'architecture des bâtiments traditionnels. Les ressources souterraines (sols, minéraux, etc.) et les matériaux utilisés pour la construction des bâtiments ont dicté les styles et les couleurs du patrimoine. Des nuanciers-conseil sont disponibles dans les services d'urbanisme des mairies.

Harmonie des styles

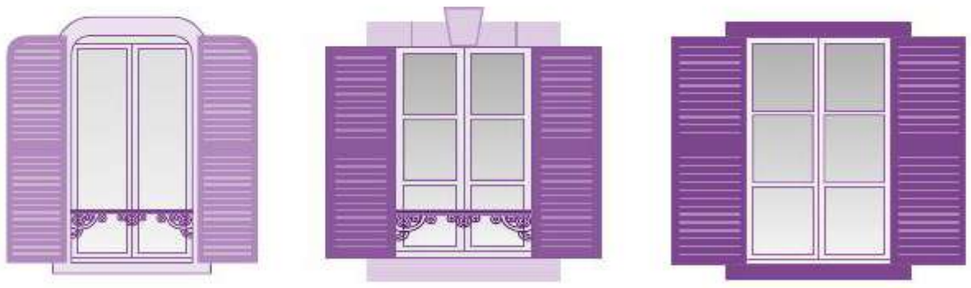
Les bâtiments des quartiers historiques (a) doivent respecter un style architectural caractérisé par des notions de symétrie, de proportions et d'équilibre, héritées de l'époque de la création de la ville. L'architecte des bâtiments de France (ABF) est garant de ce respect qui concerne les constructions neuves et les opérations de réhabilitation. Ainsi, les styles particuliers de chaque époque se retrouvent dans le gros œuvre, mais aussi dans les portes (b), fenêtres et volets (c), garde-corps (d), modénatures, couvertures (e), etc.



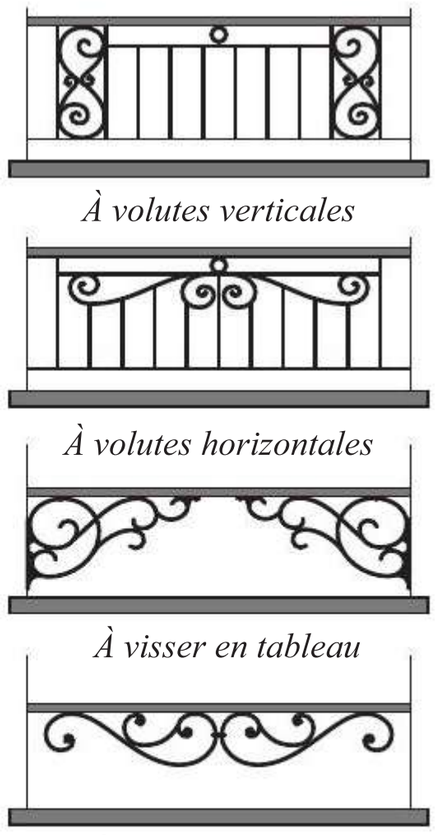
a Différents styles de maisons de ville



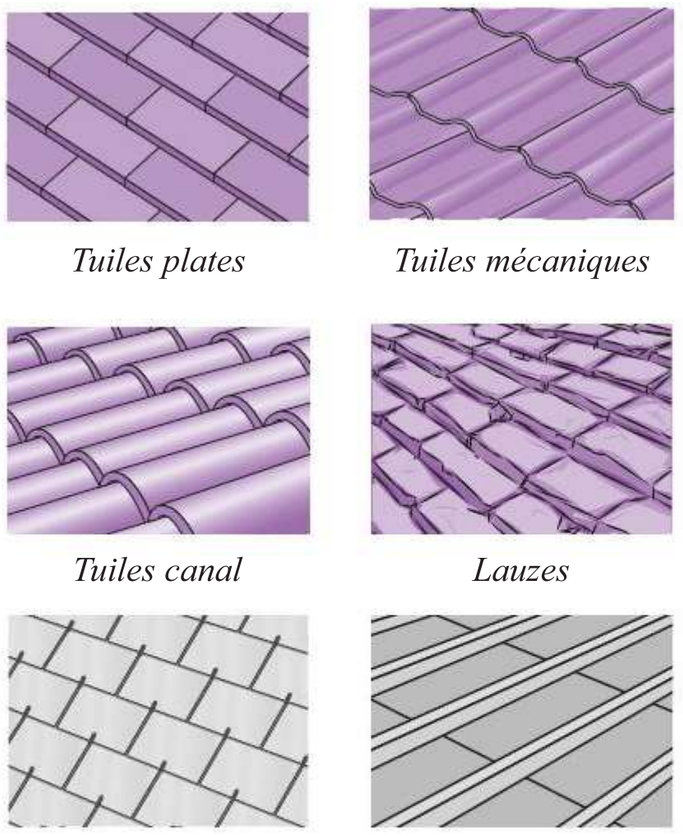
b Portes



c Fenêtres et volets



d Garde-corps



e Couvertures

Harmonie des couleurs

- Harmonie chaude : jaune, orange, rose, rouge, adaptée aux façades exposées au nord ou bénéficiant de peu d'éclairement ;
- Harmonie froide : bleu, vert, gris neutre et coloré, recommandée pour une façade exposée au sud, trop ensoleillée ou dans la lumière ;
- Harmonie chaude/froide : association de teintes chaudes et froides pour dynamiser la façade et lui donner du caractère ;
- Harmonie neutre : gris, beige, taupe, marron, crème, etc., pour une harmonie intemporelle dans des couleurs naturelles.



Vieille ville - Troyes - Nemours, d'après Zolpan

Maison à pans de bois avec commerce

- Façade *Ocre clair*
- Pans de bois *Taupe*
- Fenêtres *Vert olive clair*
- Volets *Vert olive foncé*
- Garde-corps *Vert foncé*
- Devanture *Vert foncé* *Vert moyen*

Maison de ville type 1

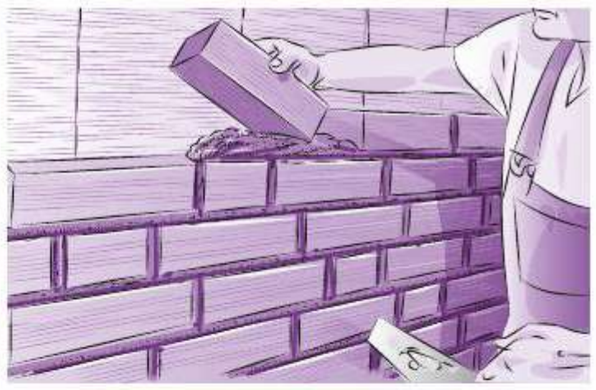
- Façade *Terre de sienne*
- Soubassement *Ocre*
- Encadrements et corniches *Coquille d'œuf*
- Fenêtres *Sable*
- Volets *Taupe clair*
- Porte et garde-corps *Taupe foncé*

Maison de ville type 2

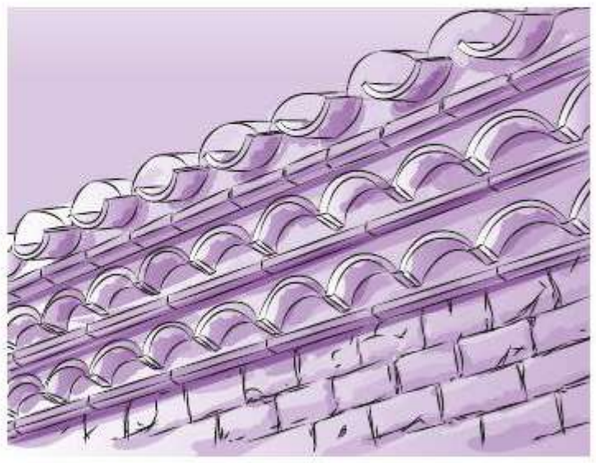
- Façade *Saumon foncé*
- Encadrements *Terre de sienne*
- Fenêtres *Vert clair*
- Volets *Vert foncé*
- Porte *Anthracite*

Parements et modénature

Les parements (a) et ornements (corniches (b), bandeaux, pièces d'appui (c), linteaux, encadrements (d), soubassements, etc.) sont des éléments décoratifs de la façade. On appelle modénature l'ensemble des éléments d'ornement ainsi que les proportions et dispositions des composants de façade qui permettent de conférer au bâtiment un style architectural traditionnel régional, quelle que soit la technique constructive utilisée pour le gros œuvre.



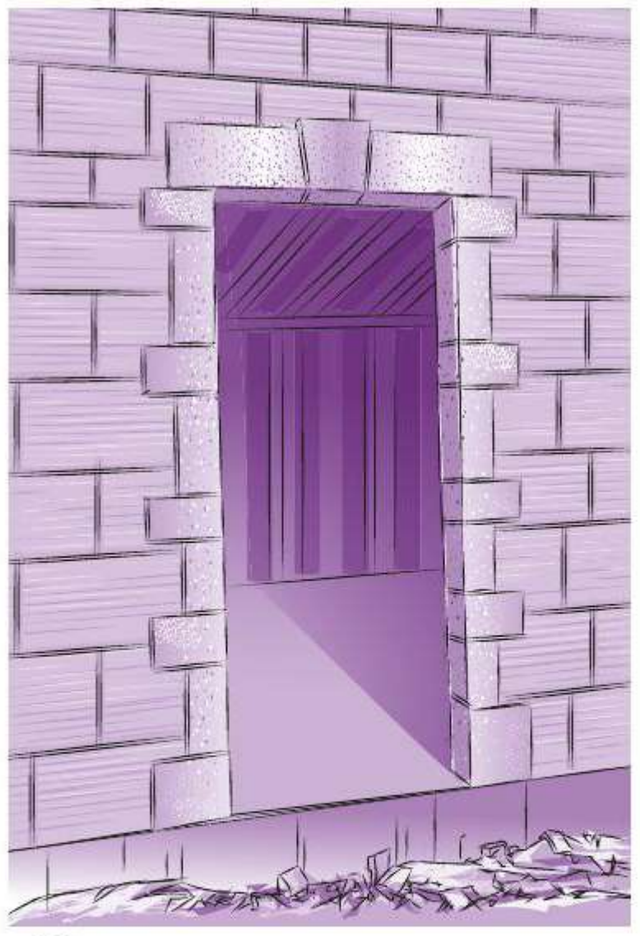
a Parement en briques



b Génoise



c Appui de fenêtre en briques



d Encadrement d'ouverture en pierres

Comment ça marche

Devantures et enseignes commerciales

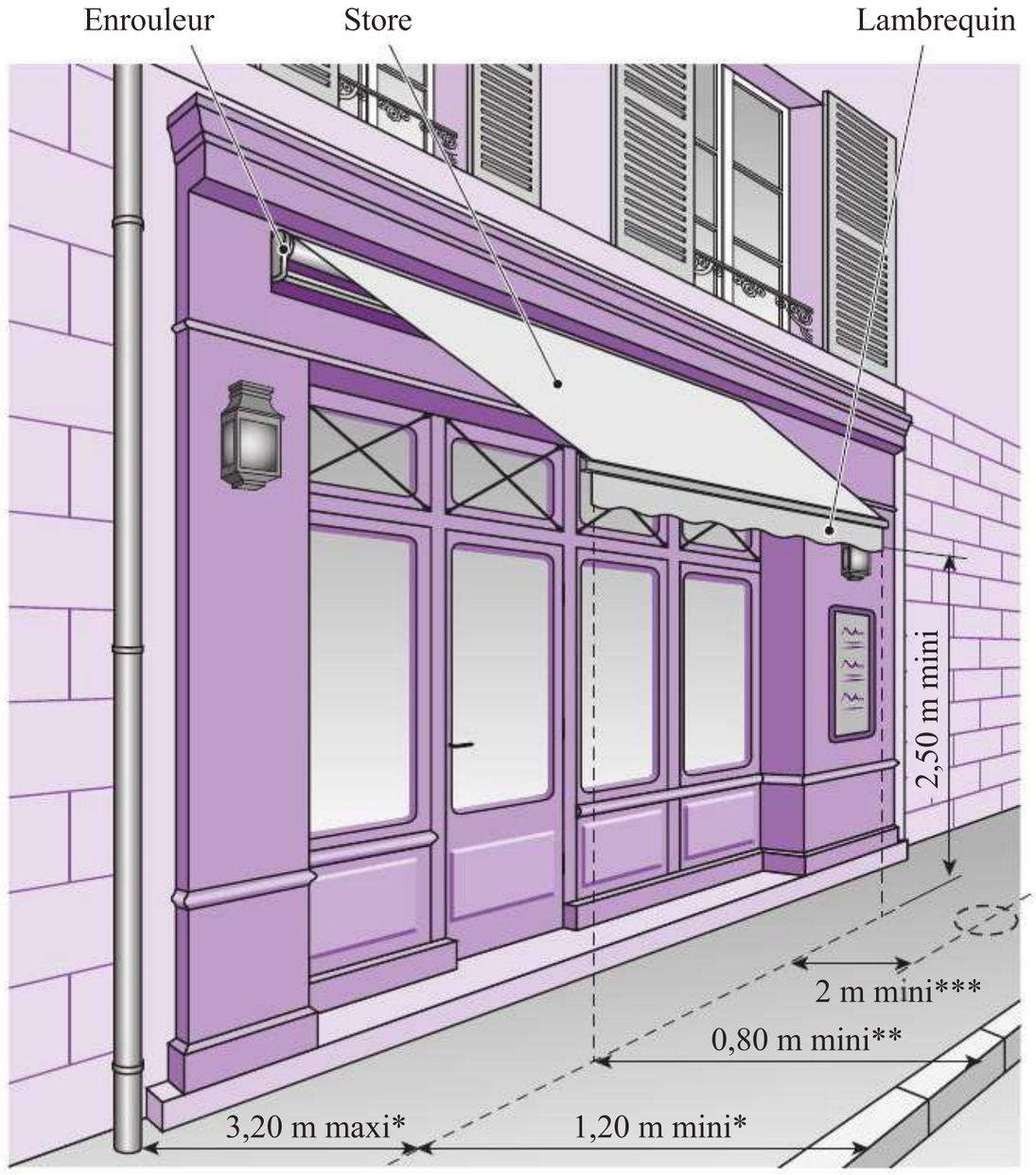
L'implantation de devantures et enseignes commerciales en zone urbaine doit faire l'objet :
- d'une déclaration de travaux pour une modification de devanture, d'enseigne ou de store sans changement de destination des locaux et sans modification des bâtis ;
- d'une demande de permis de construire pour une modification de devanture, d'enseigne ou de store avec un changement de destination des locaux ou une modification des bâtis.

Typologie des devantures et des stores

Les devantures des locaux commerciaux doivent s'intégrer dans le style architectural du bâtiment et de sa façade. Les quartiers historiques dépendent de l'architecte des bâtiments de France (ABF) qui dispose d'un droit de veto sur le projet. L'emprise de la devanture (a) et du store (b) sur la voie publique dépendent du cahier des charges de chaque agglomération. Certaines villes offrent des subventions pour les projets situés dans des zones classées.



a **Devanture**



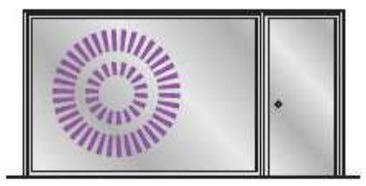
* Si largeur du trottoir ≥ 1,40 m
** Si largeur du trottoir ≤ 1,40 m

b **Store**

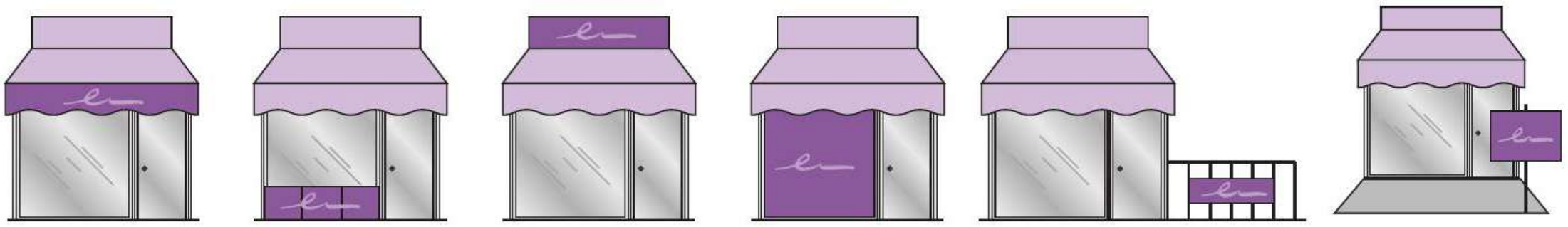
*** Depuis l'axe des arbres d'alignement

Emplacement des enseignes commerciales

Une enseigne commerciale peut prendre la forme de lettres individuelles (découpées), d'un panneau, d'un bandeau-support ou être en double-face. Elle doit respecter certaines règles d'emplacement, de dimensions, et ne doit pas gêner la circulation, la signalisation et la sécurité routière. Le graphisme doit s'inscrire dans la ligne esthétique de l'immeuble sur lequel l'enseigne sera implantée. L'enseigne doit être composée de matériaux durables et conservée en bon état de propreté. Les enseignes clignotantes sont interdites, sauf pour les pharmacies et les services d'urgence.



Enseignes clignotantes interdites



Sur un auvent ou une marquise — *Sur un garde-corps (balcon, fenêtre)* — *En toiture ou en terrasse* — *En façade, parallèle ou perpendiculaire au mur* — *Sur une clôture* — *Fixée au sol ou installée sur le sol*

D'après Service-Public-urbanisme

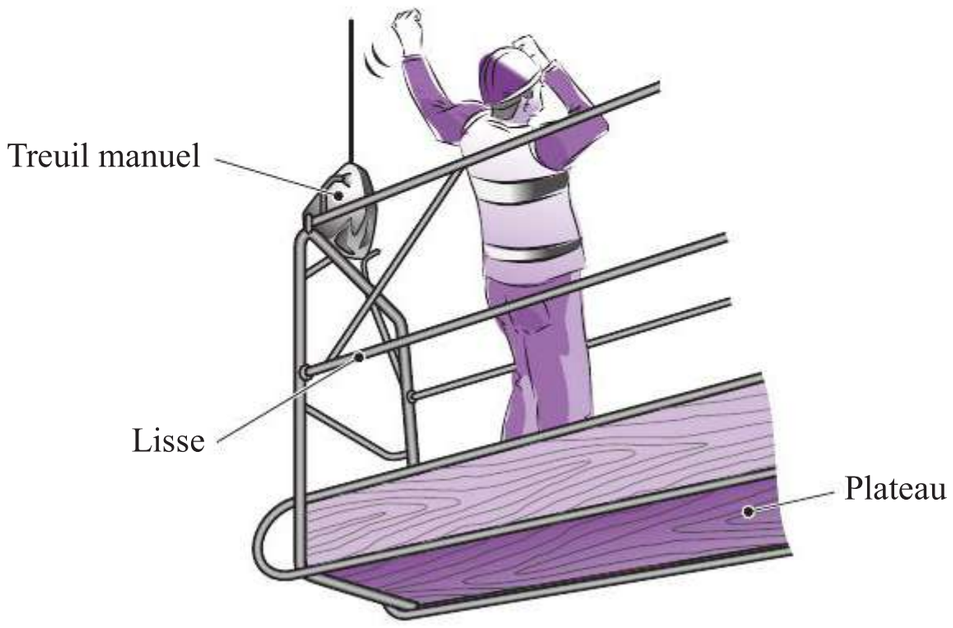
Emplacement des enseignes

Éléments d'un filtre à écoulement vertical

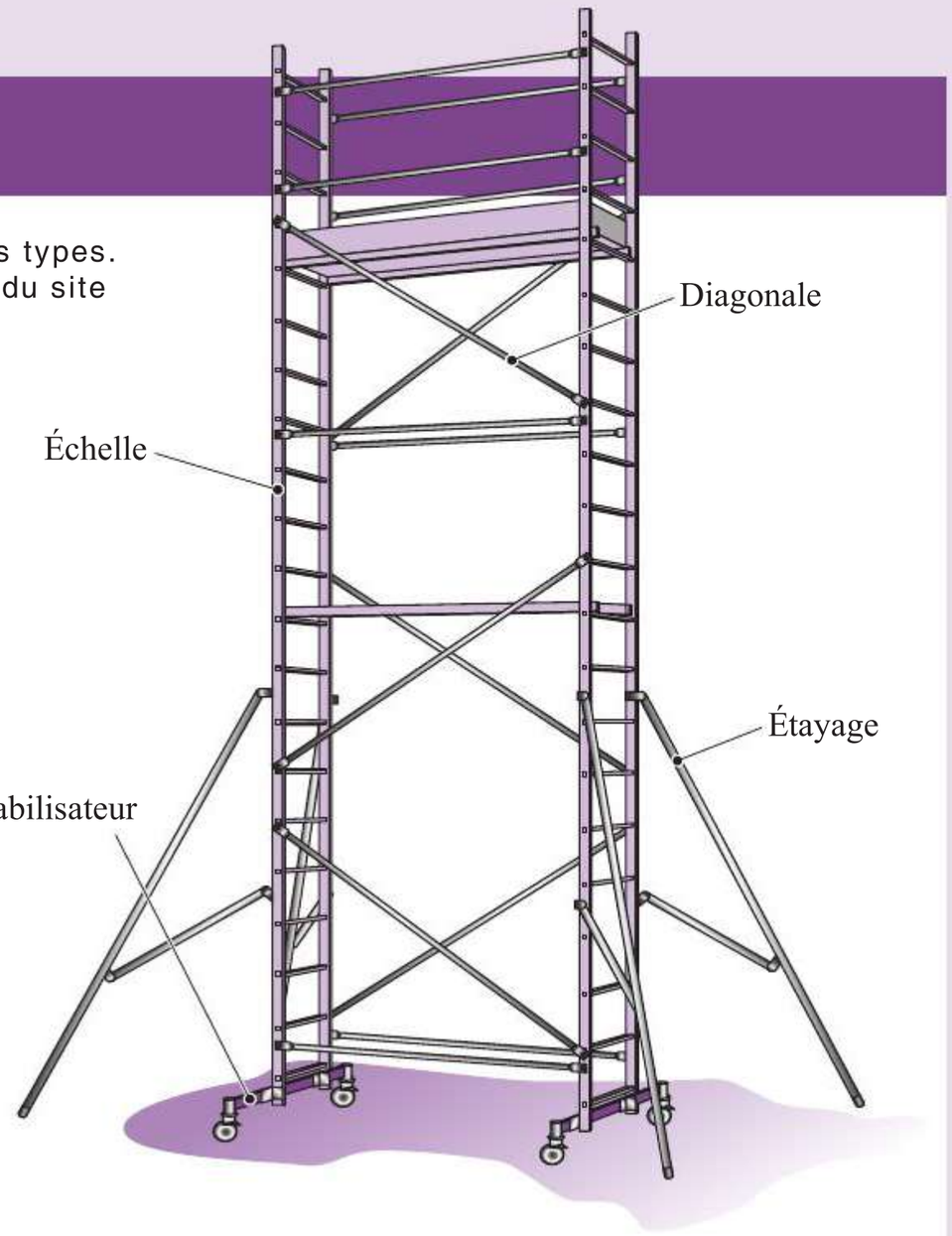
Le réseau de distribution est aérien à écoulement gravitaire, les diffuseurs ponctuels assurant une répartition homogène. À l'aplomb de chaque diffuseur est disposée une plaque anti-affouillement amovible en béton, appelée « plaque de répartition ». Les effluents traités sont récupérés au fond du filtre à l'aide de drains perforés. Ils sont munis à l'une des extrémités d'évents favorisant l'oxygénation du filtre et permettant d'inspecter et de curer les drains d'évacuation.

Catégories d'échafaudages et de plateformes

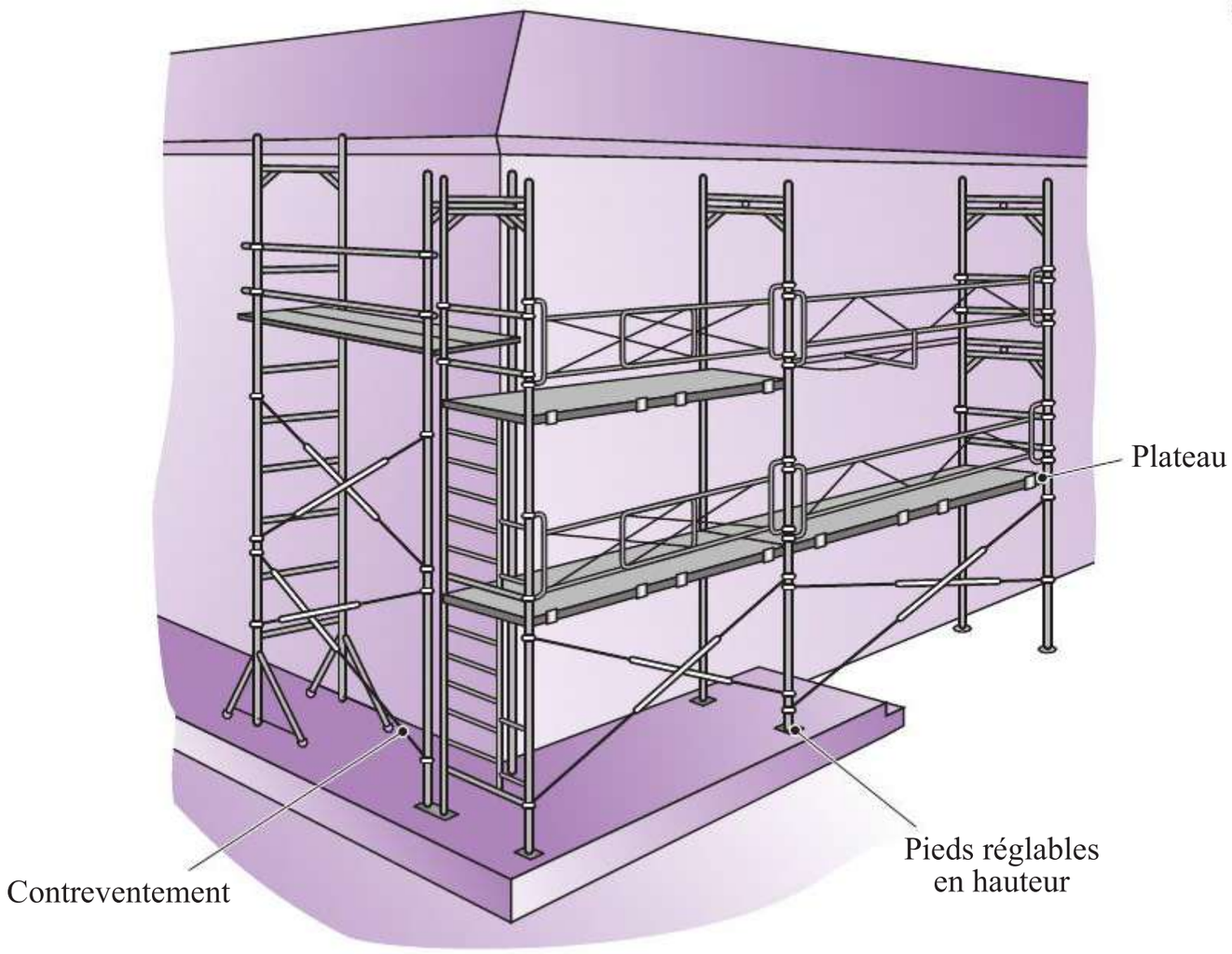
Les matériels d'échafaudage utilisés dans la construction se répartissent en plusieurs types. Le choix du matériel s'effectue en fonction de l'analyse des besoins, des contraintes du site et des aspects ergonomiques (poids des éléments, circulations, etc.).



