

COURS 10

- Le bois doit être maintenu bien à l'écart du sol afin qu'il demeure sec et ne pourrisse donc pas. En ce qui concerne la lisse d'assise d'un bâtiment à ossature de bois, tout le bois est maintenu au moins 8 pouces (200 mm) au-dessus de la surface du sol.
- pour prévenir la pourriture, on traite le bois avec des produits chimiques qui le rendent non comestible, on choisit une espèce de bois qui repousse les microorganismes ou on garde le bois complètement au sec.

- On doit éviter les détails extérieurs dans lesquels **deux métaux différents sont fixés directement l'un à l'autre.**
- La simple corrosion est une oxydation qui survient lorsque de l'air et de l'humidité sont présents en même temps à la surface d'un métal.
- La plupart des métaux non ferreux (l'aluminium, le zinc, le laiton, le bronze, le plomb et le cuivre) produisent rapidement des couches d'oxyde protectrices et stables qui préviennent la progression de la corrosion.
- Les aciers inoxydables et certains aciers résistants aux intempéries produisent aussi de telles couches protectrices.

- Lorsque l'eau de pluie ou l'eau souterraine viennent en contact avec l'enveloppe d'un bâtiment comportant deux métaux différents, il peut se produire une **réaction galvanique** générant un courant électrique qui entraînera une corrosion **fulgurante** d'un de ces métaux.
- La démarche la plus sûre, concernant la conception de détails, pour éviter la corrosion bimétallique consiste à **employer le même métal** pour tous les éléments d'un détail extérieur: des clous en aluminium avec les tôles d'aluminium pour le toit, des vis et des boulons en aluminium avec les éléments de revêtement en aluminium, des clous en cuivre avec une couverture en cuivre et des boulons en acier avec de l'acier profilé.

- Lorsque deux métaux différents sont mis en contact pendant qu'ils baignent dans un électrolyte comme l'eau de pluie, il se produit un échange d'électrons qui protège le métal moins réactif et corrode le métal plus réactif. Plus les réactivités de ces deux métaux sont différentes, plus le potentiel de corrosion est prononcé.

Tableau 10.2 Série galvanique des métaux non protégés.

Plus réactif	
	Magnésium et ses alliages
	Zinc
	Acier et fer galvanisés
	Aluminium
	Acier
	Fer forgé
	Fonte
	Acier inoxydable réactif *
	Brasure plomb-étain
	Plomb
	Étain
	Laiton
	Bronze
	Cuivre
	Brasure à l'argent
	Nickel
	Acier inoxydable passif *
	Argent
Moins réactif	Or

Tableau 10.3 Métaux d'attache à utiliser pour le raccordement dans diverses combinaisons de métaux.

Les métaux d'attache sont énumérés en ordre de préférence*.

A. Aluminium et aluminium

1. Aluminium
2. Acier inoxydable
3. Acier plaqué de zinc
4. Acier plaqué de cadmium

B. Aluminium et acier inoxydable ou acier au carbone

1. Acier inoxydable
2. Acier plaqué de zinc
3. Acier plaqué de cadmium

C. Alliage de cuivre et alliage de cuivre

1. Bronze
2. Laiton
3. Nickel-argent
4. Acier inoxydable

D. Alliage de cuivre et aluminium (note: le raccordement de ces métaux n'est pas recommandé)

1. Acier inoxydable

E. Alliage de cuivre et acier inoxydable

1. Acier inoxydable
2. Bronze
3. Laiton

F. Alliage de cuivre et acier au carbone

1. Bronze
2. Laiton

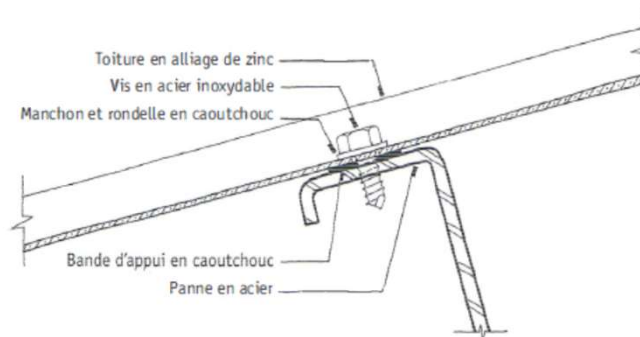
G. Acier au carbone et acier au carbone

1. Acier inoxydable
2. Acier plaqué de zinc
3. Acier plaqué de cadmium
4. Acier plaqué de nickel
5. Acier plaqué de chrome
6. Acier au carbone