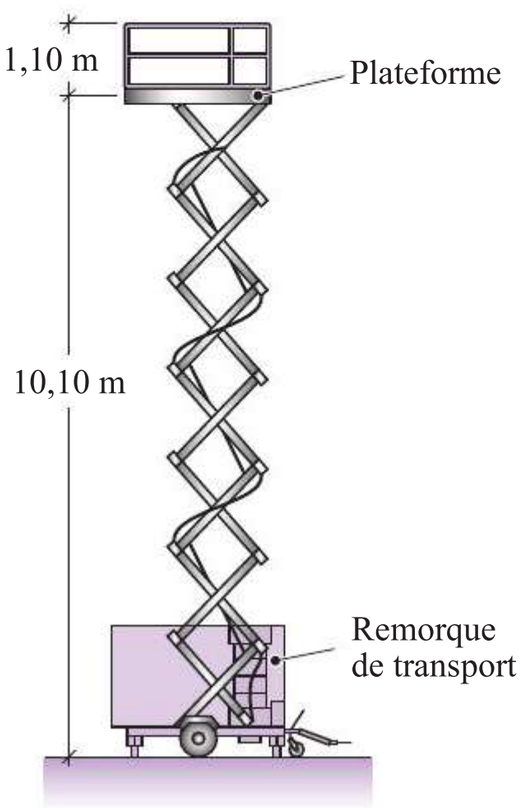
Plateforme de travail suspendue



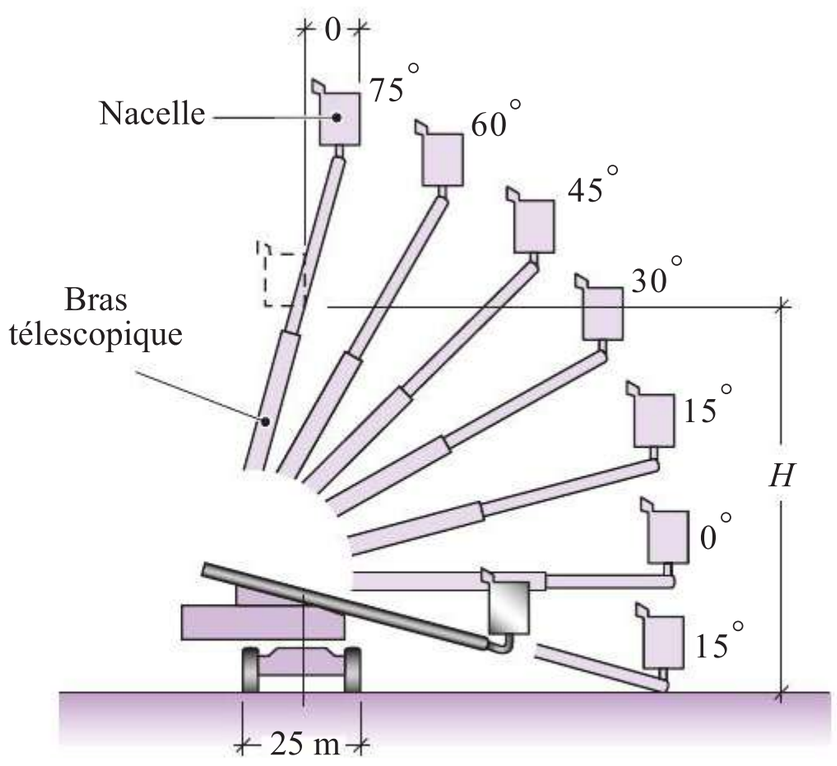
Échafaudage roulant limité à 8 m de hauteur en extérieur



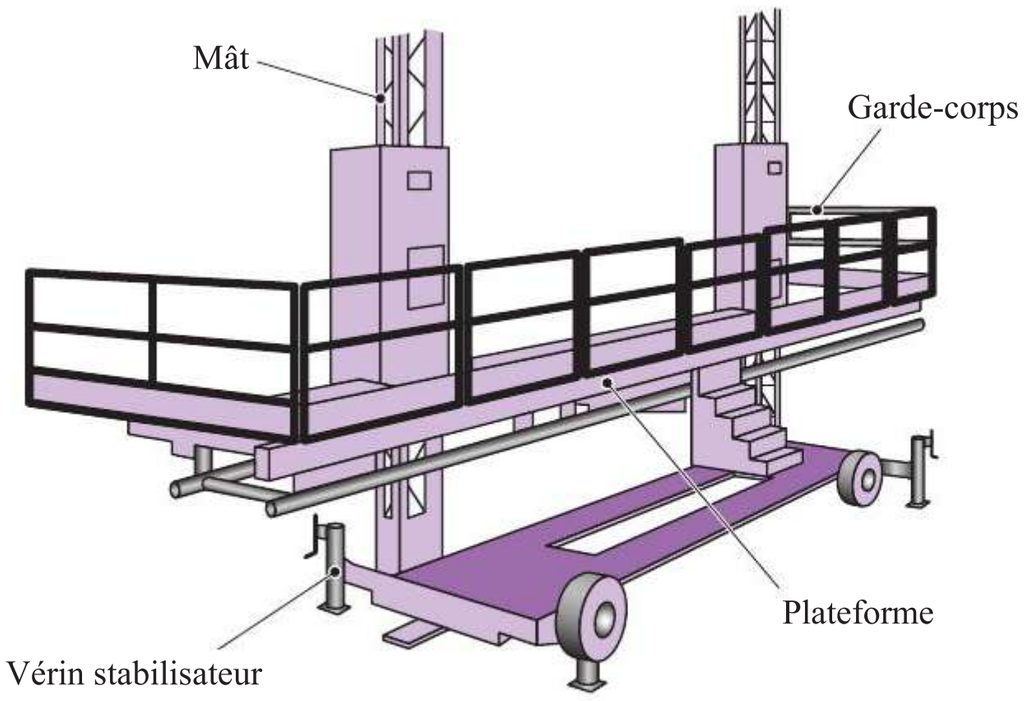
Échafaudage de pied sans limite de hauteur



Plateforme élévatrice mobile de personnel (PEMP) non automotrice à élévation verticale à ciseaux



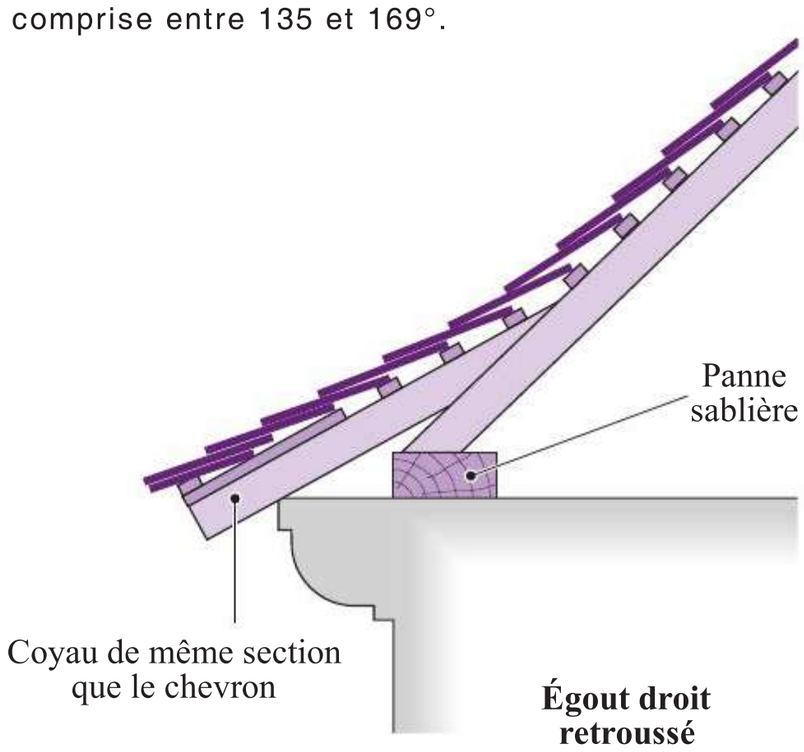
PEMP à élévation multidirectionnelle automotrice



Plateforme de travail sur mâts

Égout

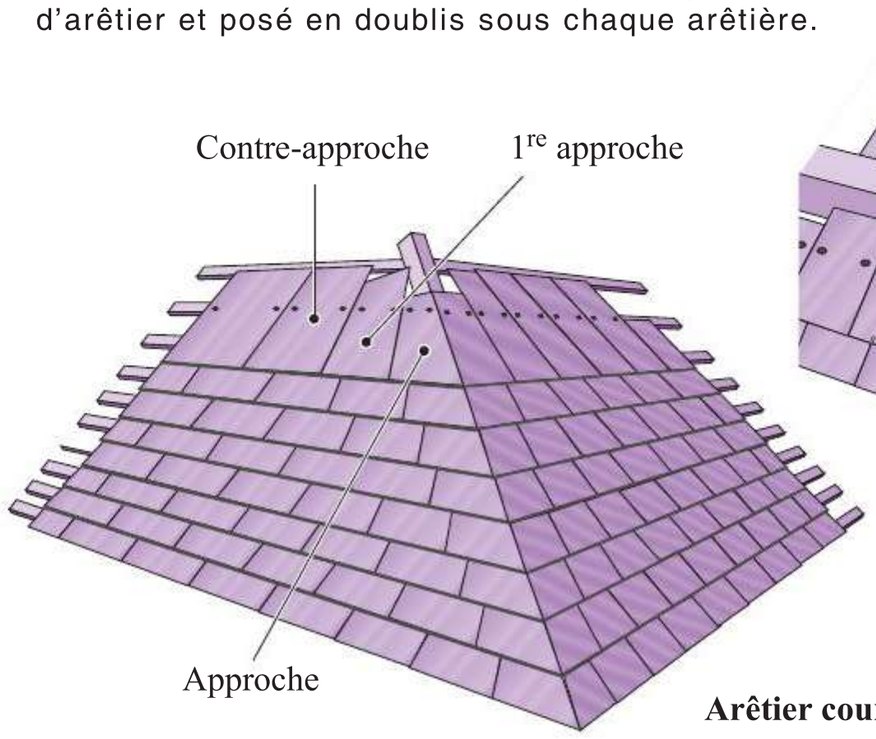
Deux types d'égout sont distingués :
– l'égout droit, simple ou retroussé, exécuté dans le cas de corniche saillante ;
– l'égout biais, pour une inclinaison sur l'horizontale comprise entre 135 et 169°.



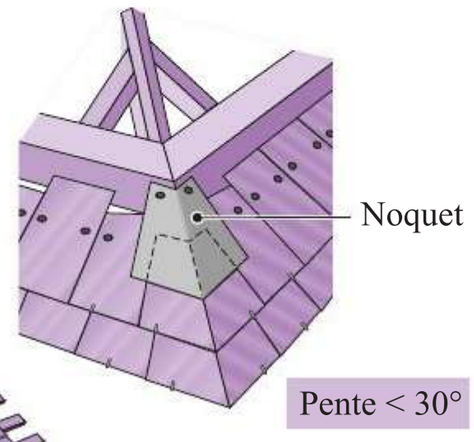
Égout droit retroussé

Arêtier

L'arêtier courant concerne les versants de pente au moins égale à 30° en site protégé. Si les deux versants ont la même pente, les ardoises d'arêtier doivent alternativement se croiser d'un rang sur l'autre en changeant de versant (joints consécutifs). L'arêtier fermé, pour les pentes inférieures à 30°, comporte à chaque rang un noquet plié suivant la ligne d'arêtier et posé en doublis sous chaque arêtière.



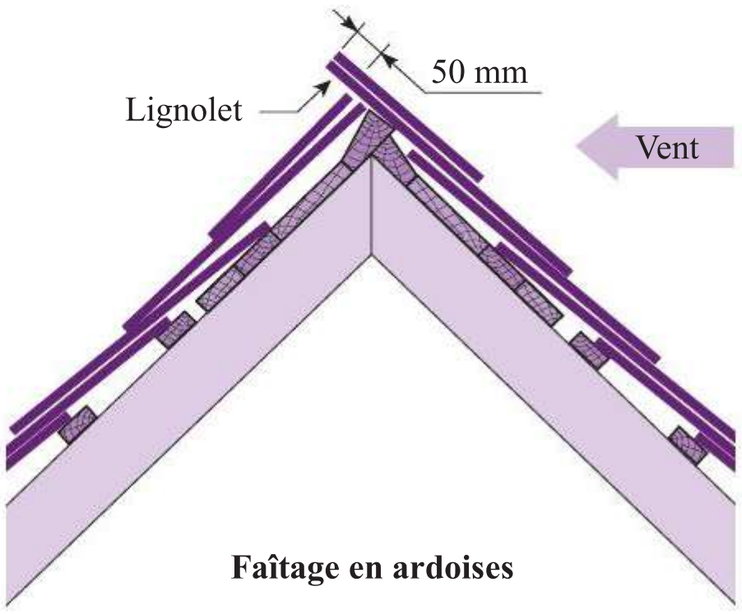
Arêtier courant



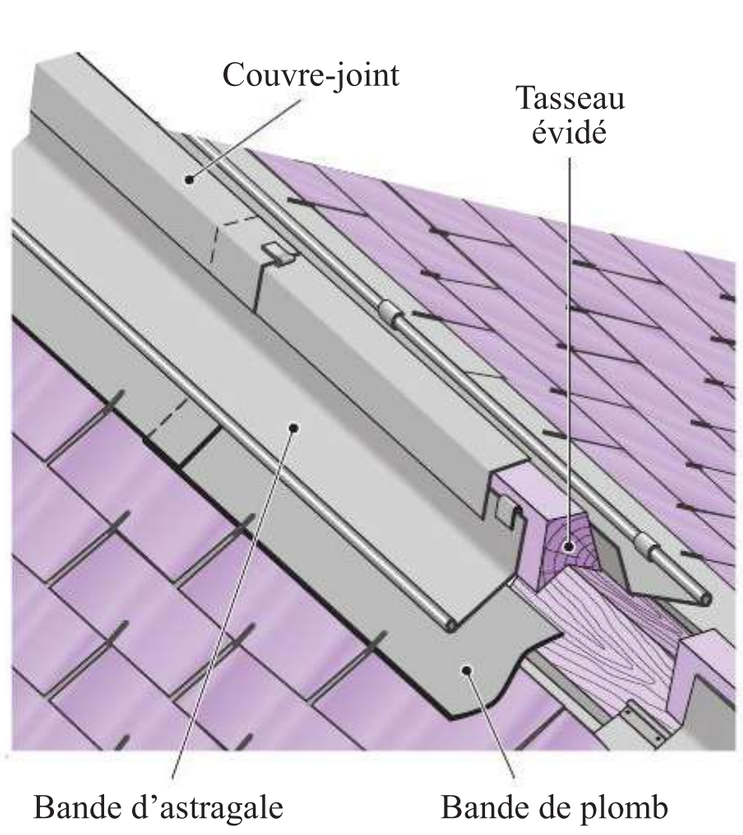
Arêtier fermé

Faîtage

Le faîtage en ardoises, dit « faîtage à lignolet », est constitué par un débordement de 50 mm des ardoises du versant exposé au vent. Le faîtage métallique se compose de deux bandes d'astragale et d'un couvre-joint posé sur tasseau.



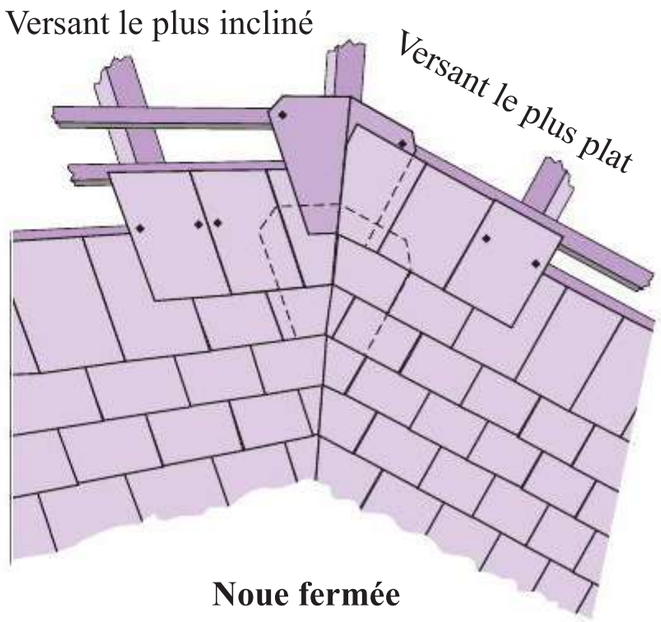
Faîtage en ardoises



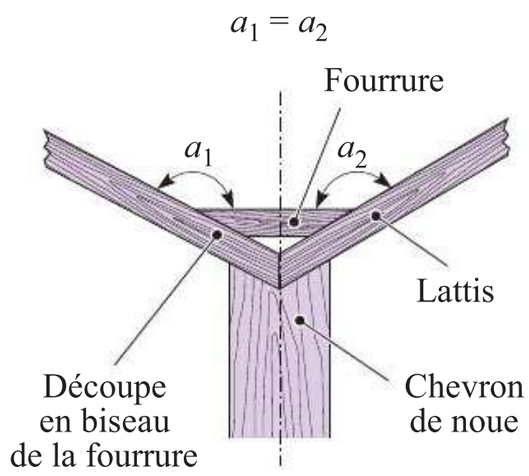
Faîtage métallique

Noue

La réalisation d'une noue fait appel au tranchis, c'est-à-dire la taille des ardoises sur deux ou plusieurs épaisseurs selon une même ligne. La noue comporte dans son axe une fourrure d'une épaisseur de 25 mm et d'une largeur d'environ 100 mm, clouée à cheval sur les deux versants. Elle peut également comporter des noquets métalliques, cachés par les ardoises.



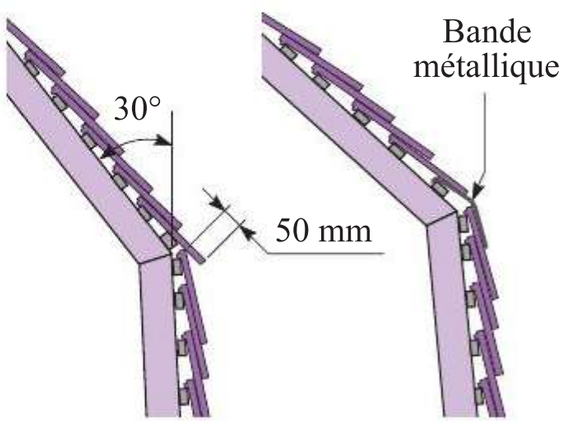
Noue fermée



Support de noue

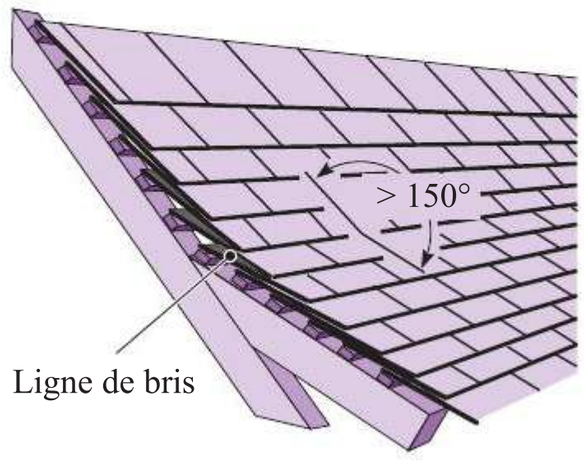
Ligne de bris et brisure à angle rentrant

Une ligne de bris est l'intersection de deux plans de couverture, tels que l'égout de l'un est confondu avec la rive de tête de l'autre. La brisure à angle rentrant marque le changement de pente d'un versant.



Ligne de bris en ardoise

Ligne de bris métallique



Brisure à angle très ouvert

Comment ça marche

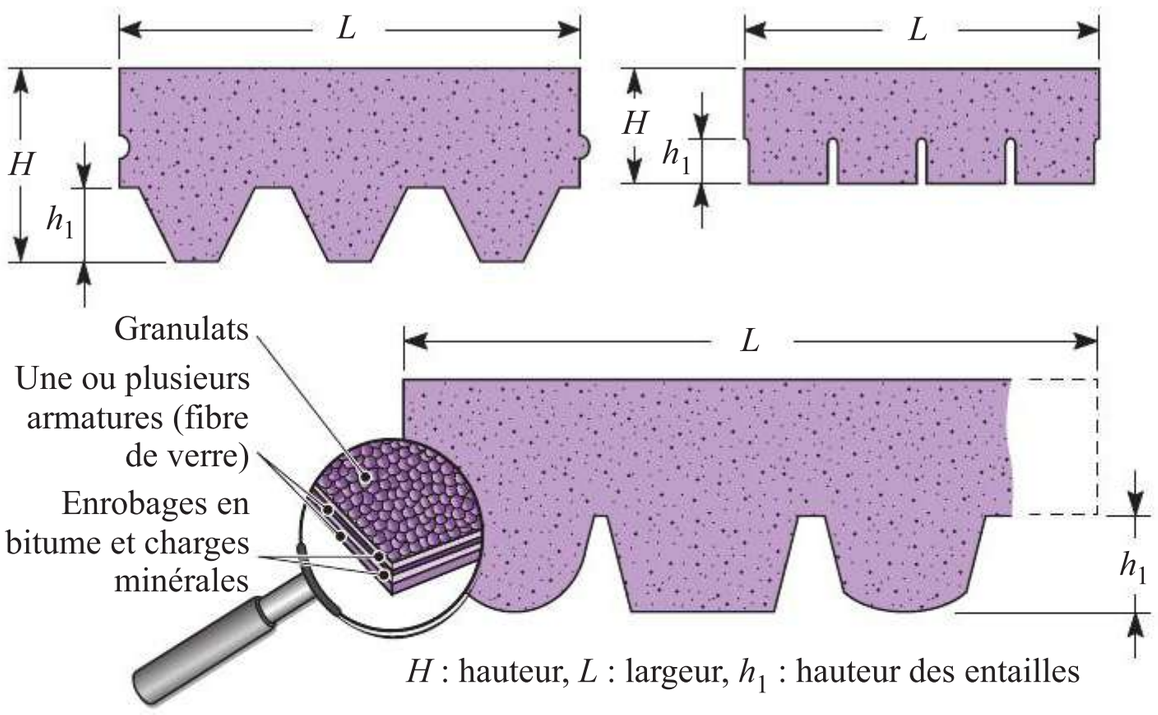
Couverture en bardeaux bitumés

Les bardeaux bitumés (ou bardeaux d'asphalte, ou encore *Shingles*) sont des produits qui imitent l'ardoise, en particulier par leur épaisseur. La plaque, souvent de forme rectangulaire, peut présenter une ou plusieurs entailles qui séparent l'élément en jupes, généralement au nombre de trois. Ces entailles donnent le dessin de la couverture.

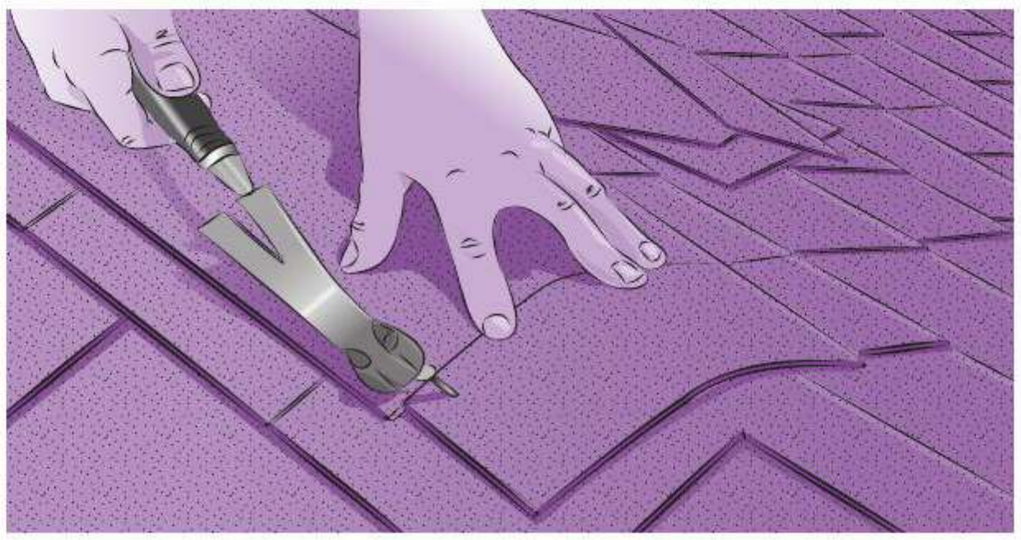
Dispositions constructives

Les bardeaux sont constitués par (a) :
- une ou plusieurs armatures en fibre de verre ;
- une masse d'enrobage de l'armature composée d'un mélange de bitume et de charges minérales (silice ou craie) ;
- une protection de la face exposée aux intempéries, constituée d'une couche de granulés d'origine minérale de différentes couleurs ou de paillettes d'ardoise naturelle.