H. Acier inoxydable et acier inoxydable

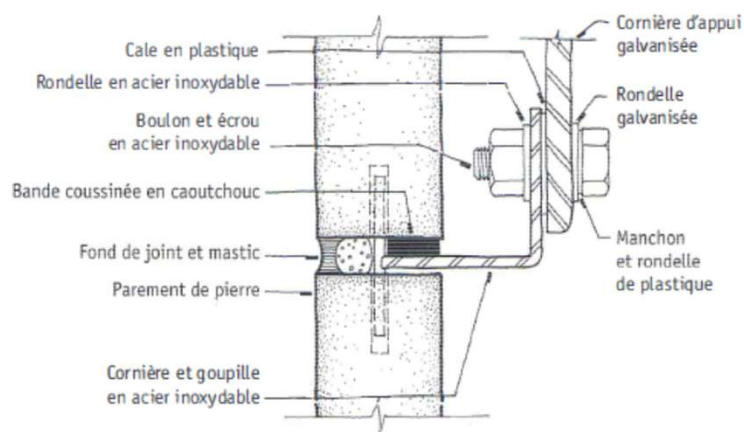
1. Acier inoxydable

- Dans de nombreux cas, il est possible d'éviter la corrosion causée par la présence de métaux dissemblables en **les séparant avec un matériau d'isolation électrique**. Il peut s'agir d'une rondelle, d'un mastic, d'une cale, d'un manchon ou d'une douille en plastique ou en caoutchouc synthétique qui est placé entre les métaux, d'une couche non conductrice sur un des métaux ou encore d'une vis ou d'un boulon en plastique ou à tête plastifiée.



10 Fixation d'un toit en alliage de zinc à une panne en acier.

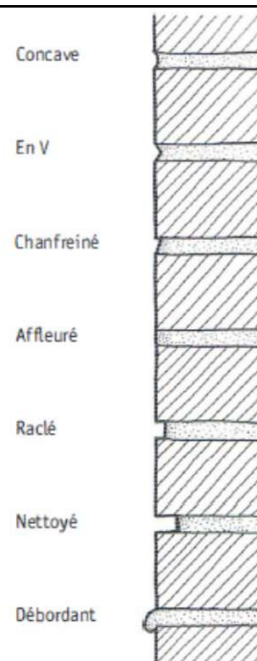
- l'ancrage de panneaux de parement en pierre à un bâtiment, on a choisi un ancrage en acier inoxydable parce qu'il ne rouille pas, ce qui prévient l'apparition de taches sur la pierre, la défaillance par corrosion de l'ancrage et l'éclatement de la pierre qui résulterait de la dilatation de l'acier qui rouille.



12 Ancrage du parement de pierre.

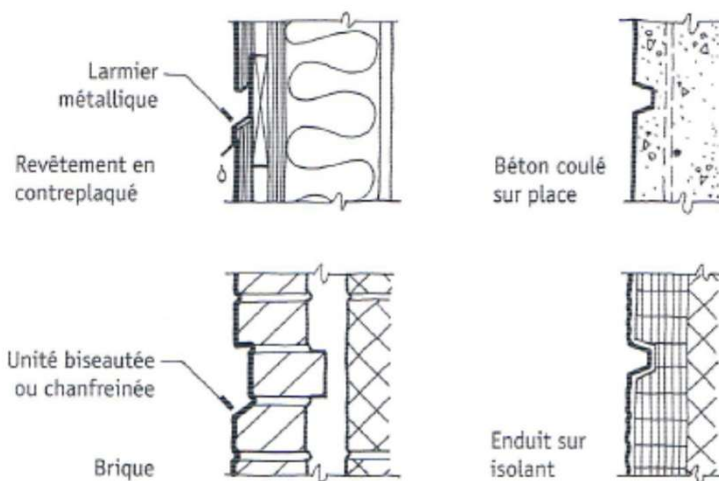
- Les surfaces extérieures d'un bâtiment doivent être faites de matériaux **qui absorbent le moins d'eau possible**.
- À moins **d'être protégés par un large débord** ou situés dans une région au climat très sec, les murs d'un bâtiment doivent être revêtus de matériaux à très faible pouvoir absorbant.
- Les joints de mortier dans une maçonnerie sont façonnés pour créer un profil fini. Mais le façonnage n'est pas seulement esthétique, puisqu'il rend également le joint de mortier plus étanche, comprime le mortier à la surface du joint, le rend plus dense et plus imperméable et le presse plus fermement contre les blocs de béton situés de chaque côté.