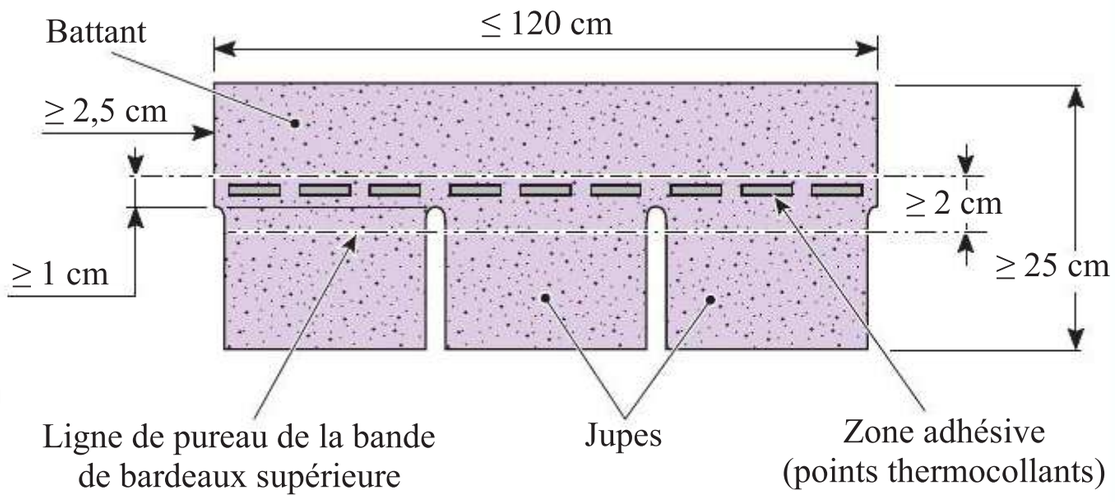
Les bardeaux présentent des dimensions et des caractéristiques standard : taille des jupes, position de la zone adhésive, position des entailles, etc.) (b).



a Constitution et principales formes des bardeaux



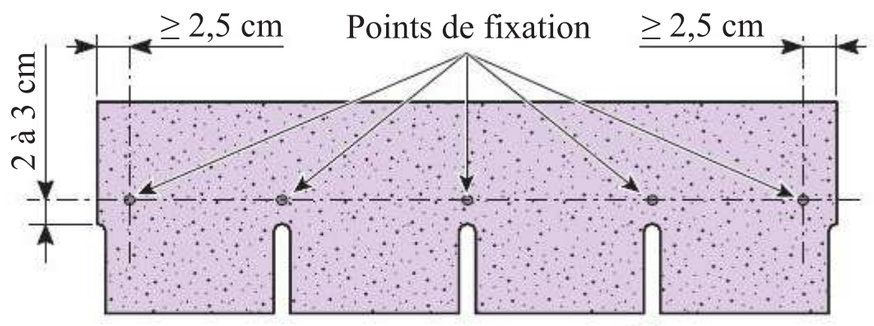
Exemple de couverture en bardeaux bitumés



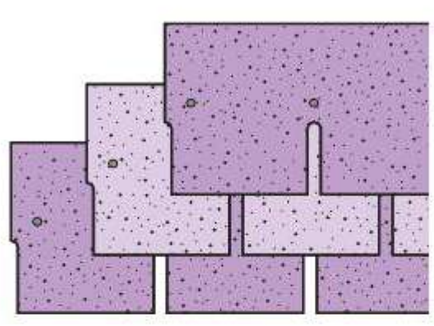
b Dimensions et vocabulaire

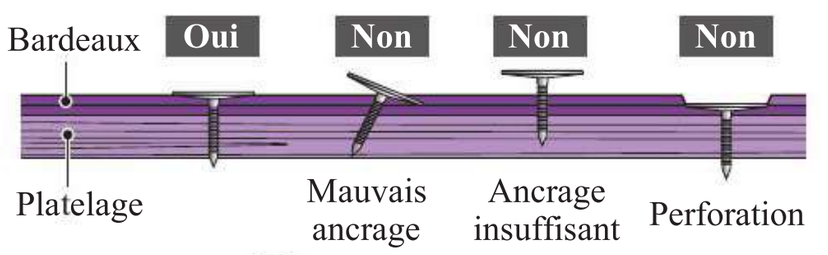
Fixations

La fixation des bardeaux bitumés est assurée à la fois par clouage des bardeaux au support et par collage des éléments entre eux.
Le bardeau est fixé par une pointe à chaque encoche et à chaque extrémité. Les pointes sont placées à environ 2,5 cm au-dessus des encoches et traversent deux épaisseurs de bardeaux (a), elles assurent la fixation du bardeau sans le perforer (b). Sur les toitures dont la pente est supérieure à 20 %, les fixations sont renforcées par un clou supplémentaire au droit de chaque encoche (c). Le collage en partie courante est assuré par :
- l'autocollage des jupes des bardeaux s'ils ont des points de colle préfabriqués ;
- ou de la colle rapportée sur les têtes de clous dans le cas contraire (d).

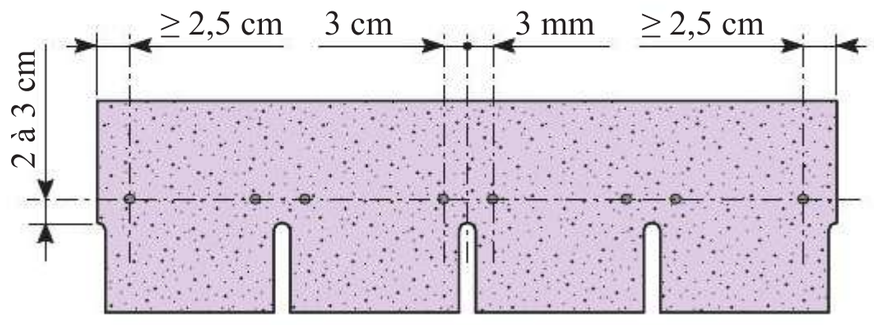


a Clouage des bardeaux

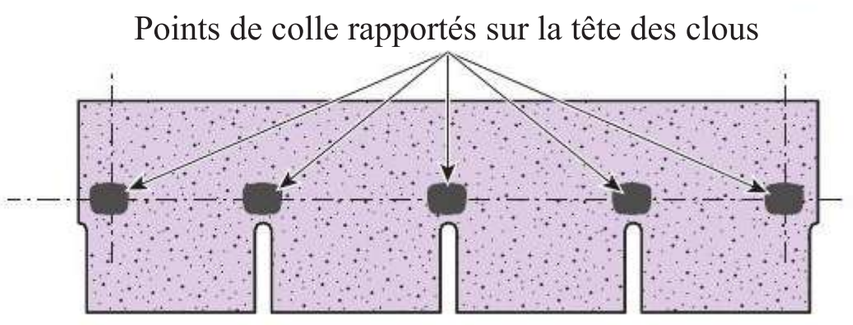




b Position des fixations



c Clouage sur très fortes pentes



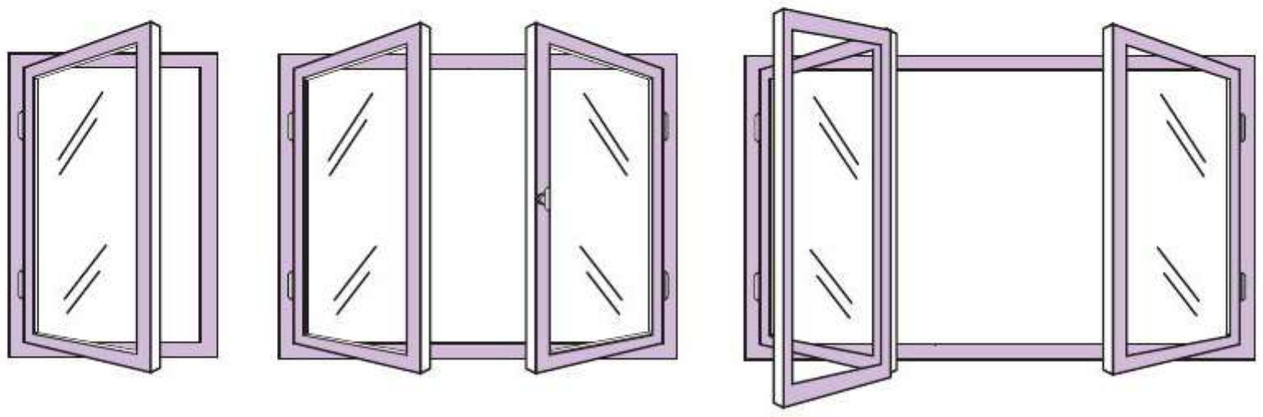
d Bardeaux sans points de colle préfabriqués

Les colles à utiliser sont préconisées par le fabricant des bardeaux. Elles doivent être appliquées sans humidité et s'étaler par simple pression manuelle exercée sur l'élément à coller.

Types d'ouverture

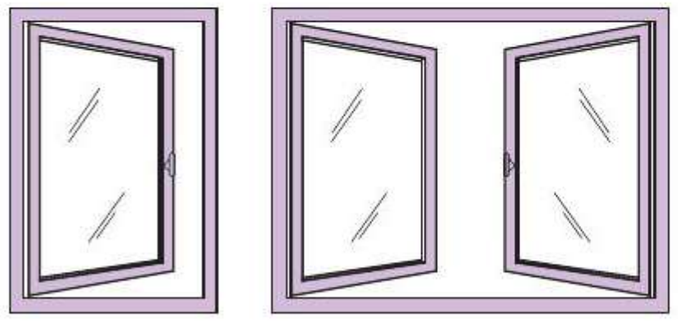
Les types d'ouverture se distinguent suivant le mouvement des châssis : rotation, translation horizontale ou verticale, combinaison rotation-translation.

À la française (ouvrant vers l'intérieur)



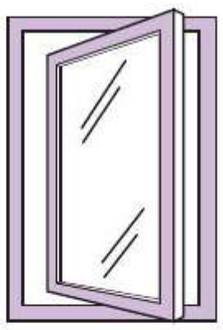
1 vantail — 2 vantaux — 3 vantaux

À l'anglaise (ouvrant vers l'extérieur)



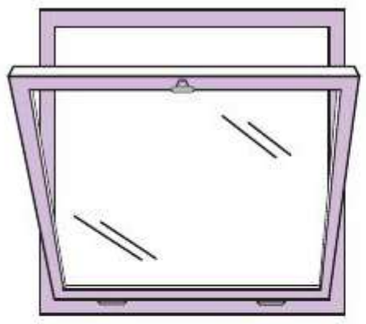
1 vantail — 2 vantaux

Pivotante



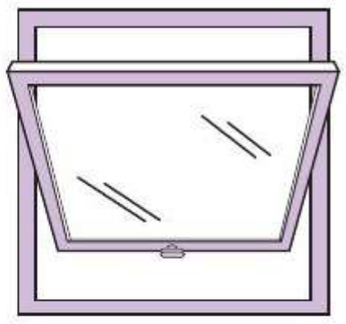
À axe vertical

À soufflet



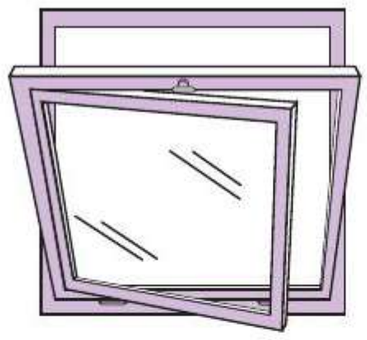
À axe horizontal

Basculante



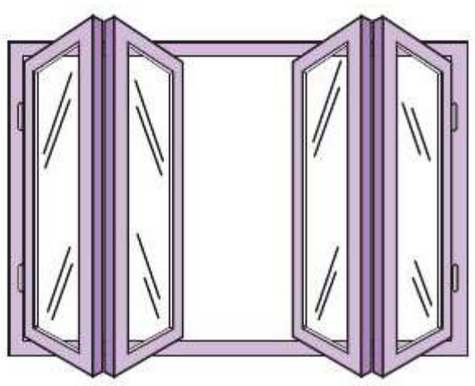
À axe horizontal

Oscillo-battante

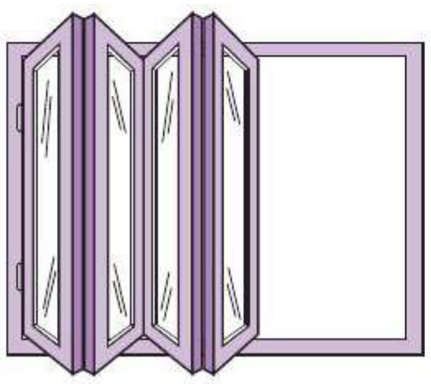


À axe horizontal et vertical

En accordéon

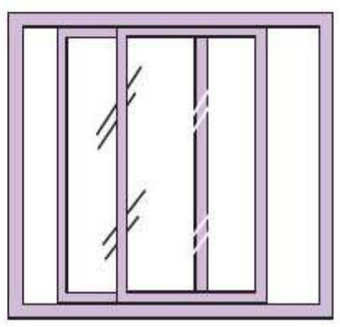


À fermeture centrale

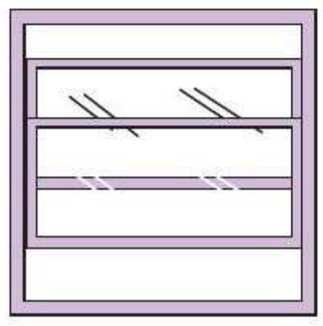


Panoramique

Coulissante

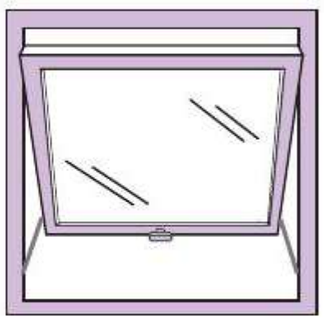


À translation horizontale



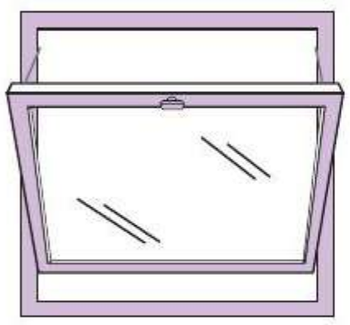
À guillotine

À l'italienne



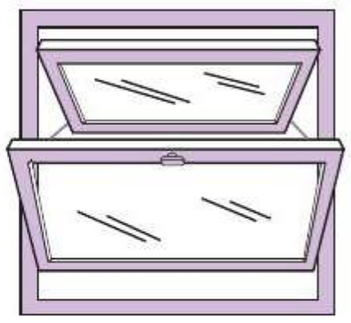
Ouvrant vers l'extérieur

À la canadienne



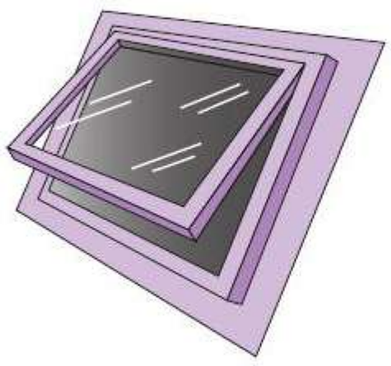
Ouvrant vers l'intérieur

À l'australienne



1 vantail ouvrant vers l'intérieur
1 vantail ouvrant vers l'extérieur

Fenêtre de toit



Ouvrant vers l'extérieur

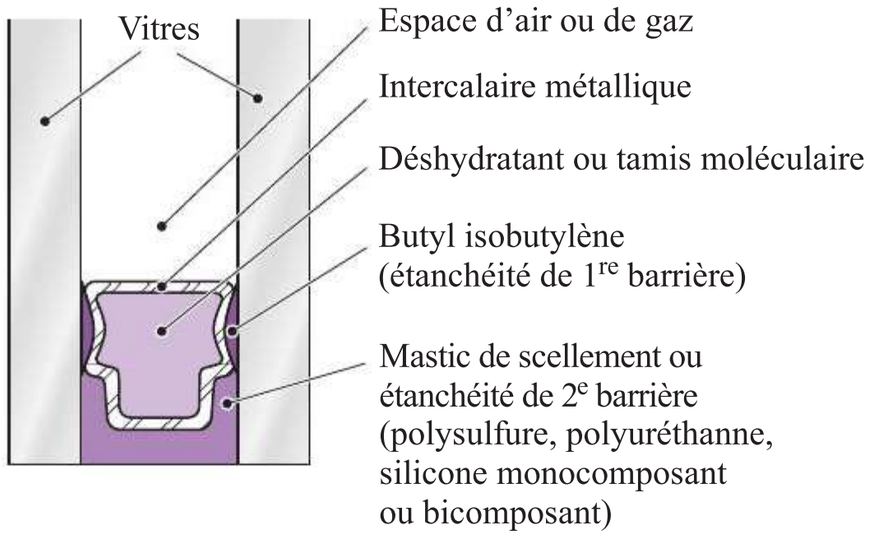
Comment ça marche

Vitrage des fenêtres

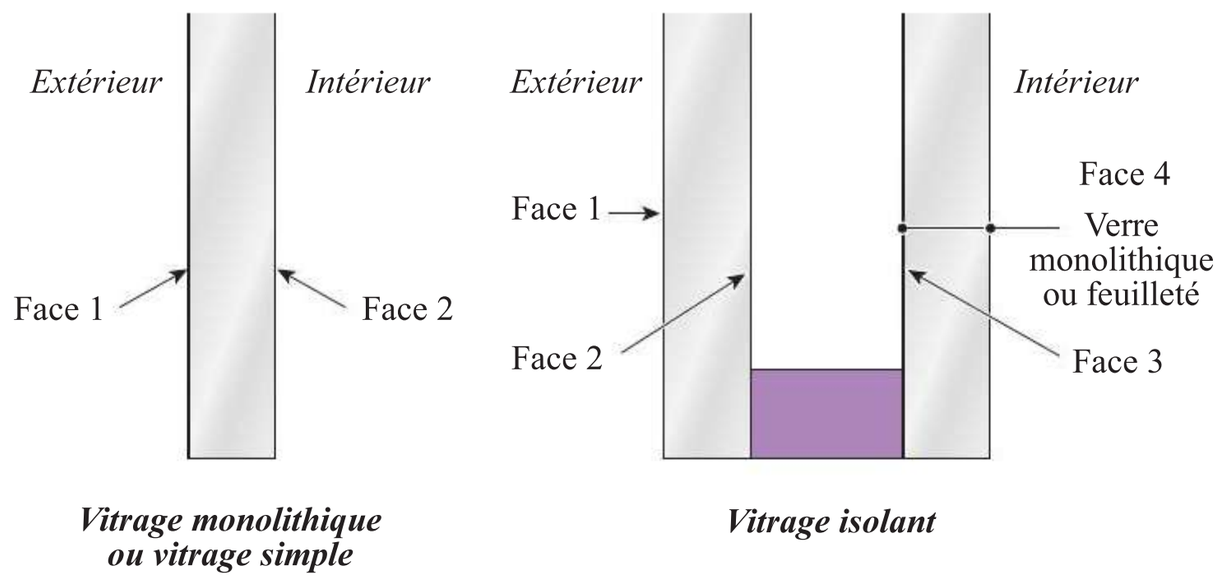
Le vitrage est encadré dans un châssis utilisé notamment au sein des fenêtres, des oculi, etc. Le terme vitrage remplace celui de vitre dans le domaine de la construction, car c'est l'ensemble qui doit être conçu, placé et analysé. Compte tenu de leurs multiples fonctions au sein d'un bâtiment, les vitrages sont l'objet d'améliorations constantes. Une gamme d'offres variées propose différentes caractéristiques : transparence, isolation thermique et phonique (double vitrage), entretien réduit, etc.

Vocabulaire et repérage des faces de vitrage

Le vitrage monolithique ou vitrage simple est constitué d'une seule feuille de verre, d'une épaisseur variant de 2 à 25 mm. Le double vitrage isolant est composé de feuilles de verre plan, assemblées à la périphérie sur des intercalaires par collage à l'aide d'un produit d'étanchéité. L'espace réservé par l'intercalaire peut comporter de l'air ou un gaz tel que l'argon ou le krypton (a). Par convention, chaque face est numérotée en fonction de sa position (b).



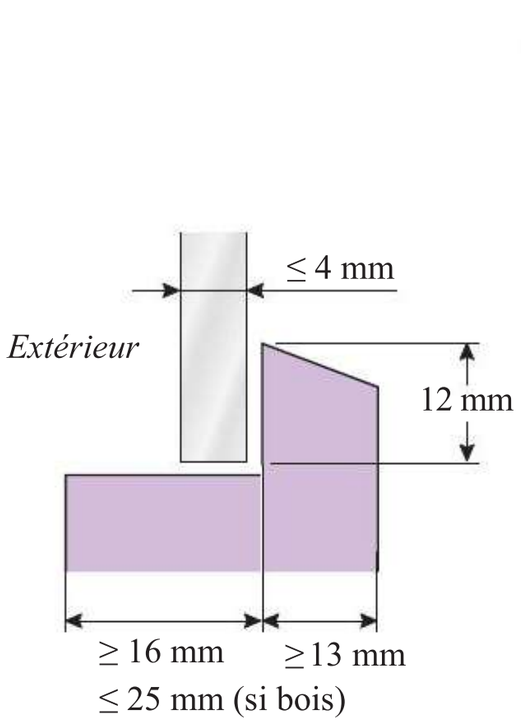
a **Double vitrage isolant**



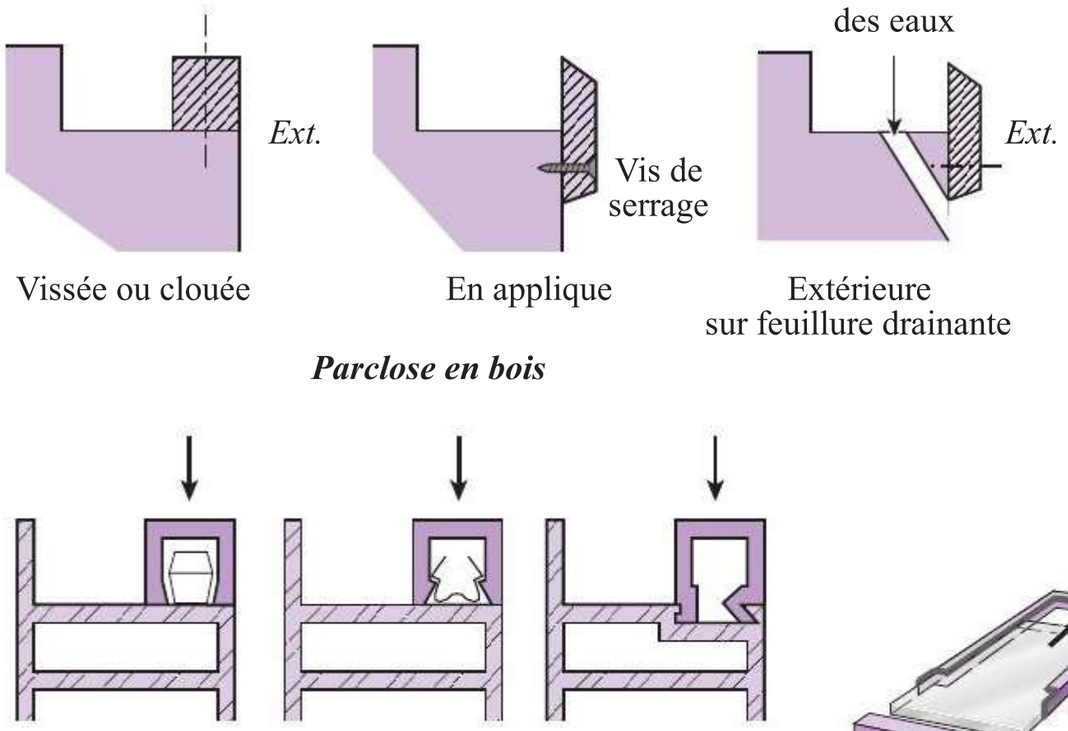
b **Repérage des faces de vitrage**

Feuillures

Métalliques, en bois ou en PVC, les feuillures peuvent être :
- ouvertes (a) ;
- fermées par des parcloses situées à l'extérieur ou à l'intérieur de la feuillure (b) ;
- en forme de U pour des poses en tiroir, en portefeuille ou en dévêtissement (c).