- Dans les régions aux hivers froids, on doit éviter les joints non compressés, tels les joints **affleurés, raclés, nettoyés et débordants**, parce qu'ils sont trop absorbants. Les joints raclés ou nettoyés sont aussi inadéquats parce qu'ils retiennent souvent l'eau. Les joints **concaves ou en V** sont les plus appropriés en ce qui concerne la résistance aux intempéries.



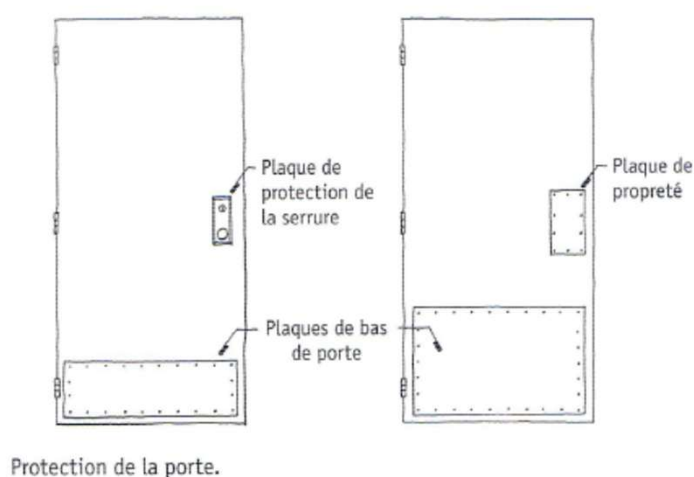
7 Profils des joints de mortier.

- les murs faits de matériaux poreux, comme le bois, la maçonnerie, le béton et le stuc, doivent avoir un profil favorisant un rejet rapide de l'eau.

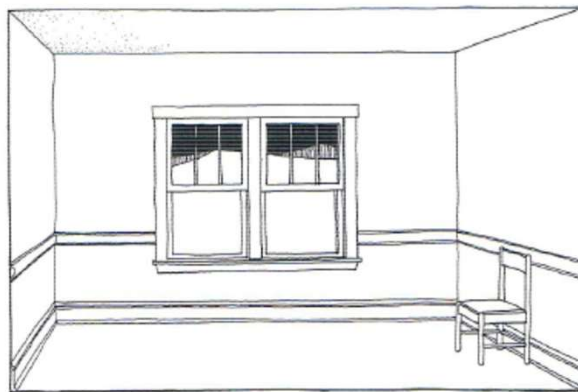


8 Renforcements horizontaux évasés.

- Un bâtiment doit être bien protégé aux endroits exposés aux coups, aux éraflures, aux impacts, aux dégradations et aux bousculades.
- Une porte très utilisée dans un édifice public peut nécessiter différentes sortes de protection: une plaque de protection autour de la poignée et de la serrure, là où des mains et des clés peuvent abîmer les surfaces, une plaque de propreté, là où les gens poussent la porte pour l'ouvrir, et une plaque de bas de porte.

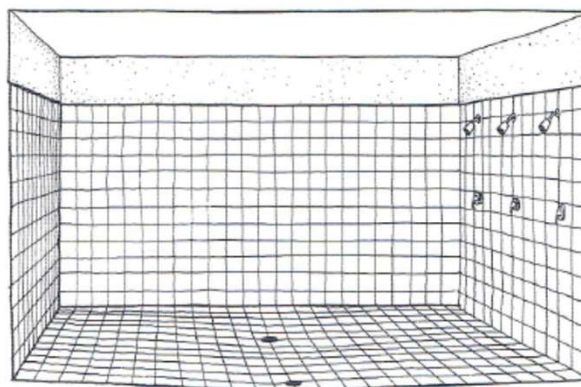


- Un détail ordinaire au bas d'un mur comprend une plinthe offrant une certaine protection contre les coups d'une vadrouille, d'un embout d'aspirateur, des pieds d'un meuble et les coups de pied. Dans une salle à manger traditionnelle, on ajoute une **cimaise autour des murs**, à la hauteur où les dos de chaise peuvent creuser une rainure dans le plâtre ou le lambris.