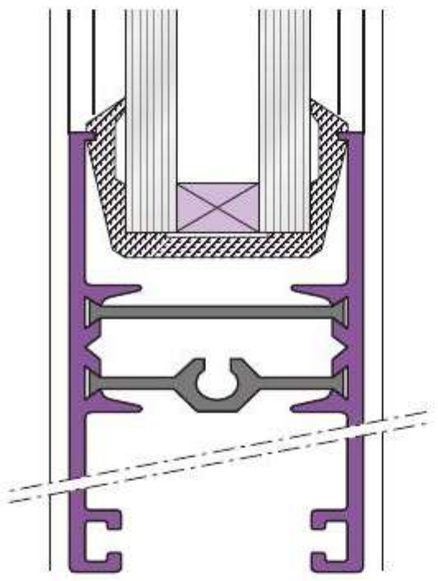


a **Feuillure ouverte**

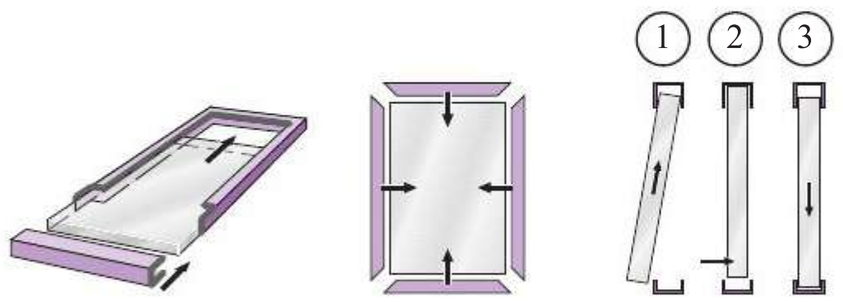


Parclose clipsée sur profilé PVC ou métallique

b **Feuillures fermées avec parclose**



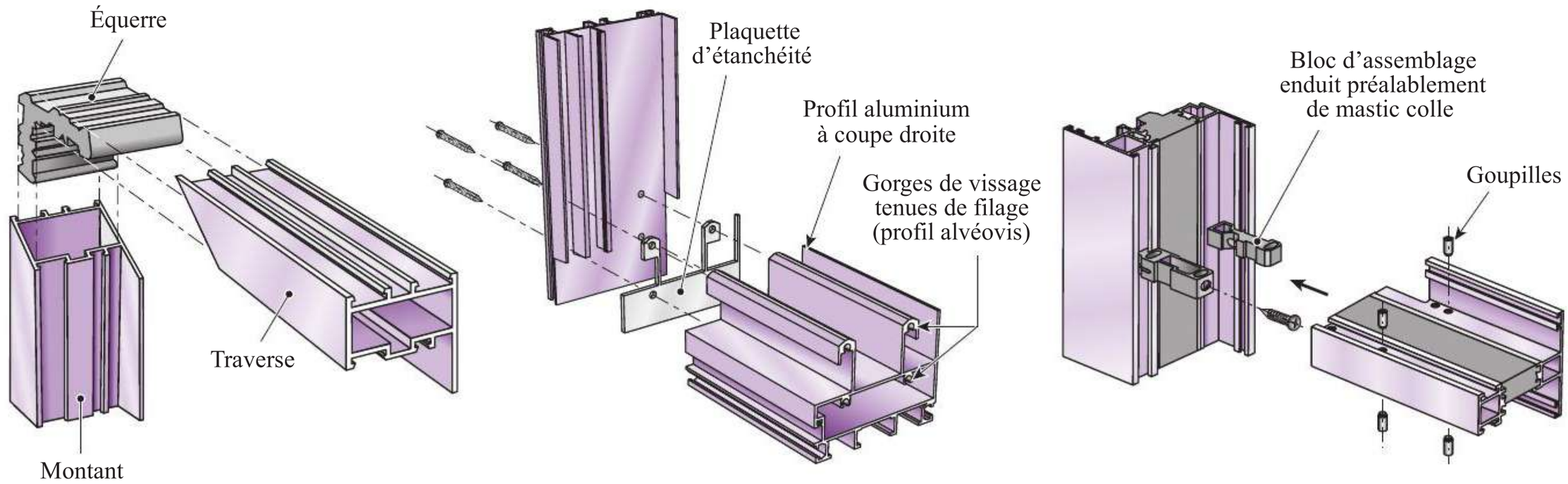
Feuillure en U d'un vantail
de châssis coulissant en aluminium



c **Feuillures en U**

Assemblage des éléments

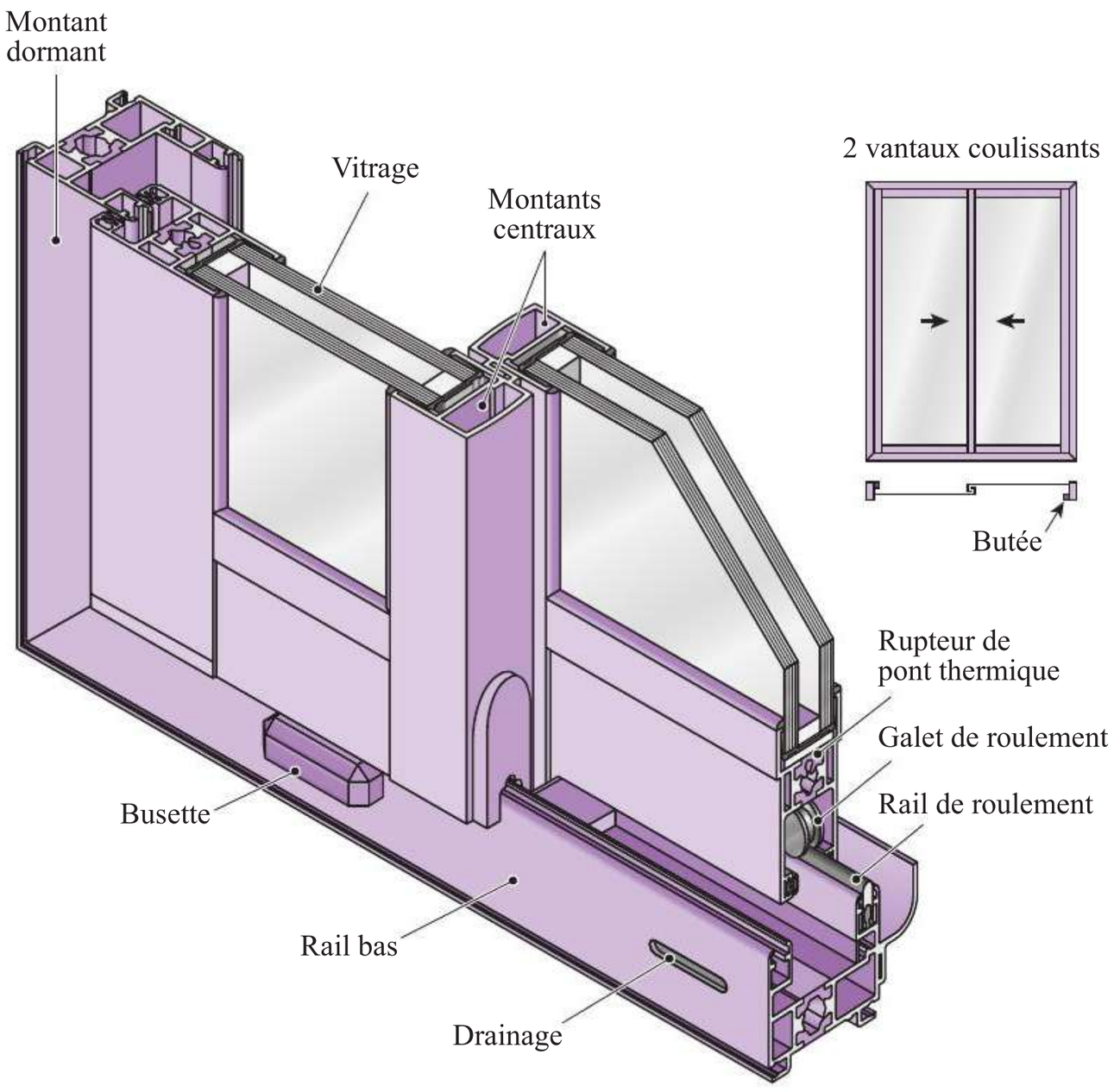
L'assemblage avec équerre (a) est le principal assemblage utilisé pour les fenêtres en aluminium. Pour les profilés ne présentant pas la même section, l'assemblage est réalisé à coupes droites par vissage dans des profils alvéovis (b). L'assemblage en T ou en croix est réalisé à l'aide de blocs d'assemblage fixés sur l'un des profilés et maintenus à l'aide de vis ou de goupilles (c).



a Assemblage avec équerre **b** Assemblage à coupes droites **c** Assemblage en T

Systèmes coulissants

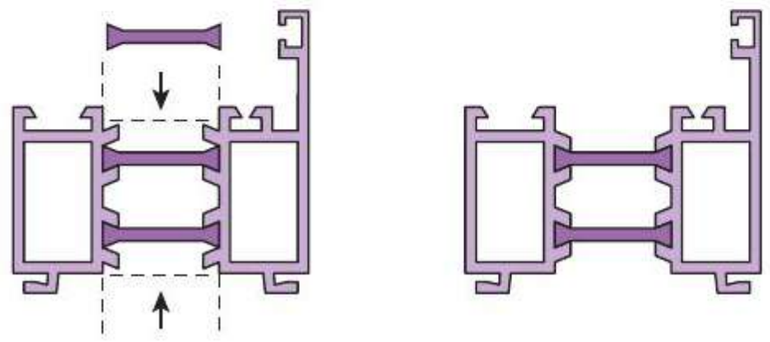
Les profilés aluminium à rupture de ponts thermiques sont des constituants privilégiés pour la réalisation de châssis coulissants, en raison de leur bonne tenue mécanique comparée à leur encombrement et leur masse. Le recouvrement des vantaux coulissants engendrant des élévations de température dans les vitrages, des butées assurant le maintien d'une ventilation de la lame d'air entre les vantaux doivent être mises en place.



Fenêtre métallique coulissante à deux vantaux

Rupture de ponts thermiques

Les profilés à rupture de ponts thermiques (RPT) sont constitués de deux profilés en aluminium reliés par des barrettes en polyamide chargées de fibre de verre (a) ou de la résine coulée de type polyuréthane (b). L'assemblage s'effectue après traitement de finition des profilés (laquage ou anodisation), permettant d'obtenir deux teintes de profilés différentes en intérieur et en extérieur.



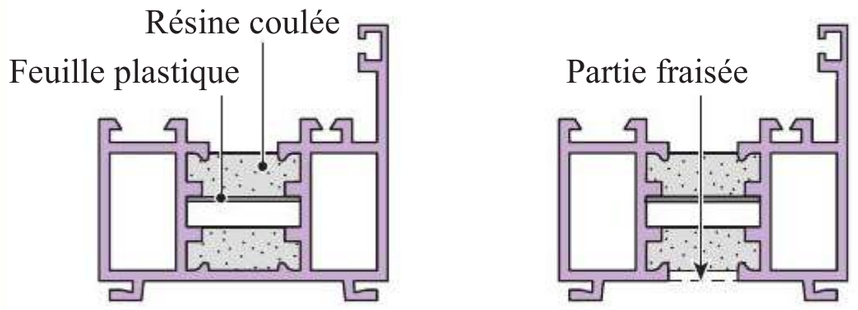
Mise en place des barrettes et sertissage mécanique (galets)

Profilé définitif

a Fabrication de RPT par barrettes serties



Variantes possibles de barrette



Coulage de la résine en 2 phases

Séparation des 2 parties métalliques par fraisage

b Fabrication de RPT par résine coulée

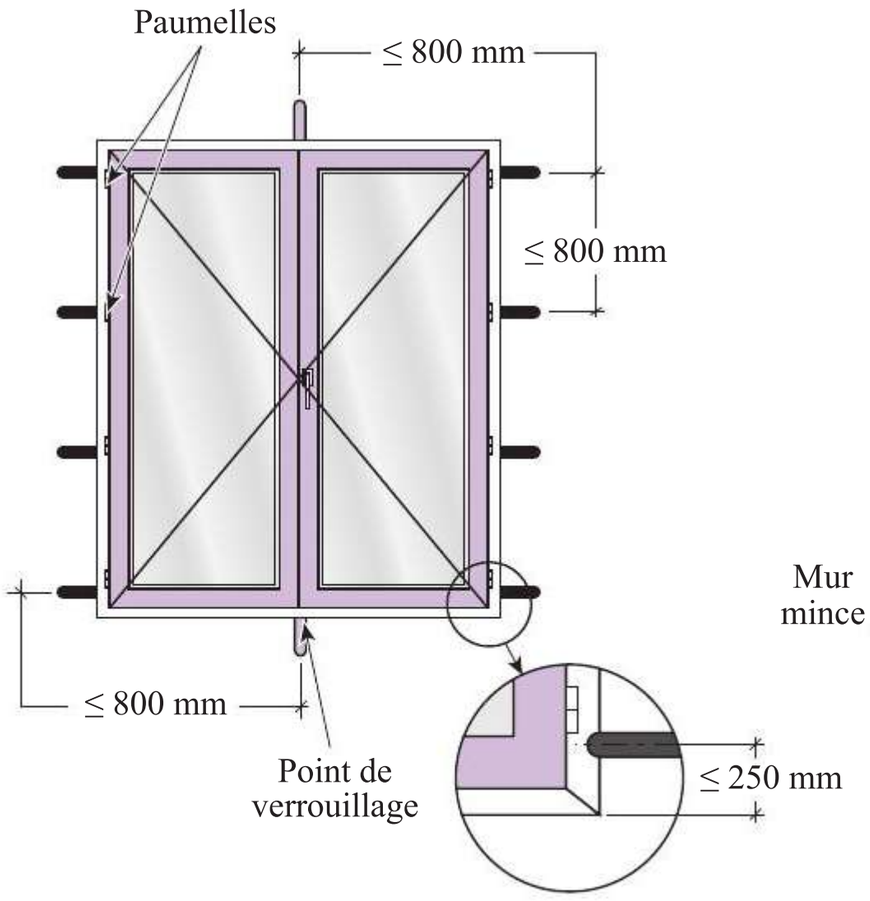
Comment ça marche

Fixation et calfeutrement des fenêtres

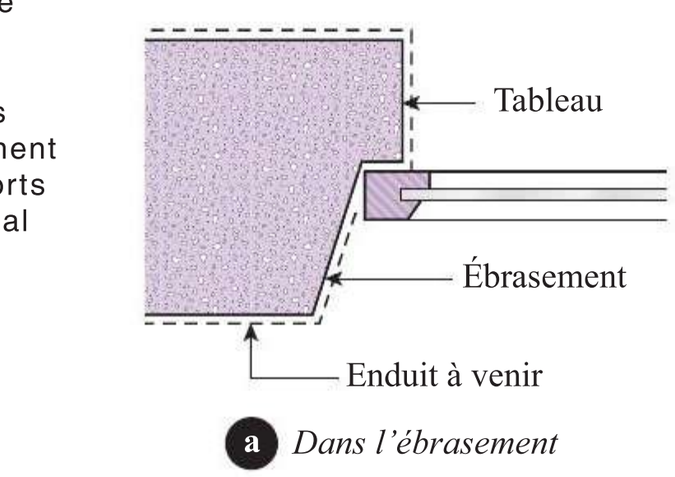
Les dispositifs de fixation doivent résister aux efforts du vent, du poids propre des menuiseries et des efforts issus des manœuvres d'utilisation. Leur rôle est également de transmettre ces efforts sur le gros œuvre. Le calfeutrement assure l'étanchéité entre le gros œuvre et le dormant de la menuiserie. Une attention particulière doit être apportée à l'étanchéité des raccordements d'angle qui sont souvent des points sensibles.

Fixation au gros œuvre

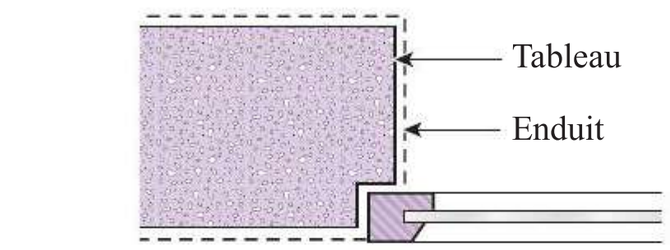
Selon l'épaisseur du mur, la fenêtre se place dans un ébrasement plus ou moins profond (a), en feuillure sur le nu intérieur de la maçonnerie brute pour permettre un enduit minimum de 10 mm (b) ou en applique sur le parement intérieur du mur pour les constructions légères (c). Le nombre et l'espacement des fixations sont déterminés en fonction des efforts admissibles, en respectant un espacement maximal de 800 mm entre chaque point de fixation.



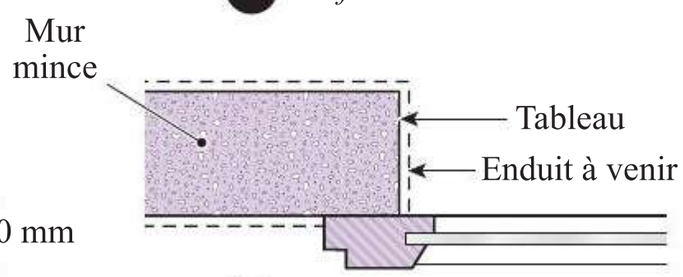
Emplacement des fixations du dormant



a *Dans l'ébrasement*

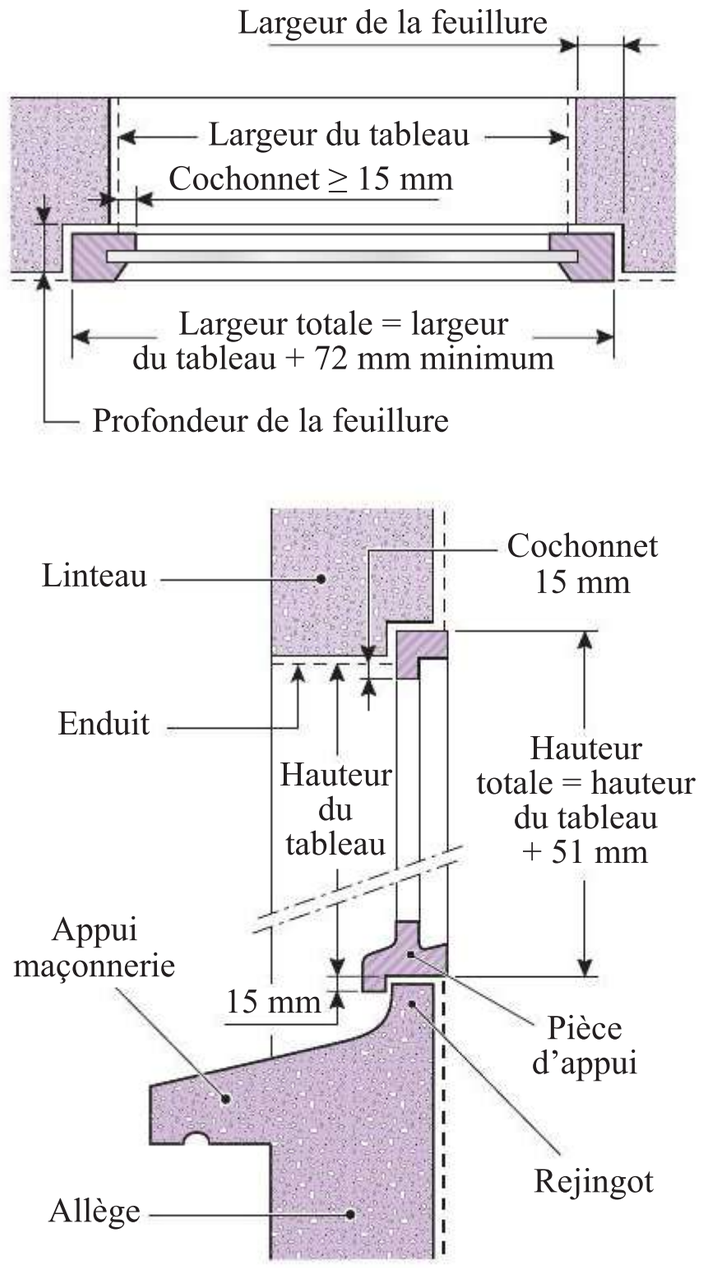


b *En feuillure*



c *En applique*

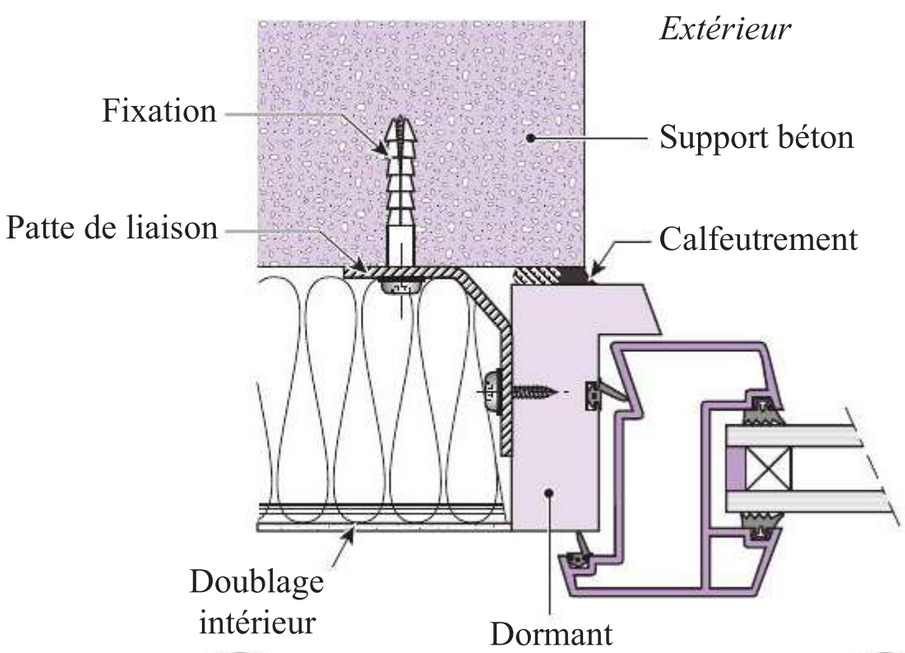
Position des croisées



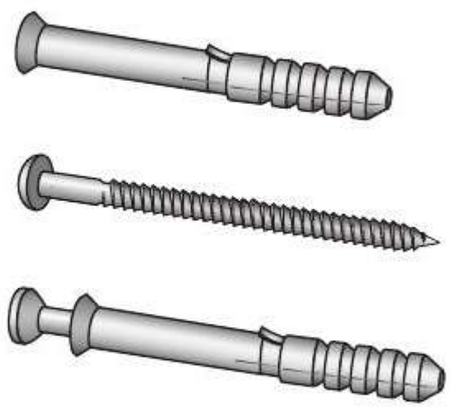
Croisée en feuillure (coupes)

Scellement des menuiseries

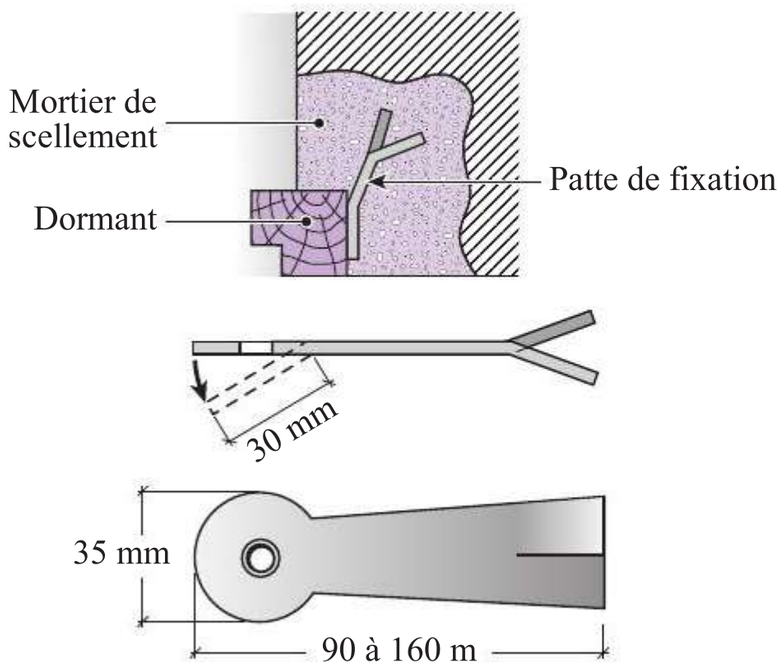
La partie fixe des croisées est rendue solidaire du gros œuvre par un scellement direct qui peut s'effectuer par voie sèche ou par voie humide. La voie sèche (a) concerne les matériaux pleins de forte densité (béton, par exemple). Les pattes de fixation sont généralement fixées dans le gros œuvre à l'aide de vis et de chevilles à expansion (b). La voie humide (c) s'applique à tous les types de maçonnerie (parpaings, briques, etc.). Les pattes sont fixées par du mortier de ciment.



a **Fixation par voie sèche**



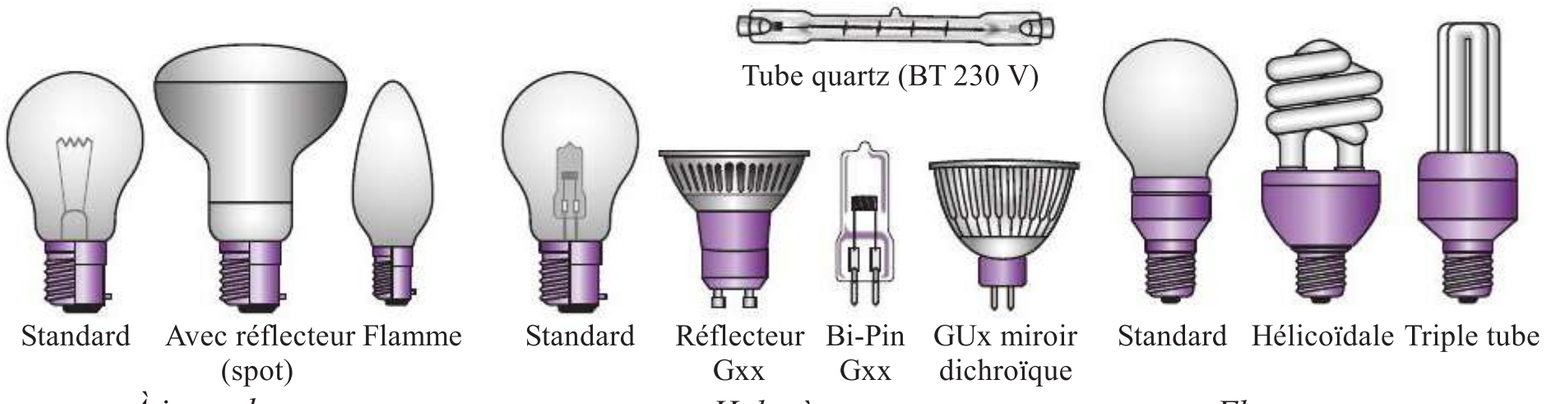
b **Vis et cheville pour fixation par voie sèche**



c **Fixation par voie humide**

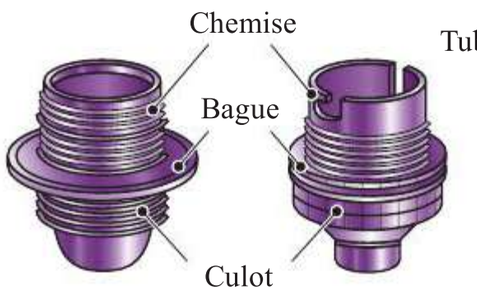
Typologie des lampes

On distingue 3 types de lampes : les lampes halogènes, les lampes et tubes fluorescents et les lampes à leds, plus économiques et d'une durée d'utilisation supérieure aux lampes à incandescence, amenées à disparaître (a). Divers systèmes à douilles permettent le raccordement des lampes aux luminaires (b). Des boîtes spéciales DCL (dispositif pour connexion de luminaires) permettent le raccordement des luminaires sans aucun outillage (c) ; elles sont obligatoires en applique et en plafond.