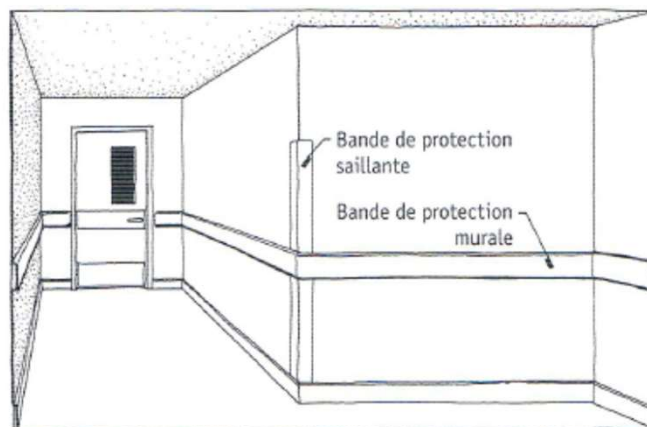
2 Plinthe et cimaise.

- La plupart des lambris contemporains constituent un type de protection. Il peut s'agir d'un revêtement de mur en vinyle, de carreaux, d'une maçonnerie de béton ou de pierre. Un lambris sert souvent à rendre le mur durable et lavable aux endroits où se produiront des frottements, des coups et des impacts. Il sert aussi parfois à rendre un mur résistant à l'eau dans les parties mouillées d'un bâtiment.



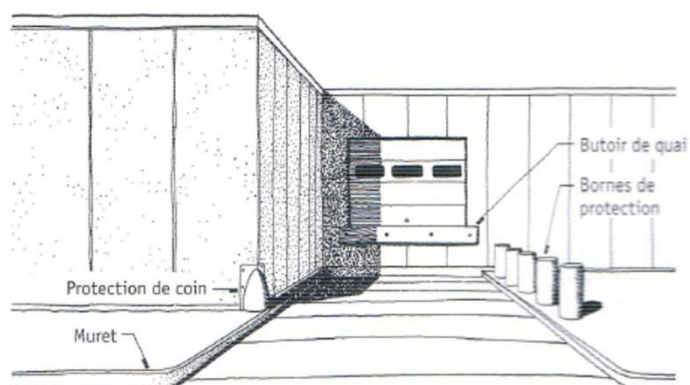
3 Lambris en carreaux dans une salle de douches.

- Les hôpitaux et les centres hospitaliers de soins de longue durée sont munis de bandes de protection saillantes et murales pour protéger les murs contre les impacts des fauteuils roulants, des civières, des chariots et de l'équipement d'entretien.

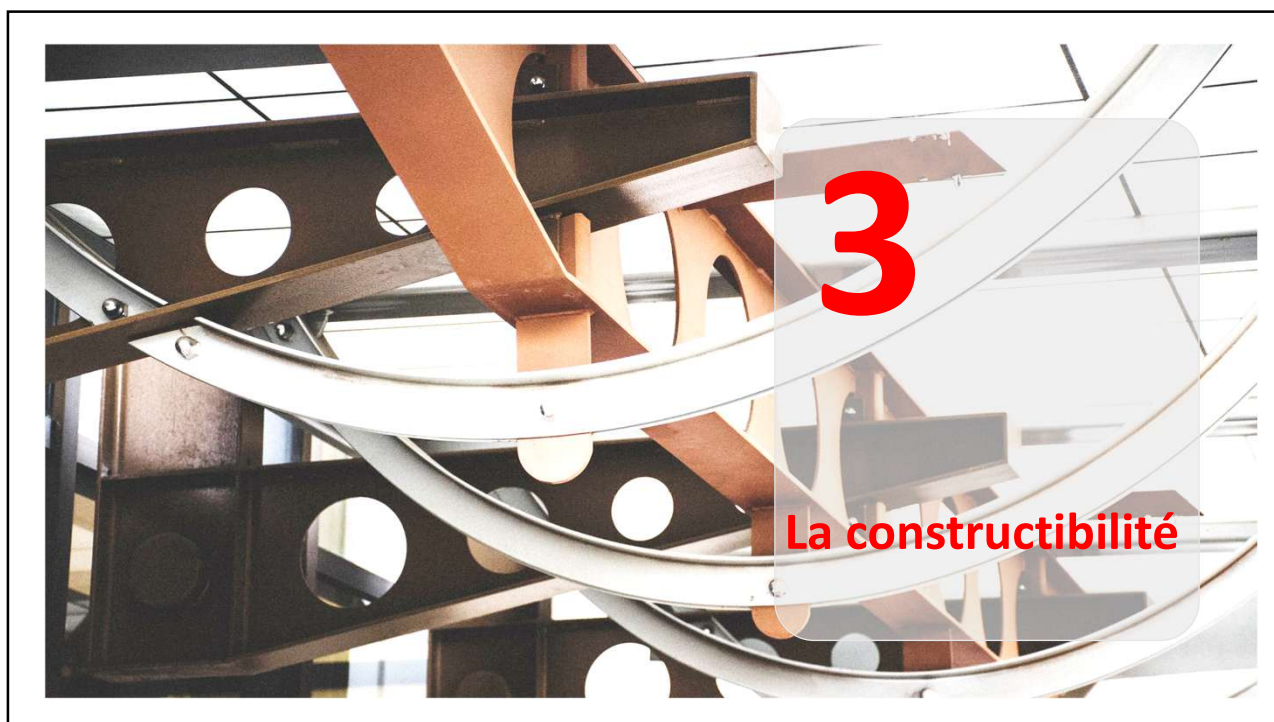


Bandes de protection saillante et murale.

- Les éléments extérieurs de protection d'un bâtiment comprennent des murets et des bornes de protection, pour maintenir les véhicules sur la chaussée et les entrées, des protections de coin, des poteaux de protection et des butoirs de quai placés aux endroits où les véhicules peuvent s'approcher du bâtiment.



5 Protection extérieure.



- Un détail peut être parfaitement efficace en ce qui concerne l'infiltration d'eau ou d'air, le rendement thermique, la dilatation et le retrait ainsi que toutes les autres exigences fonctionnelles, **mais si sa construction est problématique ou exagérément coûteuse**, ce n'est pas un bon détail.
- De nombreux bâtiments contemporains produisent **un impact visuel** grâce à leurs raccords en acier ou à leurs coffrages en béton, qui résultent d'une utilisation éclairée des métiers associés à ces cieux techniques modernes.

- La constructibilité se résume dans les trois principes directeurs suivants:
 - I. **Un détail doit être facile à assembler.**
 - II. **Un détail doit pouvoir supporter de légères imprécisions et des erreurs mineures.**
 - III. **Un détail doit reposer sur un bon usage des installations, des outils et de la main-d'œuvre de construction.**
- La logique sous-tendant que ces trois principes directeurs peut se résumer en une seule phrase: **un bâtiment doit s'assembler facilement et correctement**, et ce, même s'il ne fait aucun doute que de nombreux petits imprévus vont créer des problèmes durant la construction.

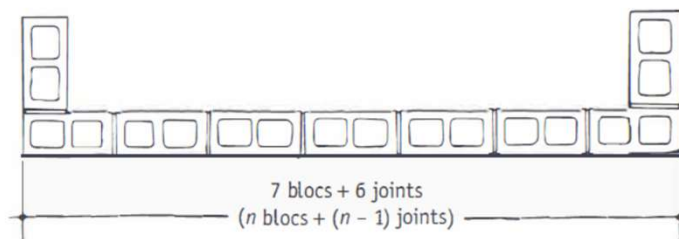
I) La facilité d'assemblage

- La facilité d'assemblage est un facteur important, car un détail **difficile à construire** sera probablement **coûteux et souvent mal exécuté**. Un détail qui s'assemble facilement et simplement nécessite peu de travail et sera généralement bien fait.
- Il y a neuf détails prototypes qui se rapportent à la facilité d'assemblage.
 - 1- Les unités modulaires
 - 2- Le plus petit nombre possible de composants
 - 3- Des composants faciles à manipuler
 - 4- Un assemblage répétitif
 - 5- La simulation d'un assemblage
 - 6- Les éléments d'assemblage visibles
 - 7- Des raccords accessibles
 - 8- Le dégagement pour l'installation
 - 9- Des systèmes non conflictuels

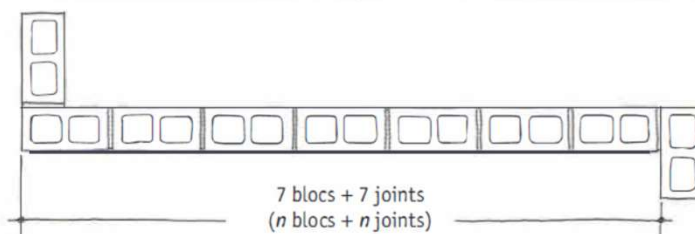
1) Les unités modulaires

- Dans le cas de certains matériaux, concevoir les détails de façon à **réduire au minimum** le nombre d'unités devant être coupées procure des économies de temps et d'argent.
- Les produits courants, comme le bois de construction, les plaques de plâtre, le contreplaqué et la maçonnerie, sont tous fabriqués selon **des dimensions standards** que les concepteurs doivent prendre en compte.