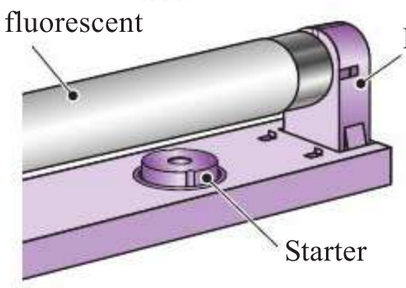


À incandescence (amenées à disparaître) — *Halogènes* — *Fluocompactes*

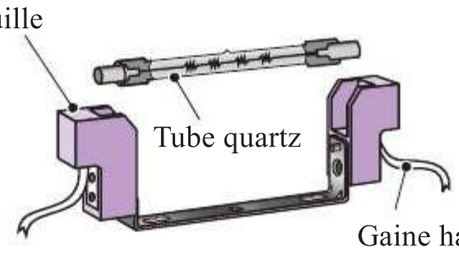
a Types de lampes



À vis — *À baïonnette*

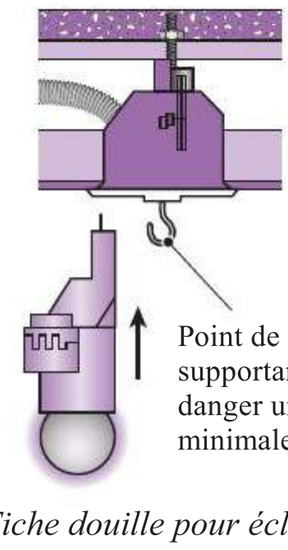


Pour tube fluorescent

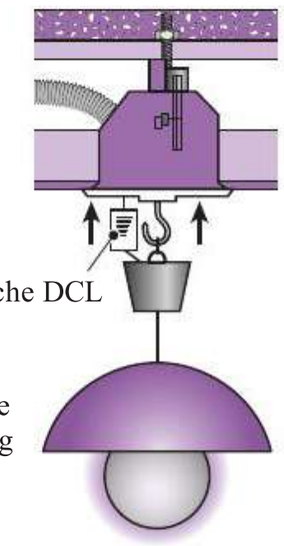


Douille halogène

b Douilles de raccordement

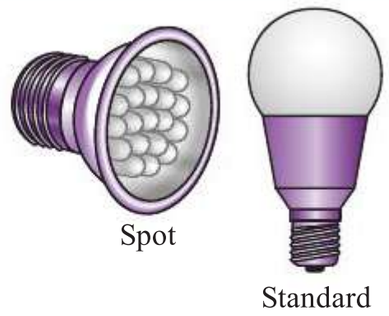


Fiche douille pour éclairage provisoire en plafond



Raccordement du luminaire en plafond

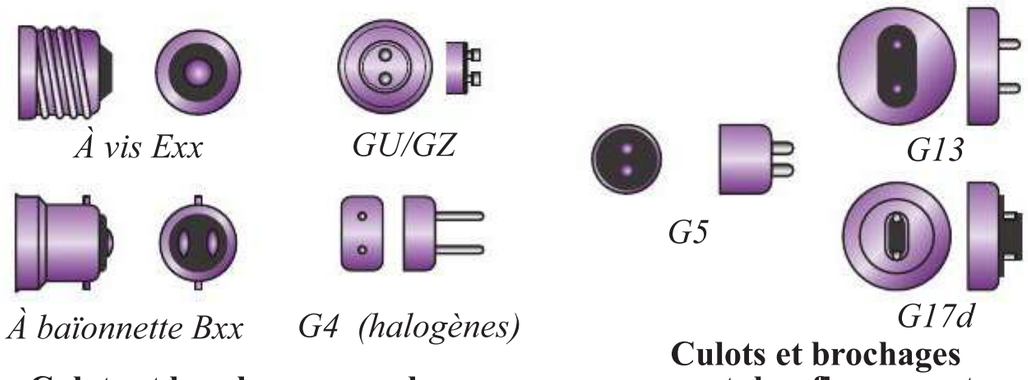
c Boîtes DCL



Lampes à leds

Culots

Le culot des lampes joue un rôle important dans leur classification. Les plus courants sont les culots à vis, à baïonnette, à contacts encastrés, cylindriques ou à broches.



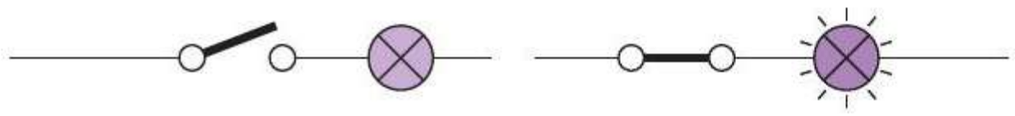
Culots et brochages pour lampes

Culots et brochages pour tubes fluorescents

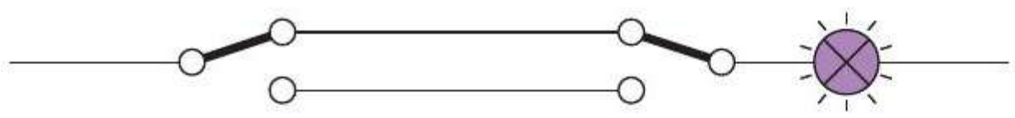
Interrupteurs et commutateurs



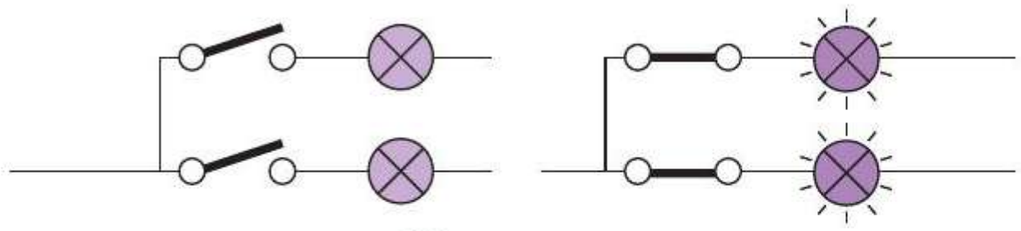
Les interrupteurs et les commutateurs commandent la mise en service ou l'arrêt d'un appareil ou d'un point lumineux. Les divers types assurant des fonctions de commande différentes sont :
- l'interrupteur (a), avec ou sans voyant indicateur d'état, destiné à une commande de simple allumage ;
- le va-et-vient (b), qui permet la commande à partir de deux points différents ;
- le double allumage (c), qui permet de commander deux points lumineux à partir du même commutateur ;
- le télérupteur (d), qui permet un nombre de points de commande illimité ; il met en œuvre une commande par impulsions à l'aide d'un bouton-poussoir.



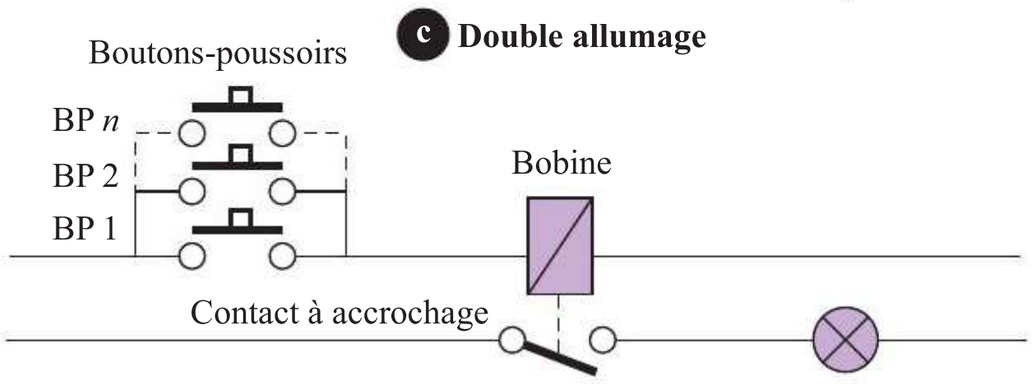
a Interrupteur



b Va-et-vient



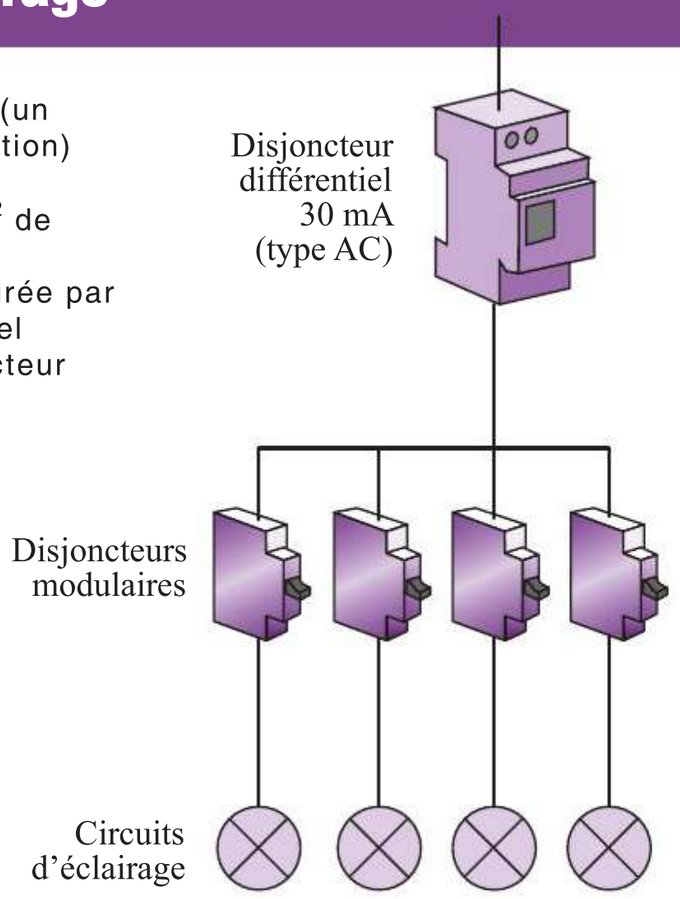
c Double allumage



d Télérupteur

Circuits d'éclairage

Les circuits d'éclairage (un pour huit points d'utilisation) sont alimentés par des conducteurs de 1,5 mm^2 de section.
Leur protection est assurée par un disjoncteur différentiel 30 mA suivi d'un disjoncteur divisionnaire 16 A.



Comment ça marche

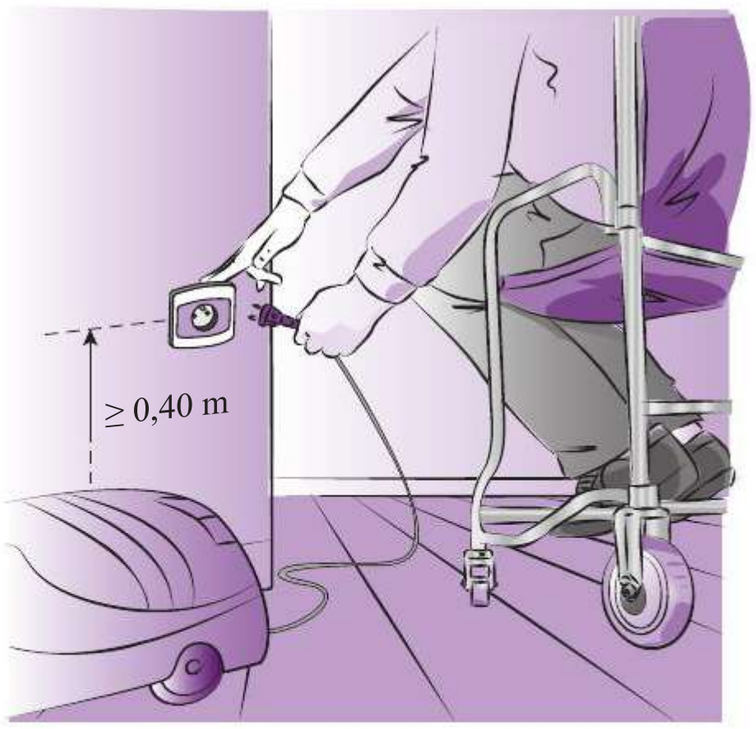
Accessibilité des équipements électriques

Dans les logements adaptés, les éléments de coupure d'urgence, les appareillages et les socles de prises de courant et de communication de la gaine technique de logement doivent être accessibles dans leur approche frontale et latérale. La position et le type d'organes de commande ainsi que la position et le niveau d'éclairement des points lumineux doivent tenir compte des difficultés des personnes en situation de handicap.

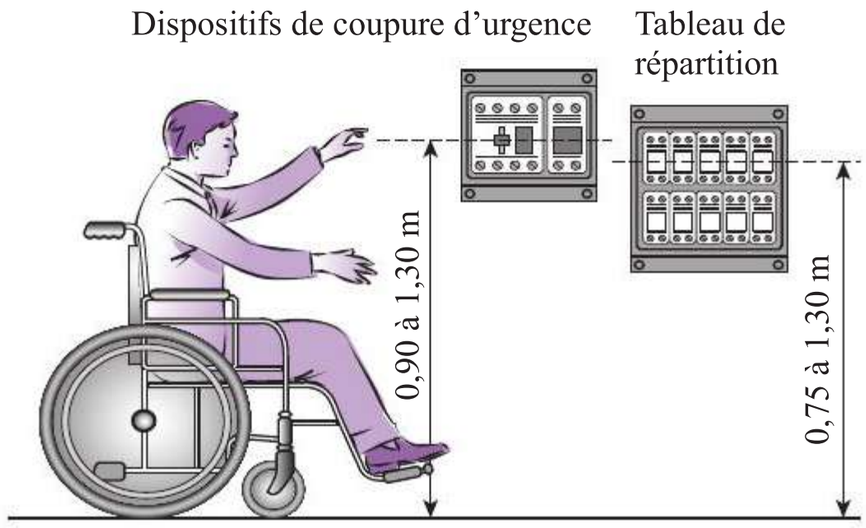
Approches frontale et latérale

La prise en compte de l'accessibilité dans une installation électrique concerne :
- les prises d'alimentation électrique (a) ;
- les dispositifs de protection : coupure d'urgence, disjoncteur abonné, tableau, etc. (b) ;
- les dispositifs manuels de commande et les prises de communication (c).

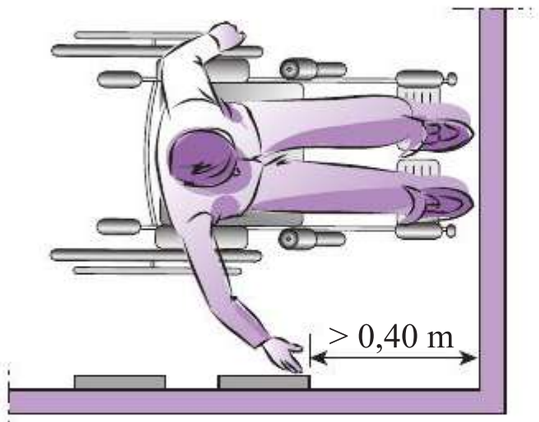
La hauteur d'implantation se mesure sur l'axe des dispositifs d'alimentation ou de commande.



a Prises électriques



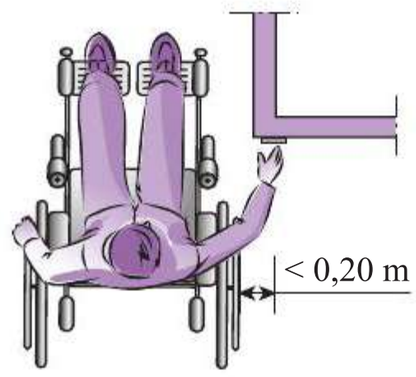
Approche frontale des dispositifs de protection (coupure d'urgence, tableau de répartition)



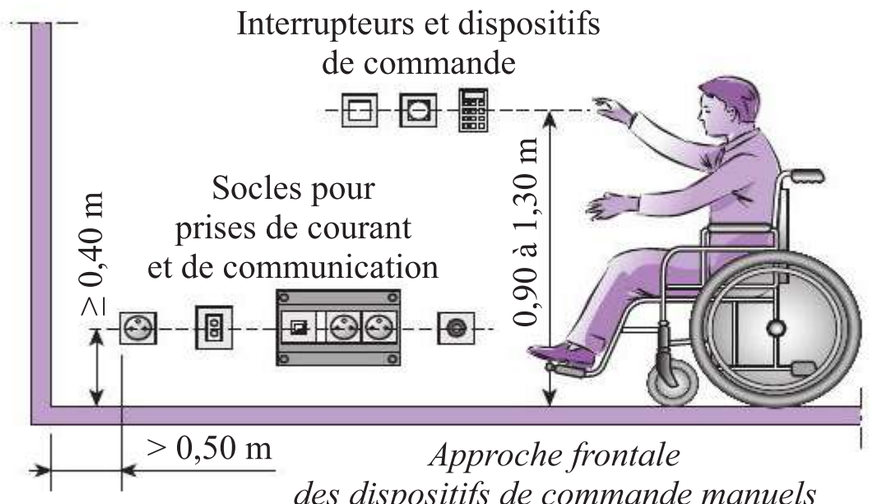
Approche latérale des dispositifs de protection

b Dispositifs de protection

Le dispositif de coupure d'urgence doit être implanté à une hauteur comprise entre 0,90 et 1,30 m, les autres dispositifs pouvant être situés entre 0,75 et 1,30 m.



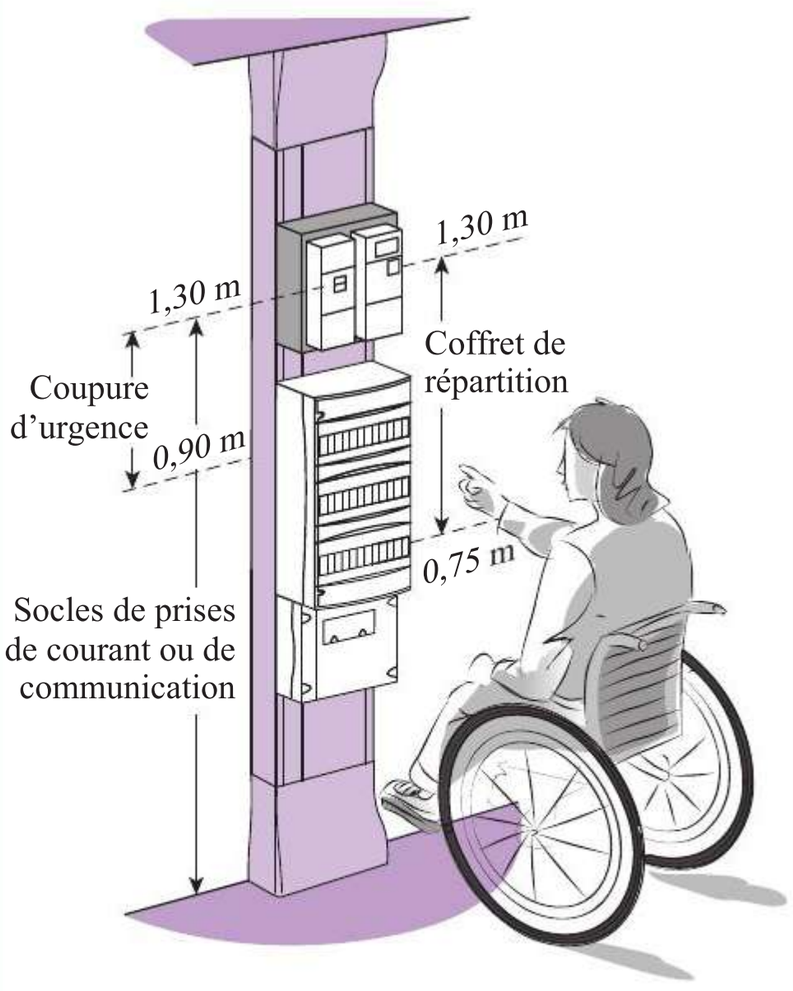
Approche latérale des dispositifs de commande manuels



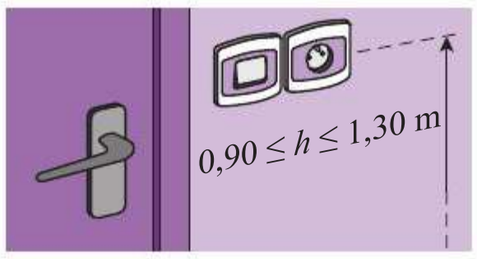
Approche frontale des dispositifs de commande manuels

c Dispositifs de commande manuels

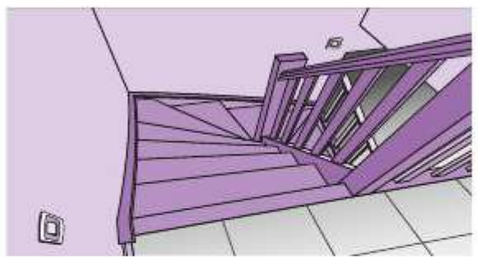
Gaine technique de logement



Organes de commande



Un socle de prise de courant supplémentaire dans chaque pièce à proximité immédiate du dispositif de commande d'éclairage

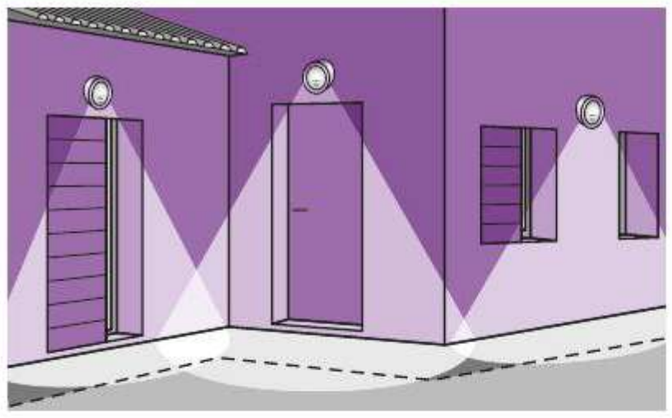


Dispositifs d'éclairage commandés aux différents niveaux des escaliers



Commande repérée par un voyant sur les cheminements extérieurs

Éclairage



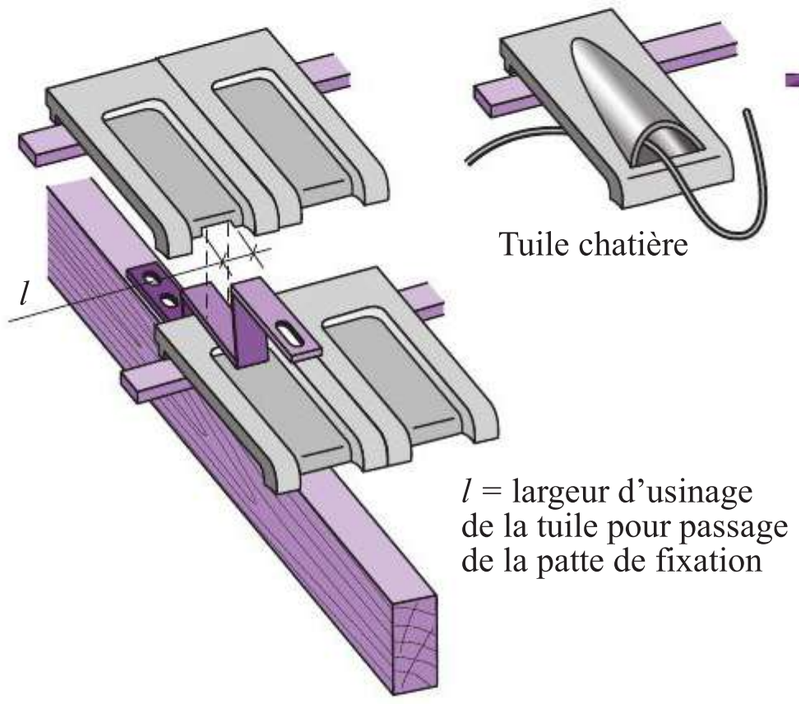
Niveau d'éclairement de 20 lux en tout point d'un cheminement



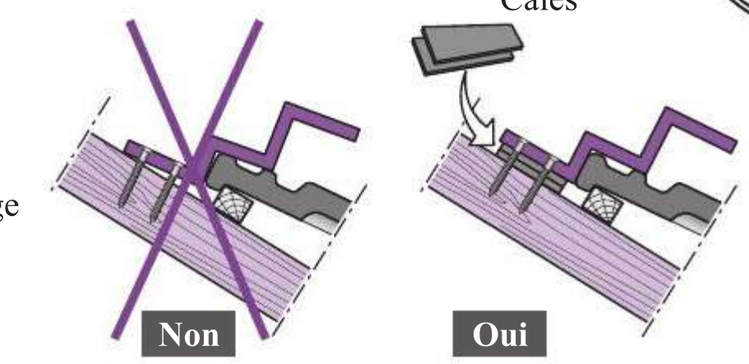
Suppression de toute zone d'ombre par un dispositif d'éclairage adapté

Installations raccordées au réseau

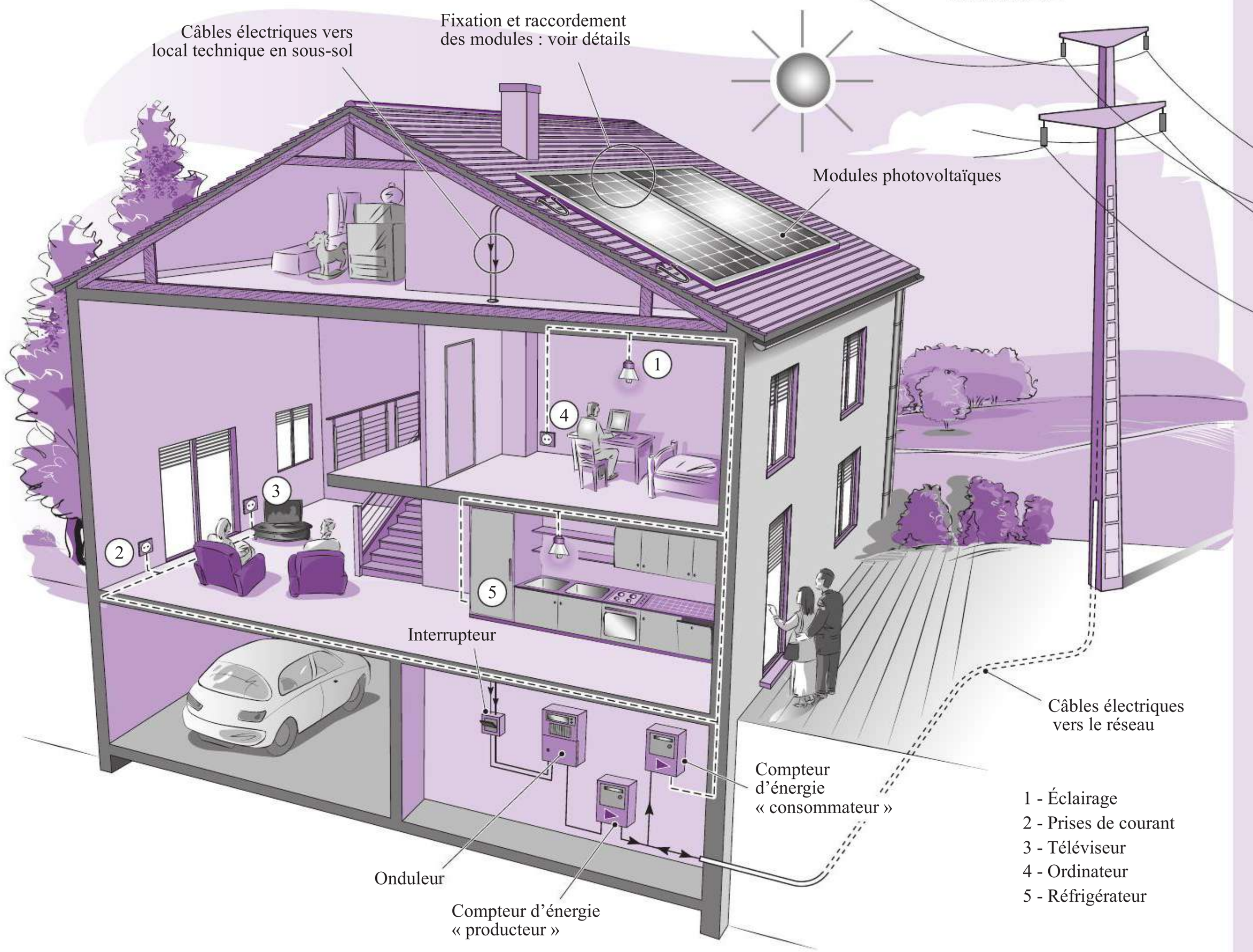
Les installations photovoltaïques surimposées ou intégrées au bâti peuvent être raccordées au réseau de distribution de l'électricité ; ces installations sont munies d'onduleurs qui transforment le courant continu en courant alternatif aux caractéristiques du réseau. La mise en œuvre doit être particulièrement soignée pour éviter notamment les problèmes d'étanchéité.