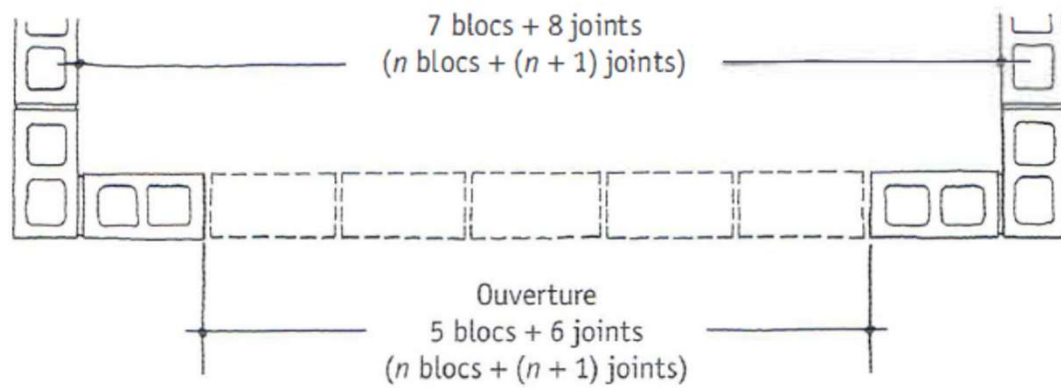
- Travailler à partir des dimensions standards des matériaux de construction fait en sorte qu'il est **moins souvent nécessaire de les couper**.



Dimension extérieure de la maçonnerie.

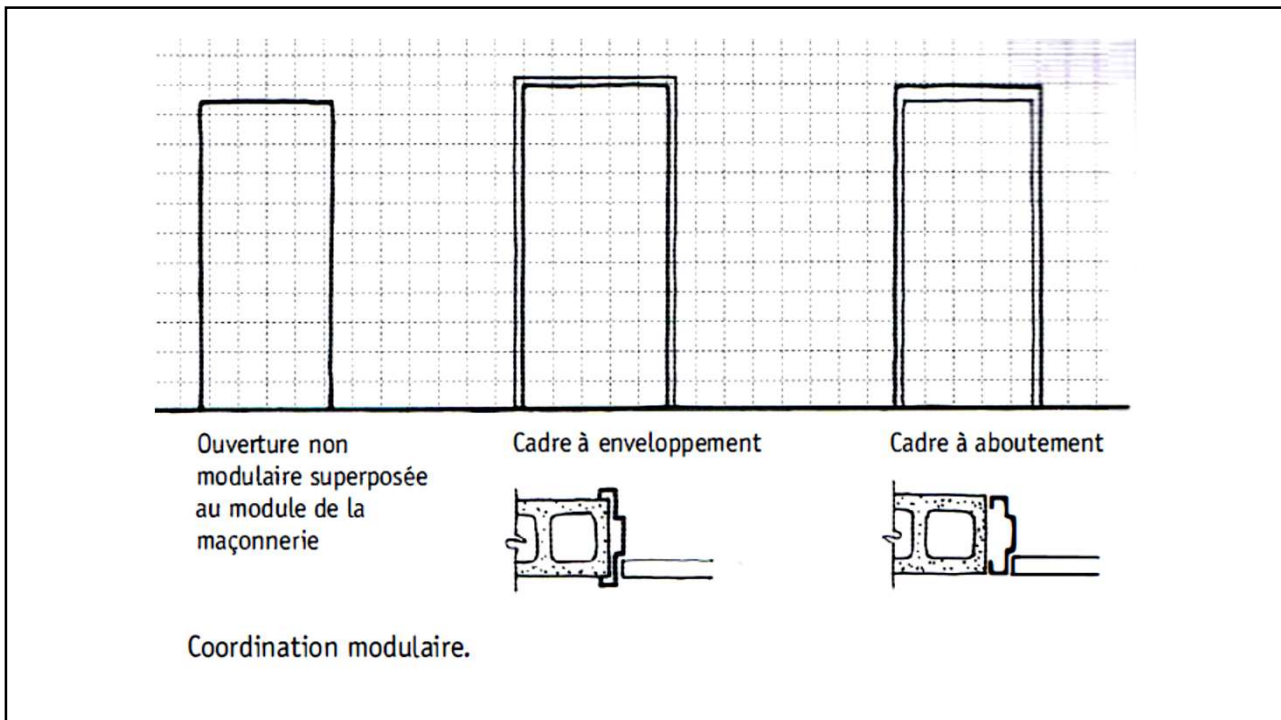


Dimension extérieure-intérieure de la maçonnerie.