Détails de fixation et de raccordement



Les pattes de fixation peuvent être calées au moyen de cales d'équilibrage



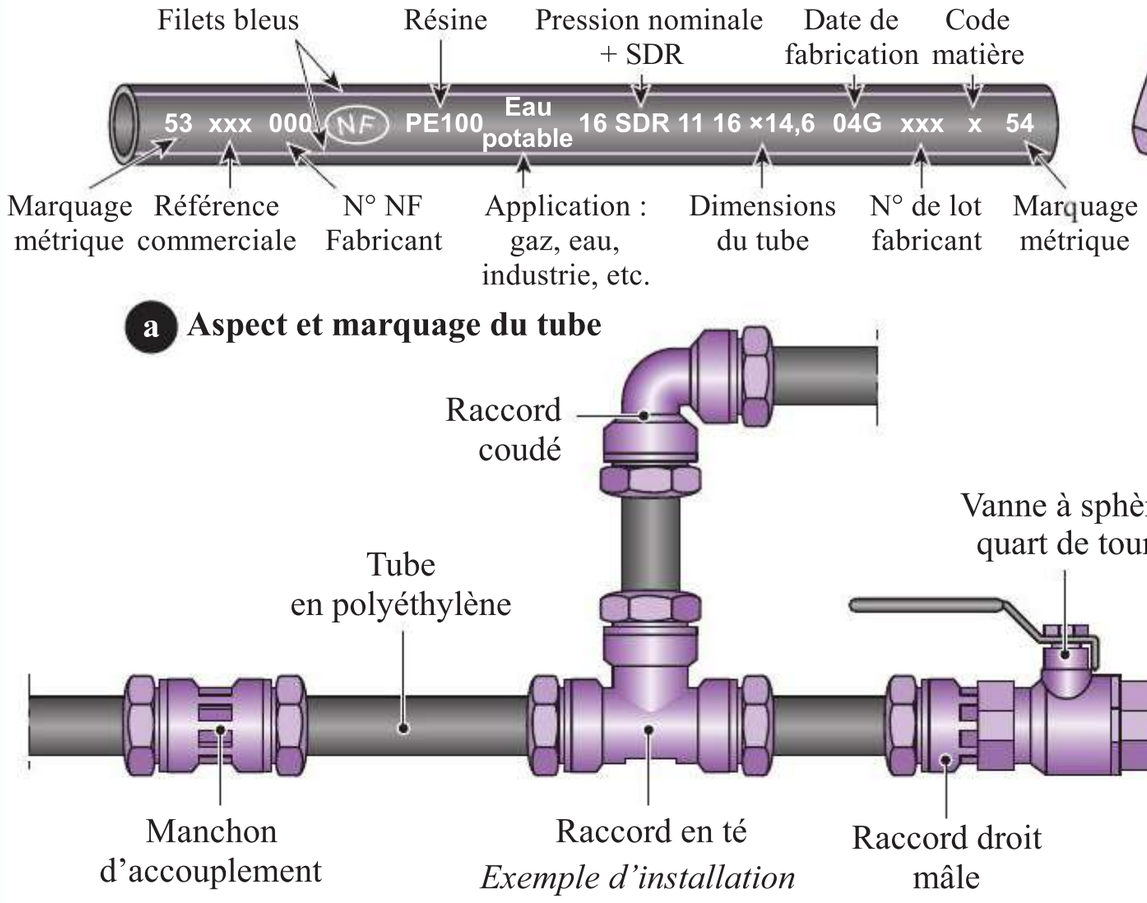
Comment ça marche

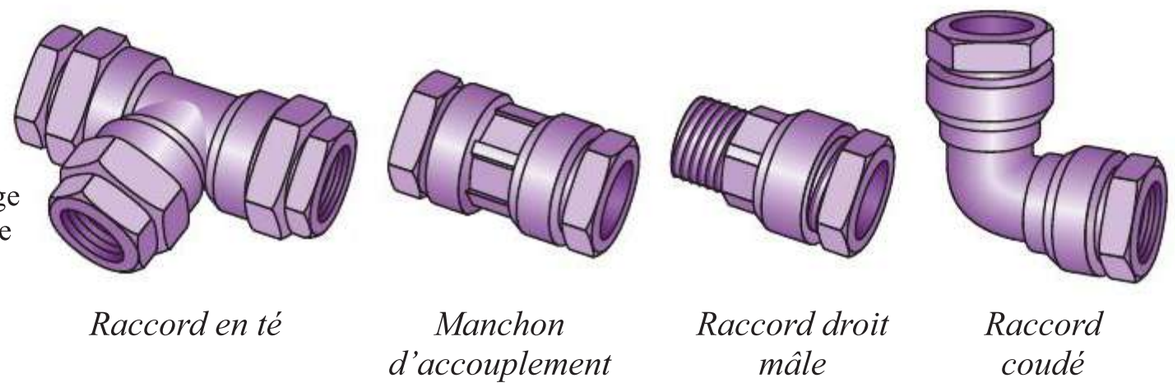
Canalisations en PVC, PER et multicouche

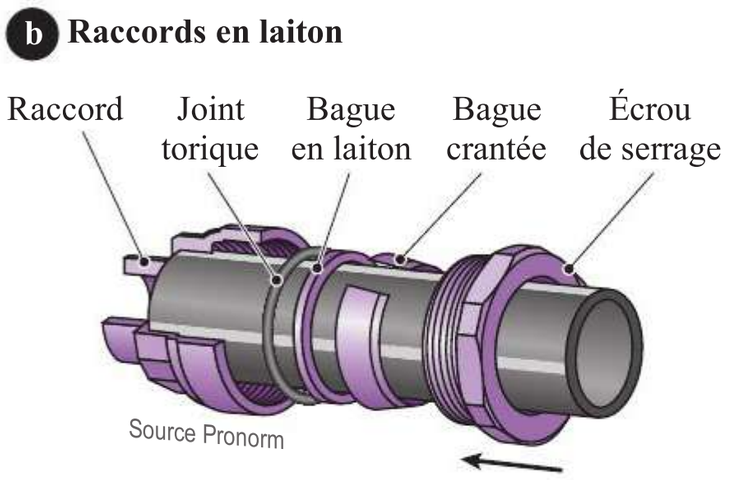
Les tubes en PVC, PER et multicouche sont de plus en plus utilisés pour la distribution d'eau chaude et d'eau froide sanitaire. Leur mise en œuvre est facile et rapide ; ils offrent un confort acoustique amélioré, retiennent bien la chaleur et évitent les risques de corrosion. Les tubes en polyéthylène noir à filet bleu sont résistants au gel. Utilisés pour l'adduction d'eau, ils sont de qualité « eau potable » et n'altèrent pas le goût de l'eau.

Tubes en polyéthylène noir

Les tubes en polyéthylène semi-rigides noirs à filet bleu (a), d'un diamètre de 20, 25 ou 32 mm, sont mis en œuvre apparents ou enterrés pour l'adduction d'eau potable froide (< 40 °C) avant et après le compteur. L'assemblage des tuyaux s'effectue au moyen de raccords droits, en té, coudés, etc. (b) serrés sur le tube au moyen d'un écrou et d'une bague en laiton (c).





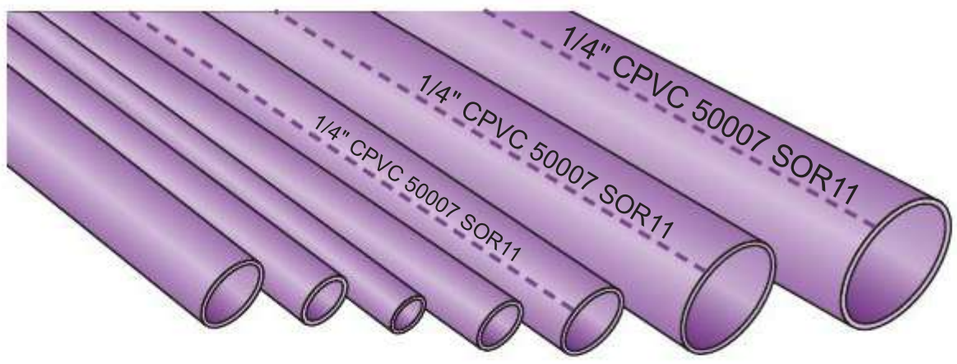


Éléments d'un raccord

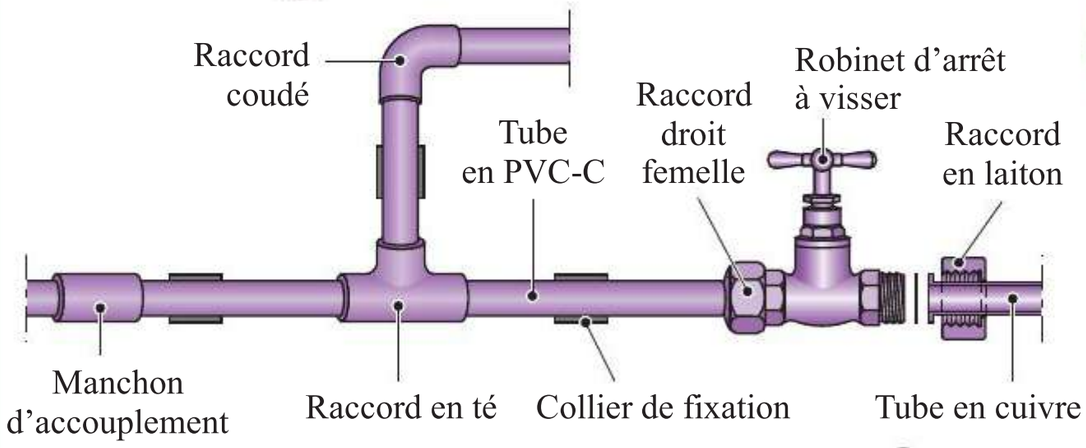
c Montage par serrage des raccords sur le tube

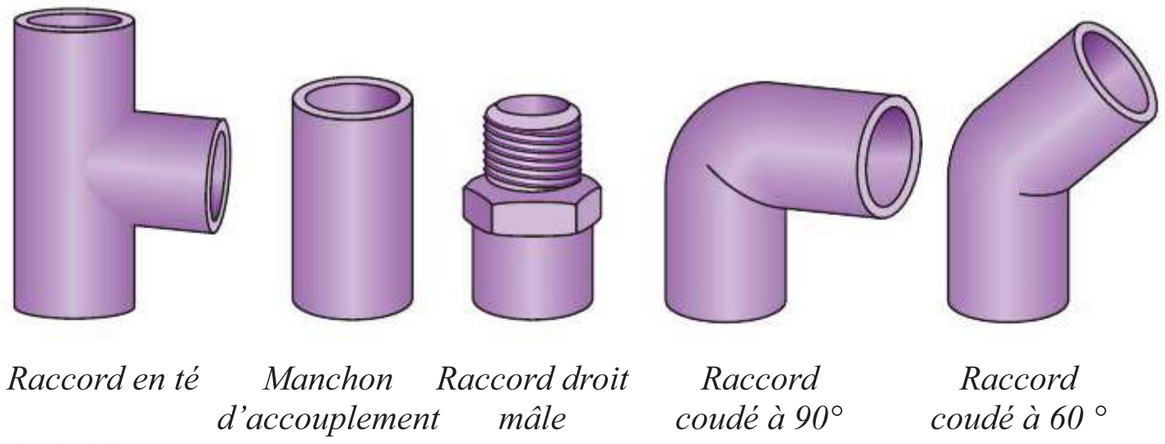
Tubes en PVC pression

Le PVC pression (CPVC ou PVC-C) est peu sensible aux incrustations de calcaire. D'un diamètre de 14, 16 ou 20 mm, il est mis en œuvre apparent ou encastré pour les alimentations en eau froide et chaude (a). L'assemblage des tuyaux s'effectue au moyen de raccords droits, en té, coudés, etc. (b) collés sur le tube au moyen d'un polymère qui fusionne les éléments entre eux (c).

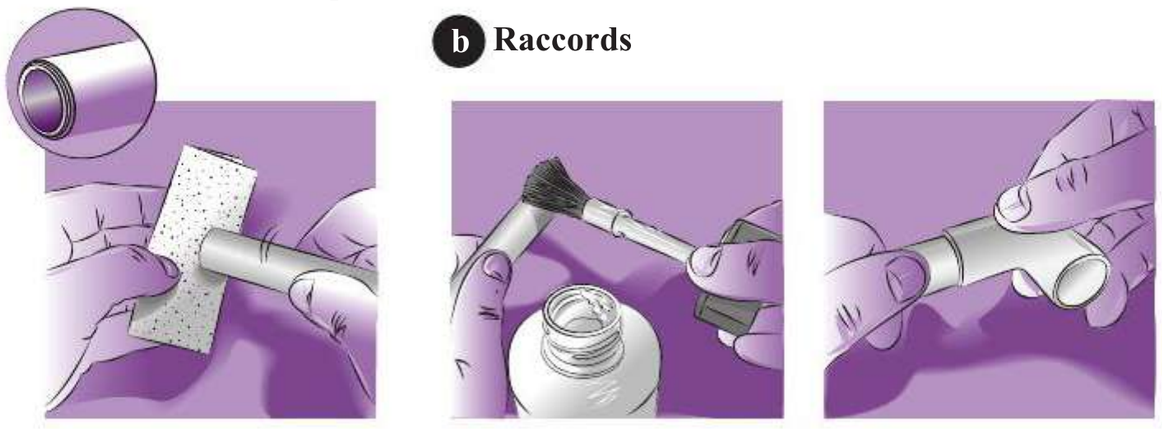


a Aspect et marquage du tube





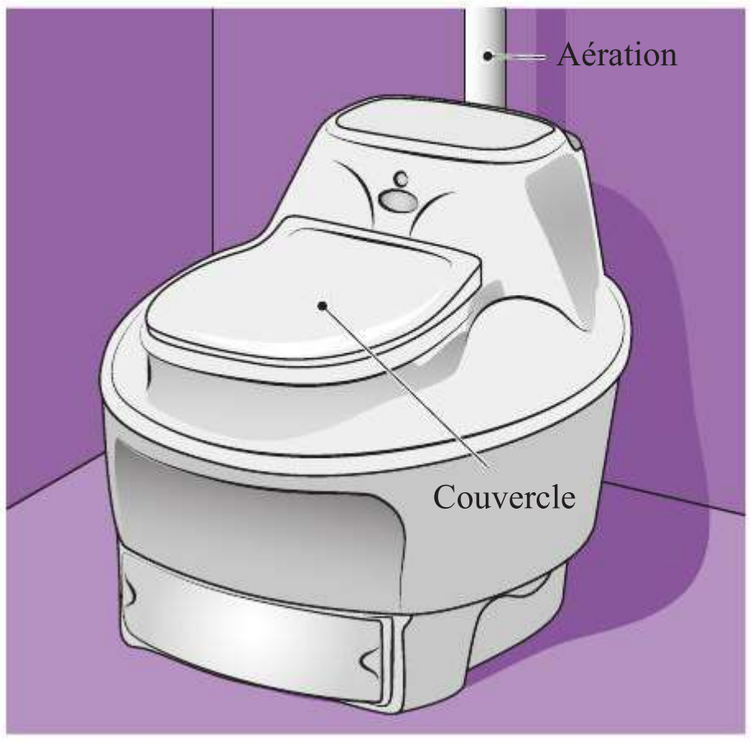
b Raccords

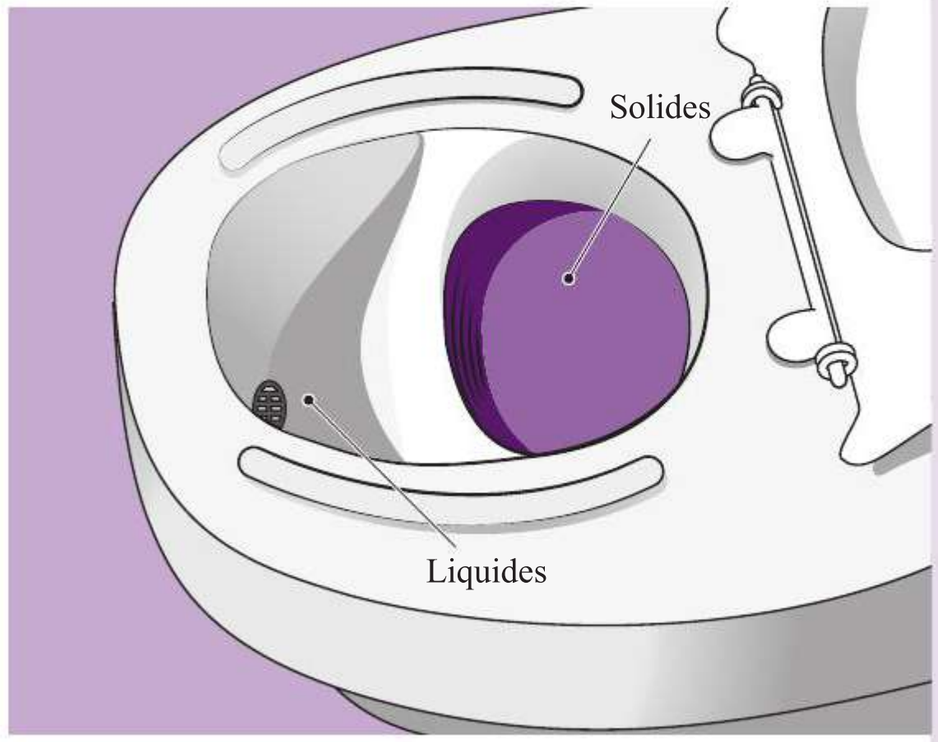


c Montage par collage des raccords sur le tube

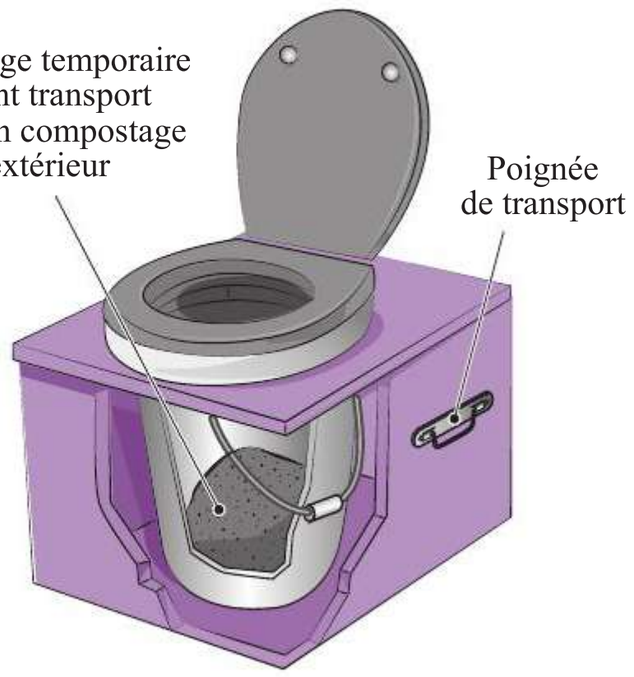
Systèmes monoblocs à séparation sans copeaux

La séparation des urines et des matières fécales, en limitant la fermentation, supprime l'émission d'odeurs. Les urines ne sont pas contaminées par les bactéries fécales et restent stériles. Elles peuvent ainsi être évacuées avec les eaux grises (lavabo, douche ou baignoire). Le ventilateur intégré maintient la pièce sèche et sans odeur. Lorsque le bac de réception est plein, il est remplacé, sorti à l'extérieur et saupoudré de terre. À la fin du compostage, le compost peut être utilisé comme amendement pour le sol.





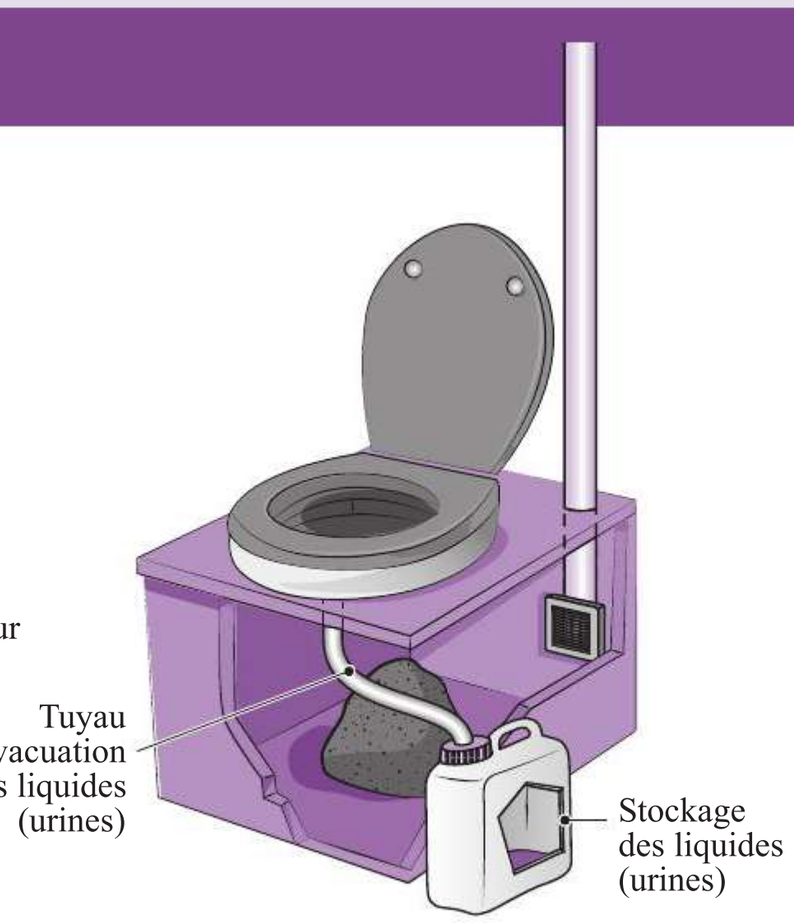
Exemples d'implantation et d'aération



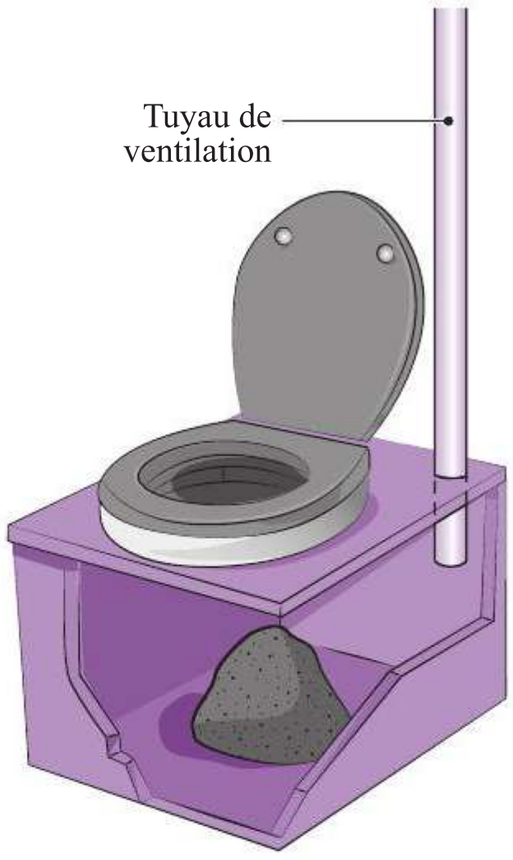
Seau dans un caisson, sans tri des excrétas



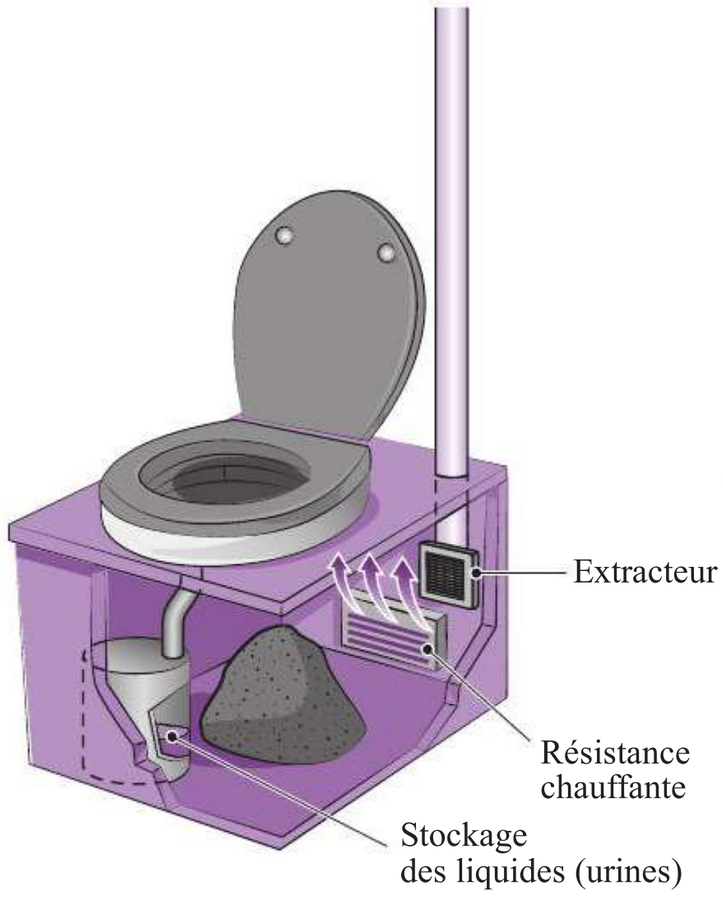
Toilette avec siège sur pied et extracteur, sans tri des excrétas



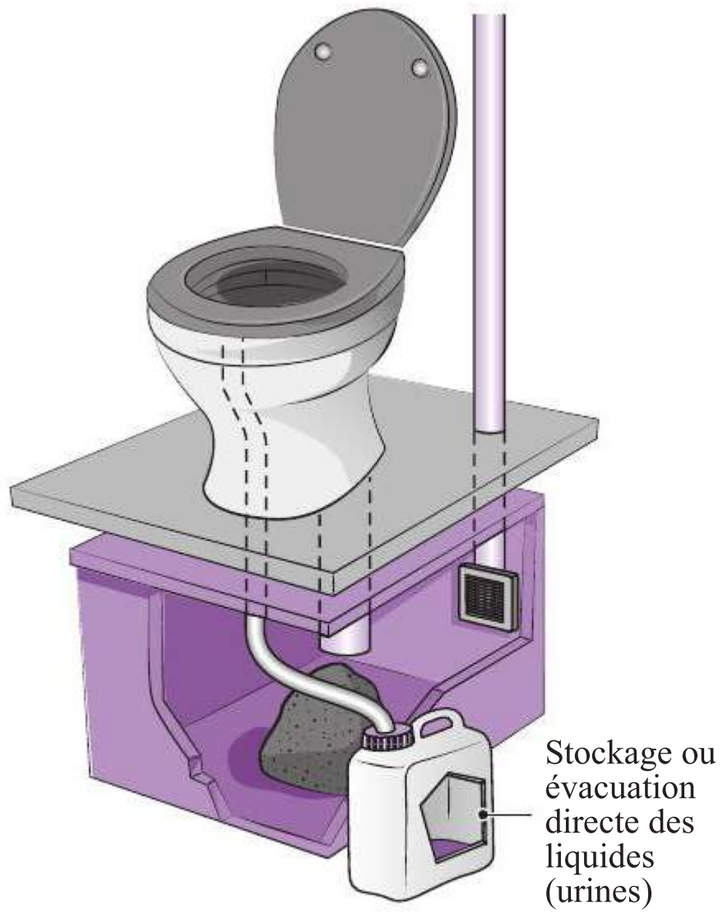
Toilette avec tri des excrétas et extracteur



Toilette sans tri des excrétas, avec ventilation naturelle ou avec extracteur



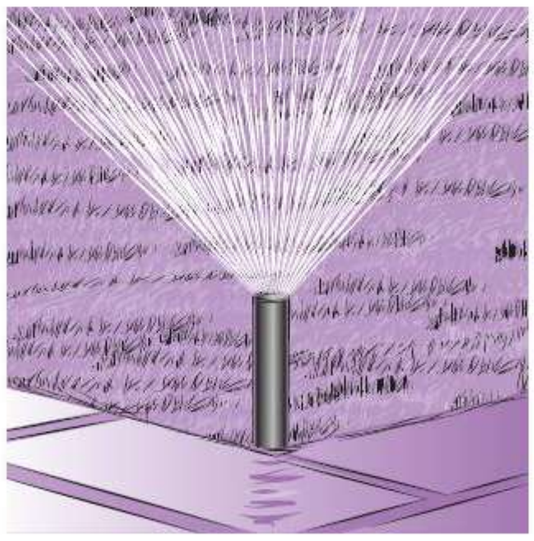
Toilette avec séparation des excrétas, déshydratation des urines et des matières fécales



Toilette avec siège sur pied, extracteur, et séparation des urines

Exemples de matériels d'aspersion et de micro-aspersion

Les matériels d'aspersion et de micro-aspersion sont choisis et implantés en fonction des végétaux à arroser :
- les asperseurs (a) de débit et pression variables, distribuent l'eau en fines gouttelettes au-dessus des végétaux et sous les arbres ;
- les minidiffuseurs (b) distribuent l'eau en fines gouttelettes, au pied des végétaux ;
- les tuyaux poreux (c) et les goutteurs (d) distribuent l'eau en goutte-à-goutte au pied des végétaux et au niveau des racines.



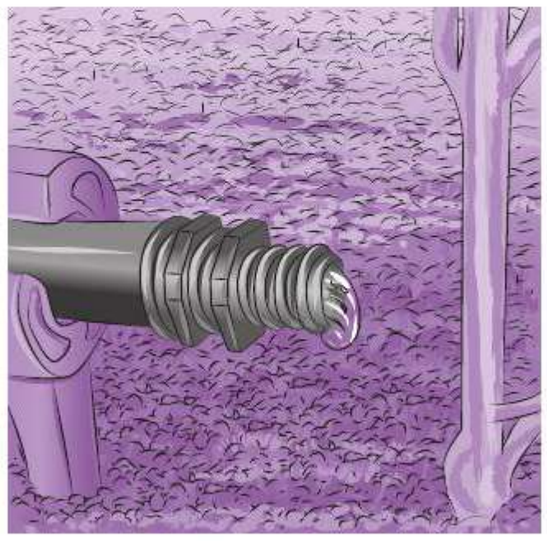
a Asperseur



b Minidiffuseur



c Tuyau poreux

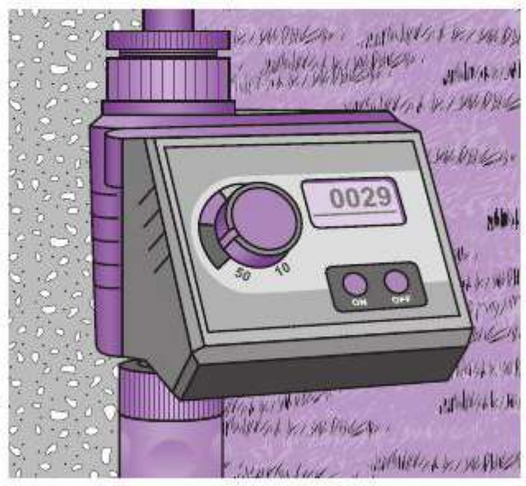


d Goutteur

D'après Gardena

Programmation automatique

L'arrosage programmé permet de maîtriser la consommation d'eau en privilégiant l'arrosage en début et fin de journée, ou de nuit, lorsque l'évaporation est moins importante. Des programmateurs (a) ou des applications permettent de contrôler et commander l'arrosage en temps réel (b).



D'après Gardena

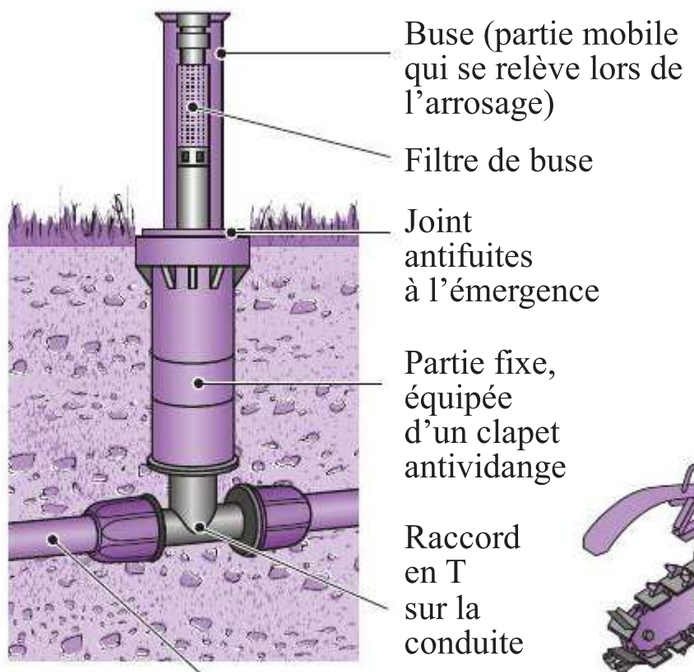
a Programmateur



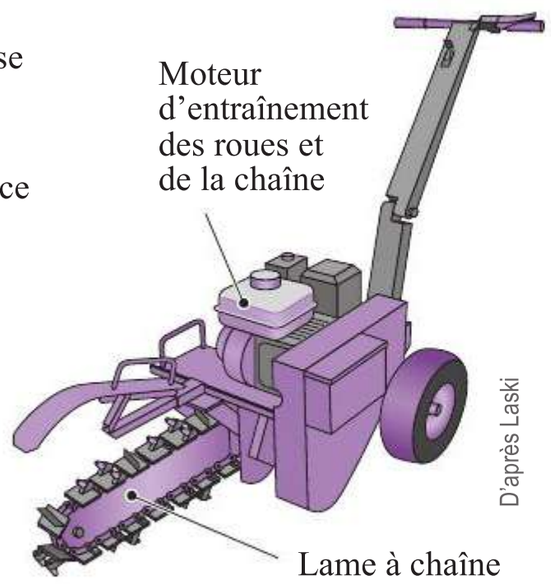
b Équipement connecté

Enfouissement des conduites

L'enfouissement à une profondeur de 20 à 30 cm des conduites d'eau des installations enterrées (a) s'effectue par décaissement manuel ou au moyen d'une trancheuse de sol (b) pour les réseaux importants.



a Asperseur enterré sur conduite



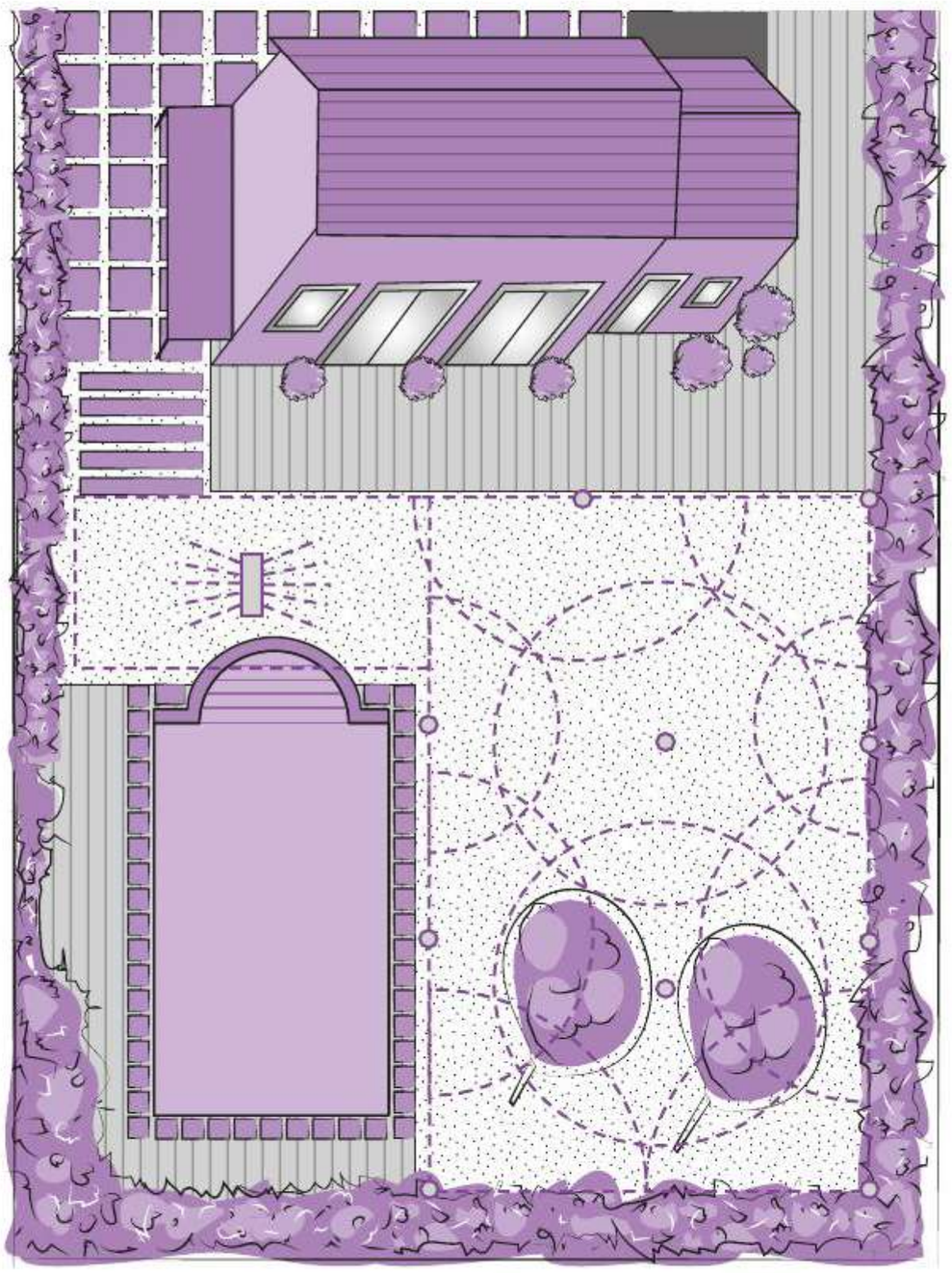
D'après Laski

b Trancheuse de sol

Implantation des asperseurs

Les asperseurs doivent être positionnés de sorte qu'aucune zone ne soit en déficit hydrique et qu'aucune zone non plantée ne soit arrosée. Des économies d'eau sont réalisées en adaptant :
- l'écartement entre les asperseurs, de manière à éviter l'arrosage excessif de certaines zones ;
- l'angle d'arrosage de chaque asperseur, en particulier en bordure des plantations où les zones minérales ne doivent pas être arrosées.

Les déperditions en eau sont évitées en équipant d'un dispositif antividange les arroseurs situés aux points bas.



Plan d'implantation

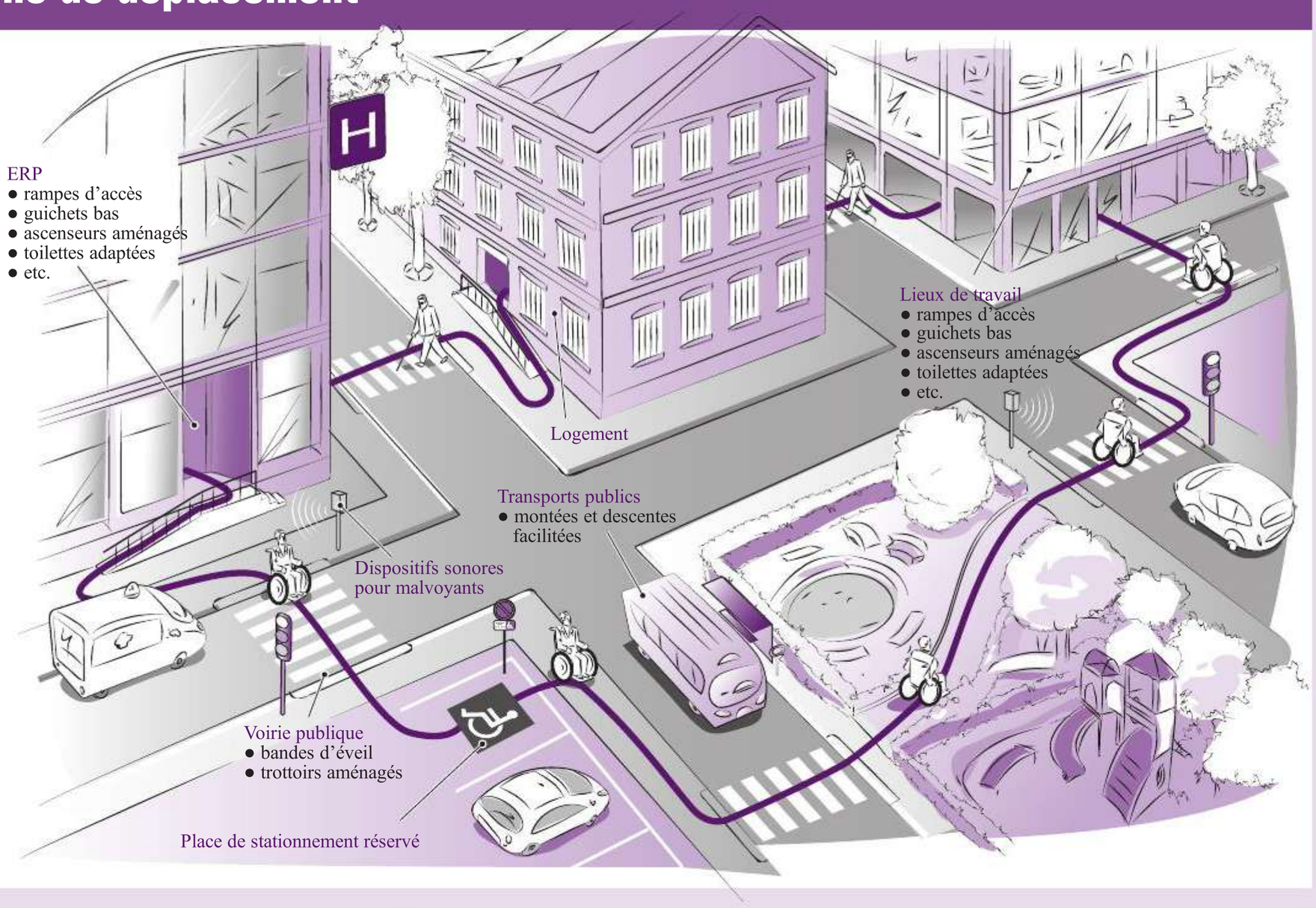
Comment ça marche

Accessibilité des espaces extérieurs

La réglementation applicable aux espaces verts et aux aménagements extérieurs dépend de leur situation. Ils peuvent être intégrés à la voirie et aux espaces publics, être implantés aux abords d'un établissement reçevant du public (ERP) ou d'un lieu de travail. Les parcs et jardins clos ou non clos, dont les parcs de stationnement inclus dans un itinéraire de déplacement, sont soumis à la réglementation instaurée par le Code du travail.

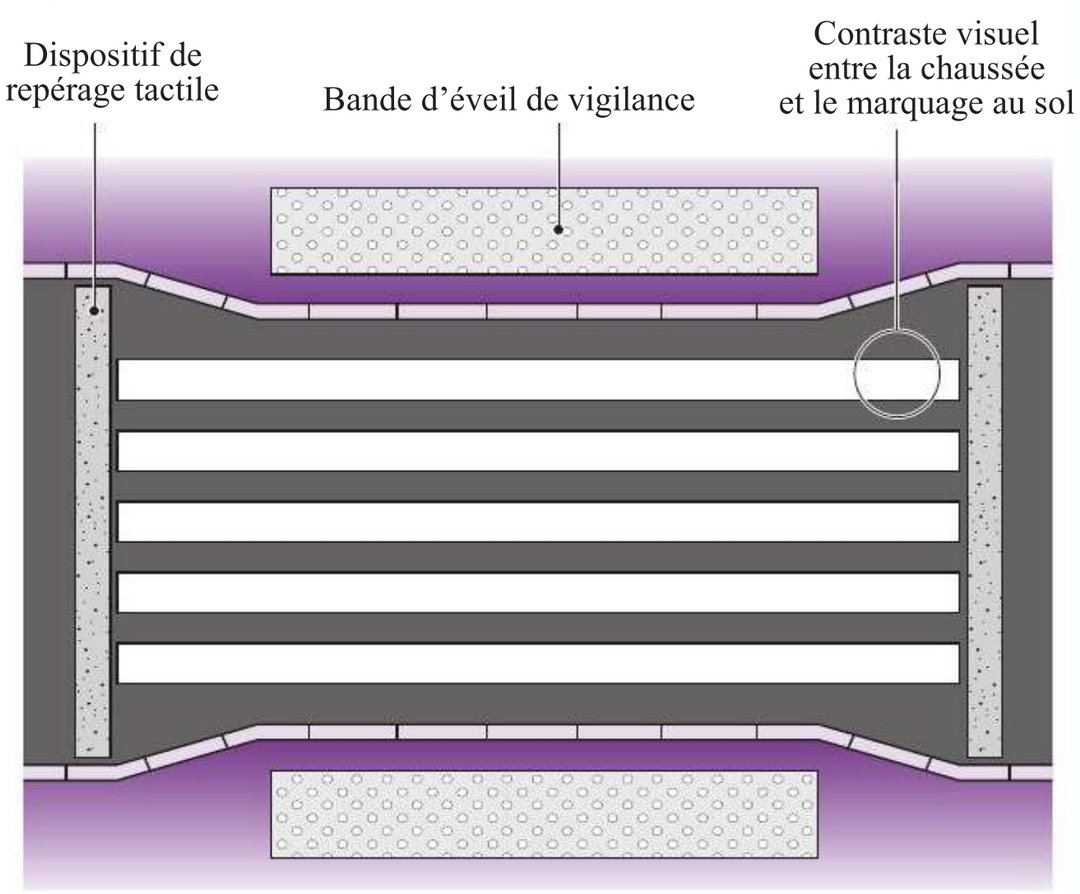
Continuité de la chaîne de déplacement

La loi pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées pose le principe de la continuité de l'accessibilité de la chaîne du déplacement.
Cette dernière, qui comprend le cadre bâti, la voirie, les aménagements des espaces publics, les systèmes de transport et leur intermodalité, est organisée de façon à permettre son accessibilité dans sa totalité aux personnes handicapées ou à mobilité réduite.
Un plan de mise en accessibilité fixe les dispositions susceptibles de rendre accessibles l'ensemble des circulations piétonnes et des aires de stationnement automobile situées sur une même commune.



Traversée de chaussée

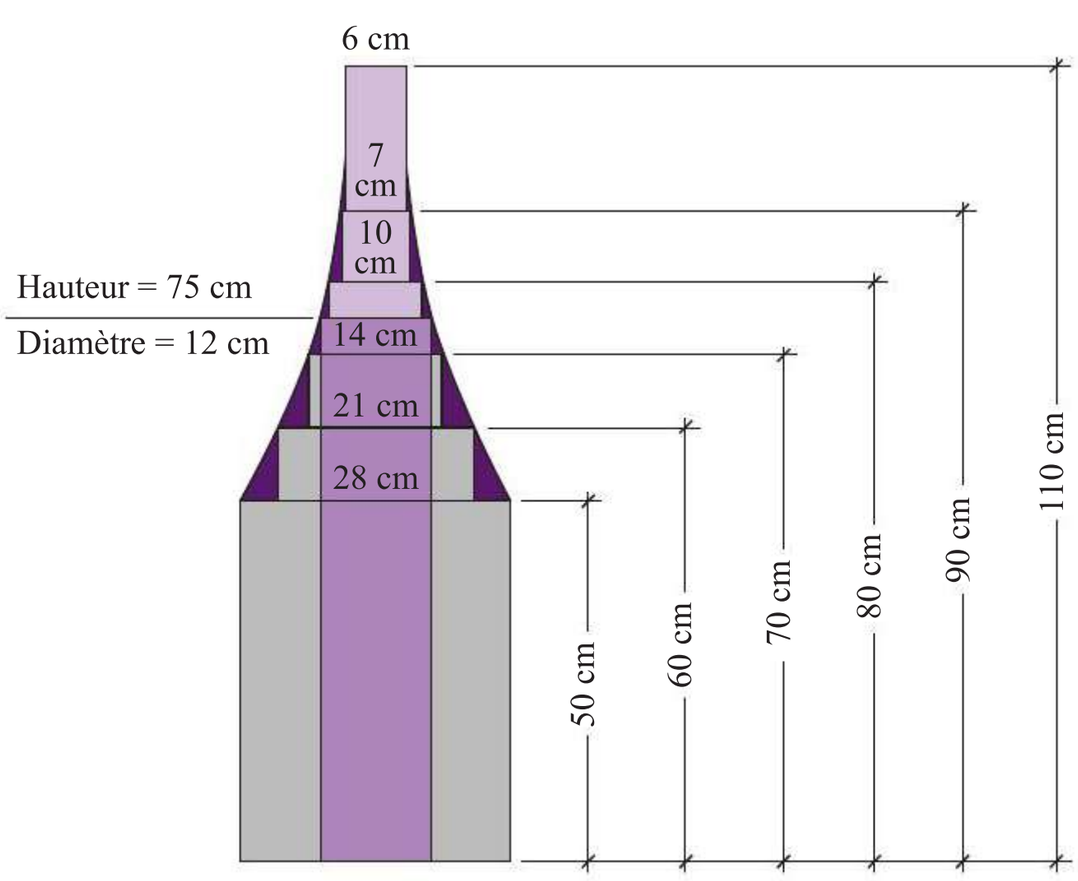
La traversée d'une chaussée doit être clairement identifiée par rapport au reste de la voirie, de sorte que les personnes aveugles et malvoyantes puissent la repérer et l'utiliser en toute sécurité. Les matériaux et les dispositifs d'éclairage doivent permettre de repérer les zones de cheminement.



Principe d'aménagement d'un passage accessible pour piétons

Dimensions minimales du mobilier

Les dimensions minimales à respecter pour le mobilier urbain sont calculées et verifiées au moyen de l'abaque ci-dessous. Par exemple : un poteau d'un diamètre de 6 cm doit avoir une hauteur de 1,10 m. La hauteur minimale d'un poteau ou d'une borne est de 50 cm.