Dimension intérieure de la maçonnerie.

- Avant de préparer un détail, il faut d'abord déterminer **le type et les dimensions des éléments de maçonnerie qui seront utilisées**, puis la dimension d'un joint de mortier standard, et ensuite noter chaque dimension sur le dessin, tant en nombre d'éléments de maçonnerie qu'en longueur exprimée en millimètres. Cela facilite le travail des maçons et accroît la probabilité que le mur sera construit comme prévu.



2) Le plus petit nombre possible de composants

- Moins est élevé le nombre de composants différents que nécessite un détail, plus la progression de la construction est susceptible de se dérouler correctement et sans problèmes.
- Un travailleur de la construction qui assemble un raccordement dans un bâtiment doit avoir tous les éléments requis à portée de la main.
- Si le nombre de pièces différentes est peu élevé, il perdra moins de temps à chercher les pièces égarées ou à se réapprovisionner en matériaux manquants et, en général, il aura besoin de peu d'outils pour exécuter son travail.

- Utilisation des détails composés d'un nombre accru de composants préassemblés en usine
- Les parties d'un bâtiment techniquement plus complexes peuvent ainsi être préassemblées en usine, à l'aide de techniques plus spécialisées ou plus précises que sur le chantier, puis transportées au chantier pour être installées.

3) Des composants faciles à manipuler

- Le concepteur doit toujours garder à l'esprit la taille et le poids des composants du bâtiment, ainsi que les moyens qui seront nécessaires sur le chantier pour les manipuler.
- On doit éviter l'utilisation de très petites pièces, notamment lorsque le chantier est sombre, humide ou froid, parce qu'il est alors difficile de les voir et de les manipuler.
- Les pièces de la taille d'une pince fine doivent absolument être évitées. Les pièces de la taille d'un doigt, comme des clous, des vis, des boulons et des écrous, sont faciles à manipuler à une température moyenne à chaude et sous un éclairage adéquat.
- Les composants de la taille d'une main, comme des bardeaux de bois, des briques et des carreaux, ont les dimensions idéales pour être manipulées par un travailleur.

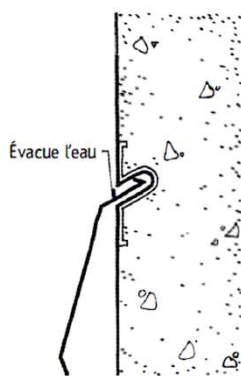
- La manipulation de quelques grands composants, va mobiliser deux personnes, ce qui est raisonnable dans la plupart des situations.
- la manipulation de vitres immenses peut être problématique en raison de leur poids et de leur fragilité. Le recours à un équipement spécialisé peut s'avérer nécessaire pour les déplacer en toute sécurité.
- Les composants pour lesquels il faut faire appel à plus de deux travailleurs sont peu commodes et font perdre du temps.
- Les composants exigeant l'emploi d'une grue doivent être évitées, à moins que la présence d'une grue sur le chantier ne soit déjà prévue pour lever de nombreux autres composants.

- Les ouvertures d'un bâtiment sont étroitement liées à la taille des composants. Même dans une maison ordinaire, on doit laisser une ouverture temporaire dans le mur extérieur de chaque étage pour permettre à un camion de hisser des palettes de plaques de plâtre à l'intérieur du bâtiment, soit par une grande ouverture de fenêtre ou de porte, soit par une partie du mur à l'ossature laissée inachevée et sans parement temporairement.
- Une unité standard bain-douche en une pièce ne peut être installée qu'avant l'achèvement de l'ossature intérieure. Une fois que les cloisons sont montées et que le panneau de revêtement est posé, l'unité bain-douche en une pièce ne peut plus être installée et il faut alors recourir à une unité en trois pièces.