Abaque de détection d'obstacles bas

Enduits superficiels d'usure (ESU)

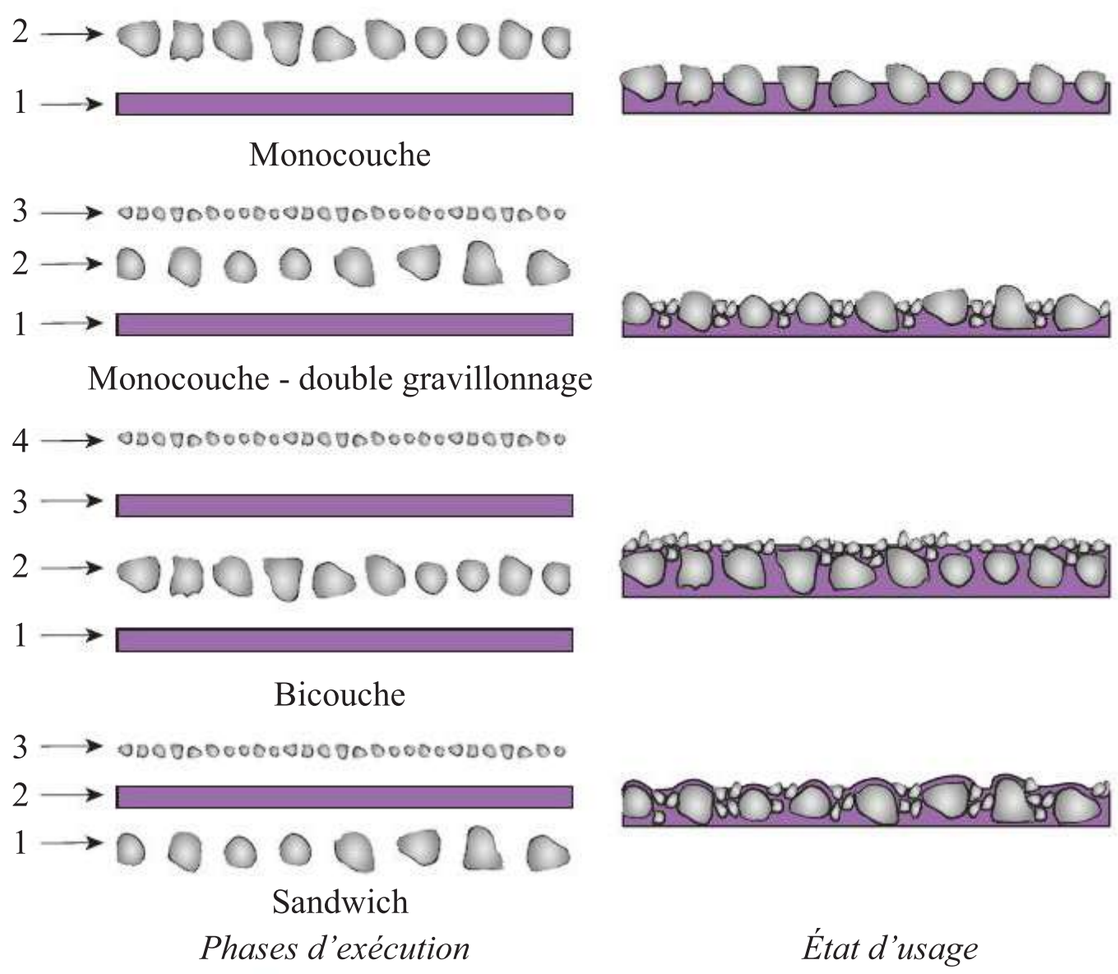
L'enduit superficiel d'usure (ESU) est un revêtement de faible épaisseur utilisé en couche de roulement. Les liants utilisés sont appliqués à froid ou à chaud, au moyen d'une rampe (a) ou d'une buse simple (b). Les couches de liant et de gravillons sont répandues successivement puis compactées (c). L'ESU est déconseillé pour les voies où la vitesse des véhicules est supérieure à 50 km/h en raison du bruit généré par le roulement et du risque d'arrachement des gravillons dans les virages.



a Épandage par rampe



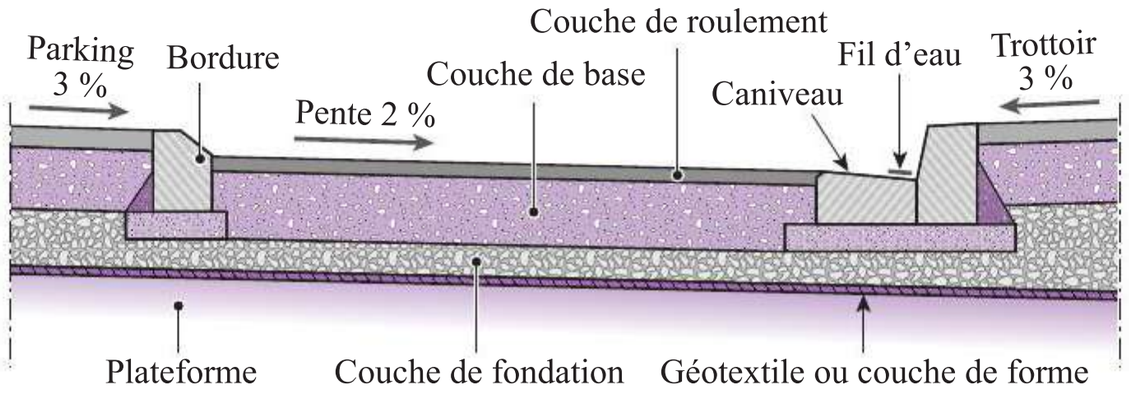
b Épandage par buse simple



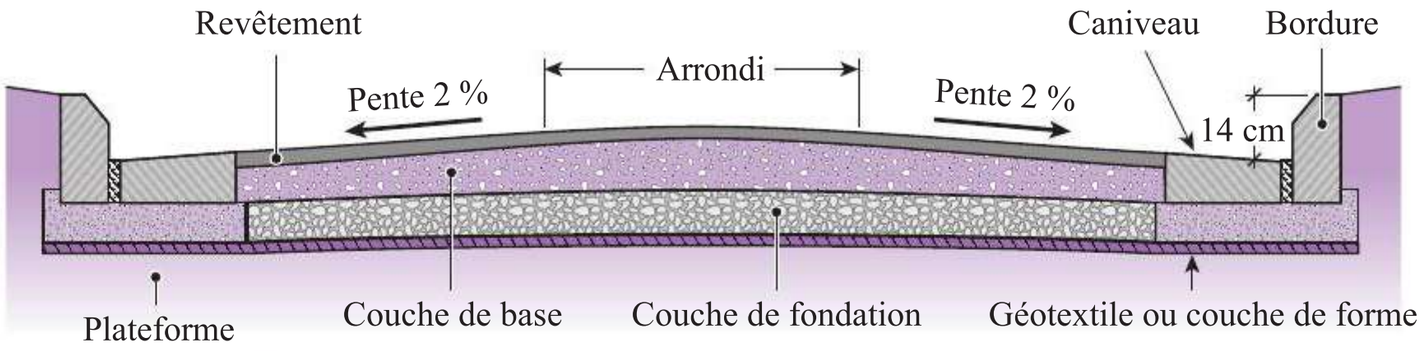
c Mise en œuvre des structures de type ESU

Profils en travers

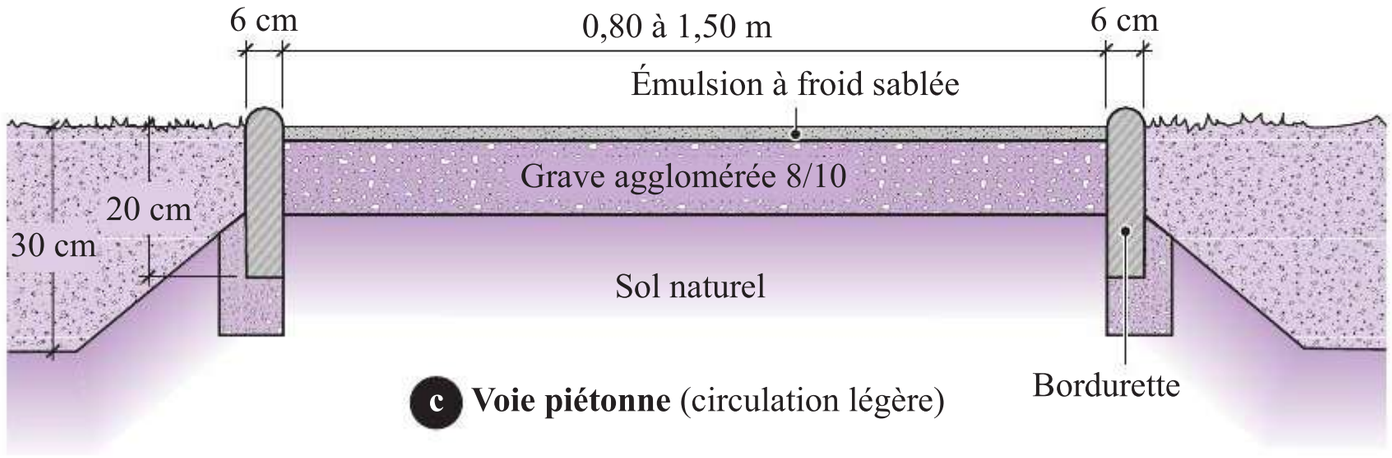
Le profil en travers d'une chaussée à une voie de circulation (a) comporte une seule pente transversale de 2 cm/m qui renvoie les eaux de ruissellement vers le caniveau. Le profil d'une chaussée à deux voies (b) comporte deux pentes transversales de 2 cm/m se raccordant circulairement sur 1 m en milieu de chaussée et qui renvoient les eaux de ruissellement vers les caniveaux de part et d'autre. La forme et le revêtement des voies piétonnes (c) est bloqué par des bordurettes dont la partie supérieure est arrondie.



a Profil en travers d'une chaussée à une voie de circulation



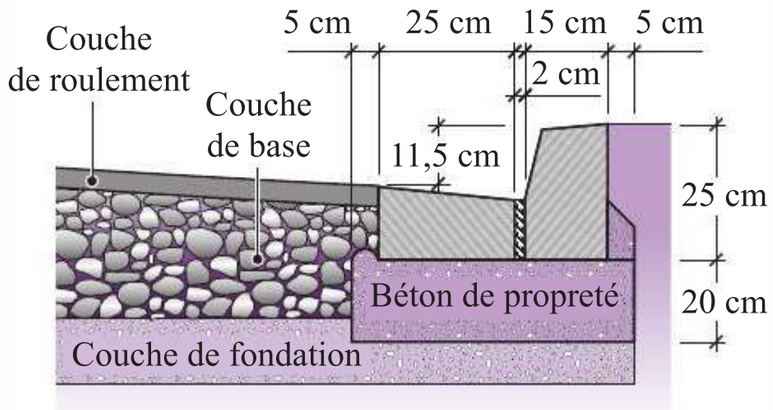
b Profil en travers d'une chaussée à deux voies de circulation



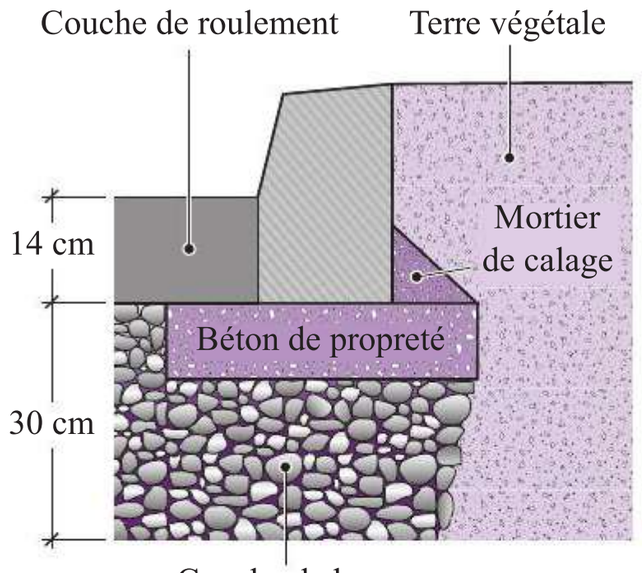
c **Voie piétonne** (circulation légère)

Bordures et caniveaux

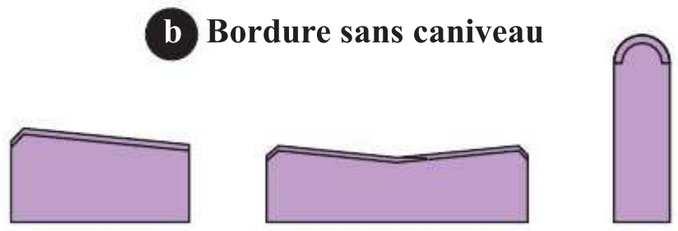
Pour éviter la stagnation de l'eau et la guider vers les regards d'évacuation, la chaussée doit comporter en bas de pente une bordure avec (a) ou sans (b) caniveau. Leur pente longitudinale est de 5 mm/m et leur taille est normalisée.



a Bordure avec caniveau



b Bordure sans caniveau



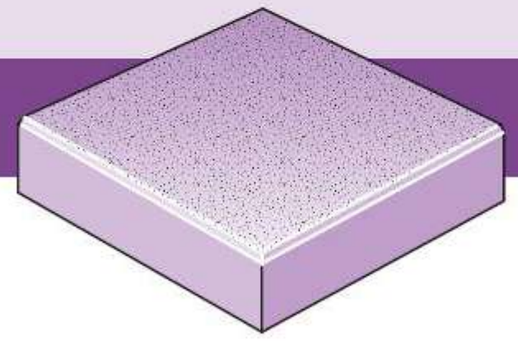
Caniveaux simple et double dévers *Bordurette*

Comment ça marche

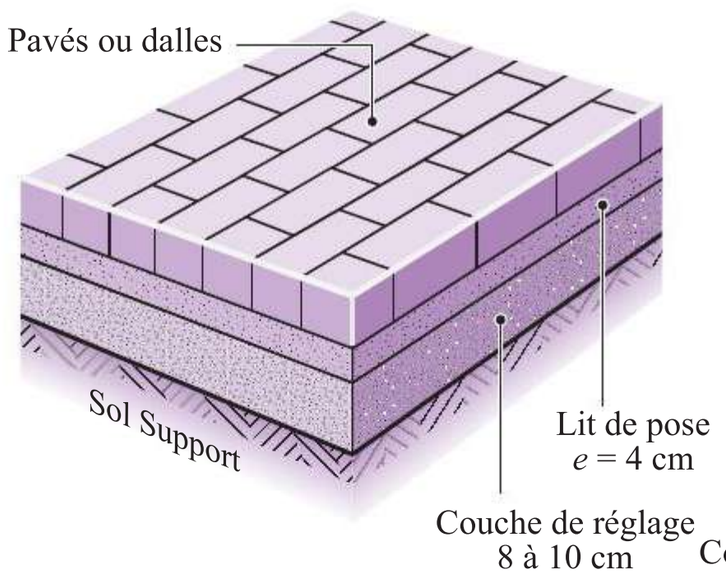
Pavages et dallages

Les espaces de circulation et les cheminements entre bâtiments peuvent être revêtus de pavés et dalles en béton, en pierre naturelle ou en terre cuite. Ces revêtements permettent de différencier les espaces tout en caractérisant et valorisant le site. Le choix des éléments modulaires utilisés doit tenir compte du confort et de la sécurité des usagers en offrant une planéité adaptée et des conditions d'adhérence adéquates afin d'éviter les chutes.

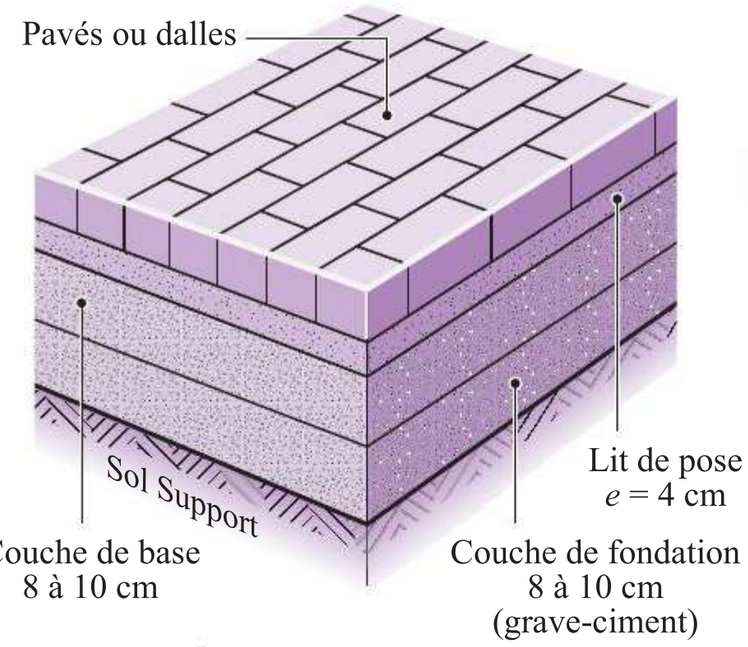
Dispositions constructives



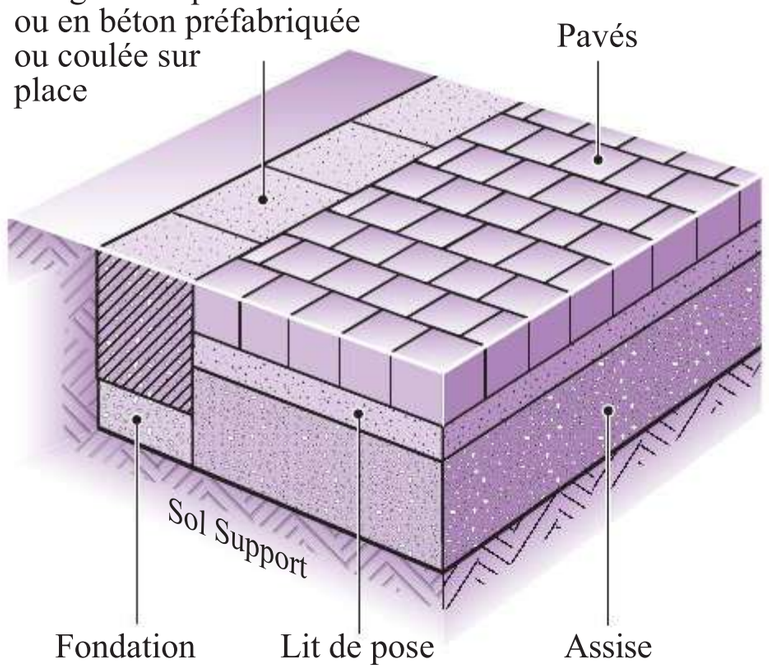
Pour les espaces recevant peu de charges verticales, une pose sur couche de réglage en grave-ciment suffit (a). Une couche de fondation est nécessaire pour les espaces recevant des charges plus importantes (b). L'épaisseur du lit de pose en sable stabilisé ou en mortier maigre est de l'ordre de 3 à 4 cm selon le type de pavé ou de dalle et sa nature. Le blocage des rives (c) permet d'éviter le glissement des pavés et l'ouverture des joints. Sont distingués les joints remplis à refus en sable, en coulis de ciment, etc., et la pose à joints vifs.



a Charges légères



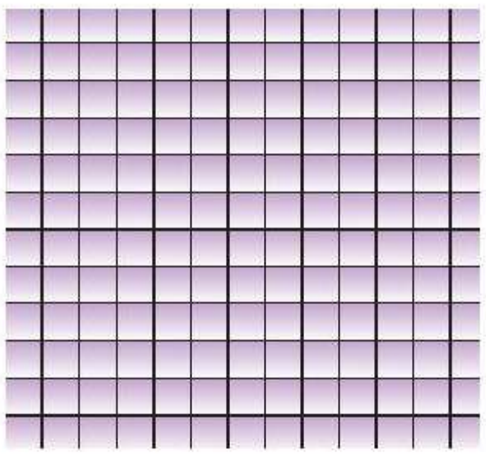
b Charges lourdes



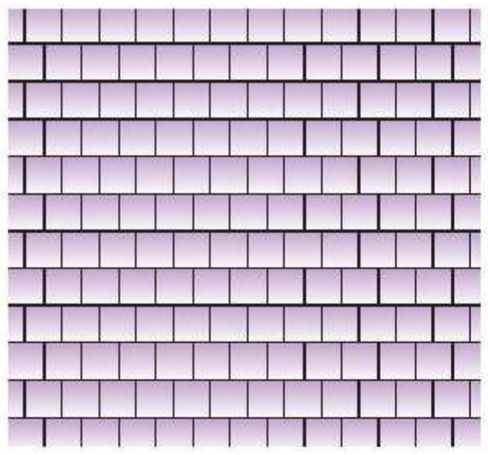
c Blocage des rives

Calepinage

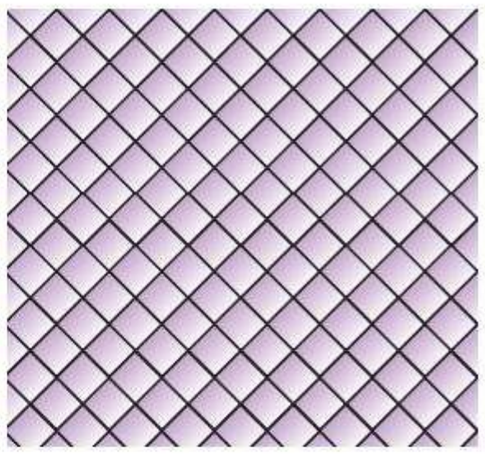
Les terrasses, aires de stationnement, chemins d'accès et cheminements en pavés sont réalisés à joints droits ou croisés, perpendiculairement, en diagonale ou en arc de cercle par rapport à l'axe de l'ouvrage. La pose parallèle à joints croisés ou la pose en chevron des pavés autobloquants à emboîtement dépend du sens de circulation (principal ou en tous sens).



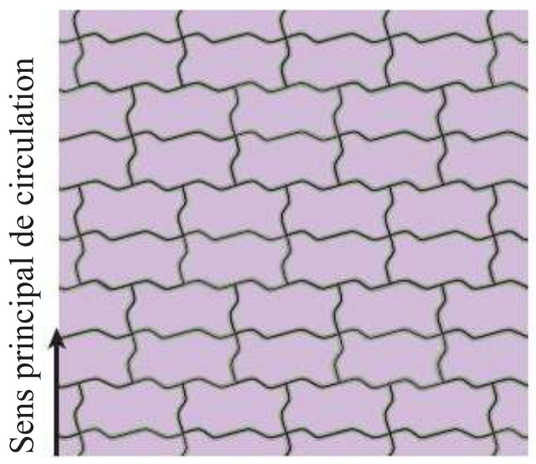
Pose en panneau



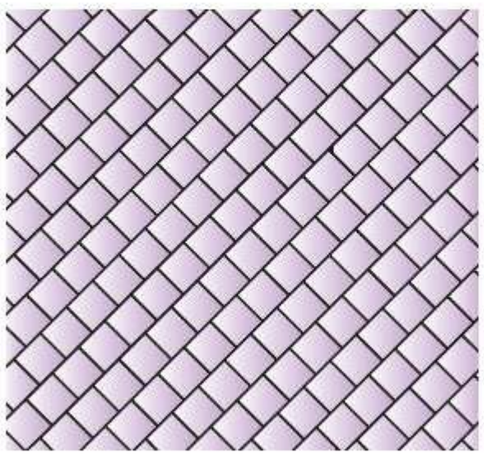
Pose à joints croisés



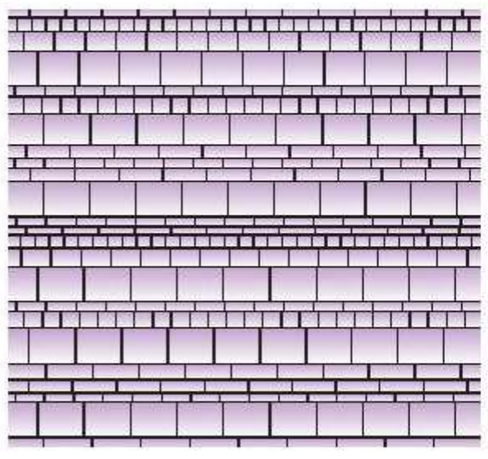
Pose en losange



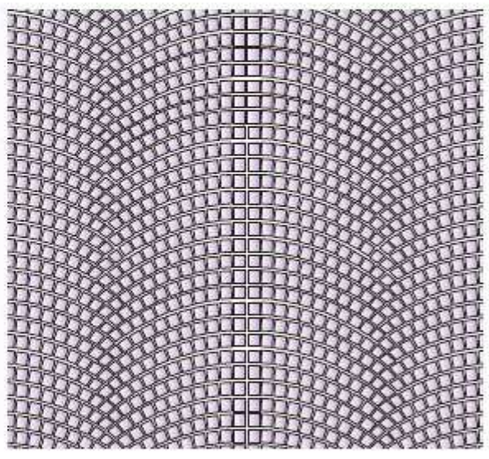
Pose parallèle à joints croisés



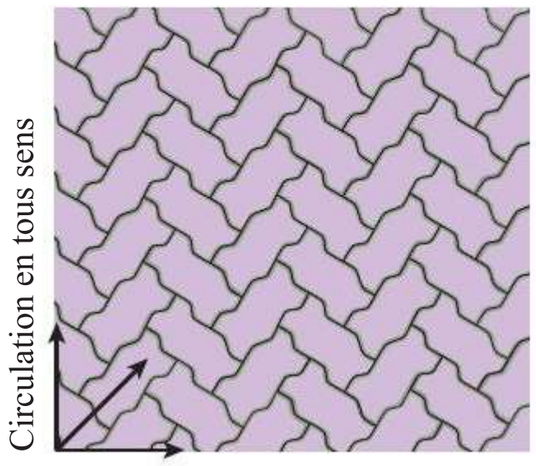
Pose diagonale à joints croisés



Pose à joints décalés de bandes de largeur différente



Pose en arc de cercle



Pose en chevron

NF DTU 52.10 Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage scellé

NF DTU 52.2 Pose collée des revêtements céramiques et assimilés – Pierres naturelles

Revêtements souples

DTU 53.1 Revêtements de sols textiles

NF DTU 53.2 Revêtements de sol PVC collés

Revêtements de sol coulés

NF DTU 54.1 Revêtements de sol coulés à base de résine de synthèse

Parements de façade rapportés

NF DTU 55.2 Revêtements muraux attachés en pierre mince

Planchers surélevés

NF DTU 57.1 Planchers surélevés (à libre accès) – Éléments constitutifs – Exécution

Plafonds suspendus

NF DTU 58.1 Plafonds suspendus

NF DTU 58.2 Plafonds tendus

Revêtements minces

NF DTU 59.1 Travaux de peinture des bâtiments (indice de classement : P 74-201)

DTU 59.3 Peinture de sols (indice de classement : P 74-203)

DTU 59.4 Mise en œuvre des papiers peints et des revêtements muraux (indice de classement : P 74-205)

NF DTU 59.5 Exécution des peintures intumescentes sur structures métalliques (indice de classement : P 22-204)

Plomberie

NF DTU 60.1 Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation

NF DTU 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales

NF DTU 60.2 Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales

NF DTU 60.31 Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié – Eau froide avec pression

NF DTU 60.32 Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié – Évacuation des eaux pluviales

NF DTU 60.33 Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié – Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes

NF DTU 60.5 Canalisations en cuivre – Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique

Gaz

NF DTU 61.1 Installations de gaz dans les locaux d'habitation

Assainissement

NF DTU 64.1 Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) – Maisons d'habitation individuelle jusqu'à 10 pièces principales

Chauffage

DTU 65.3 Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression

DTU 65.4 Chaufferies au gaz et aux hydrocarbures liquéfiés

DTU 65.7 Exécution des planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton

DTU 65.9 Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments

NF DTU 65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment

DTU 65.12 Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire

NF DTU 65.14 Exécution de planchers chauffants à eau chaude

NF DTU 65.16 Installations de pompes à chaleur

Ventilation

DTU 68.3 Installations de ventilation mécanique

Installations électriques

DTU 70.1 Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation

Références bibliographiques

Espaces extérieurs, classeur à mises à jour, éd. du Moniteur, coll. « Moniteur Référence Technique ».

Ouvrages en béton, éd. SEBTP, coll. « Calepin de chantier », 2009, 64 p.

Agde (George), Beltzig (Günter), Mas (Luc), Richter (Julian), Settelmeier (Detlef), *Sécurité des aires de jeux*, Afnor éd., 2002, 174 p.

B.C. Shakes & Single association, *Shakes et Shingles en Western Red Cedar*, 16 p.