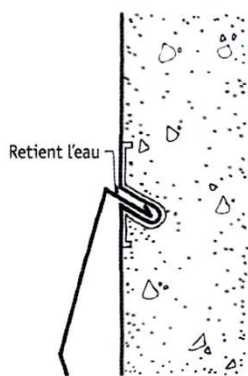
- Pour l'installation de certains éléments "équipement dans un grand bâtiment, comme les chaudières et les ventilateurs, ou de meubles imposants comme des pianos ou des tables de conférence, il peut s'avérer nécessaire de retarder temporairement la réalisation du revêtement mural extérieur et des cloisons à certains endroits.
- Par ailleurs, il ne faut pas oublier que les meubles et les éléments d'équipement de grande taille doivent souvent être changés durant la vie d'un bâtiment.

- En ce qui concerne la facilité de manutention, il faut envisager la possibilité que certaines pièces soient par inadvertance installées à l'envers ou sens dessus dessous.
- Les encastresments de chevilles de blocage installées dans le coffrage avant que le béton ne soit coulé sont inutiles et impossibles à remplacer si elles sont posées à l'envers.
- le concepteur de détails doit transmettre au superviseur du chantier une note lui rappelant de vérifier très attentivement l'installation de ces composants avant que ne soit coulé le béton.

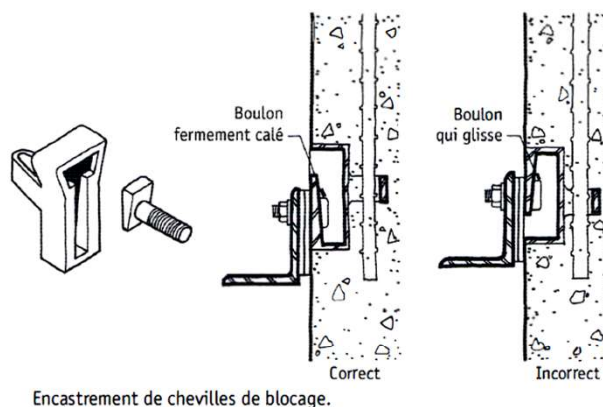
- Les composants de réglet sont aussi susceptibles d'être installés à l'envers.



Réglet.



Incorrect



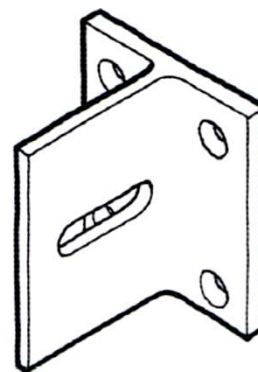
Encastrement de chevilles de blocage.

- Lorsque c'est possible, les composants doivent être conçus de façon à être symétriques et donc à pouvoir être installés dans un sens ou dans l'autre, ou encore à présenter une asymétrie permettant exclusivement leur installation adéquate.

- Ainsi, il est impossible d'installer à l'envers l'ancrage en forme de T illustré au dessin parce qu'il est symétrique, on peut l'installer dans un sens ou dans l'autre.

Ancrage en forme de T.

- Si l'espacement vertical entre les trous des boulons est différent de l'espacement horizontal, il sera également impossible de l'installer par erreur de côté.

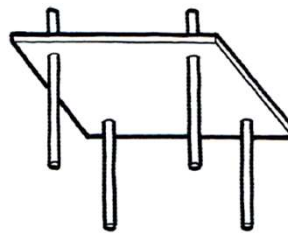


4) Un assemblage répétitif

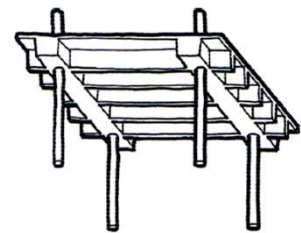
- les détails que les différents travailleurs de la construction installent à répétition sont moins coûteux et moins sujets à l'erreur que les détails non répétés.
- Des conditions particulières donnent souvent lieu à des erreurs de construction.
- Dans le cas d'une structure de plancher en acier dont toutes les poutres ont la même taille, sauf une, celle-ci se retrouvera probablement au mauvais endroit, à moins que les détails d'assemblage la concernant soient assez distinctifs pour prévenir toute confusion.

- C'est pourquoi les poutres ont habituellement toutes la même taille, même si cela entraîne une légère hausse de la quantité d'acier utilisée.
- Le même principe s'applique à la configuration des barres d'armature pour les poutres et les dalles répétitives.

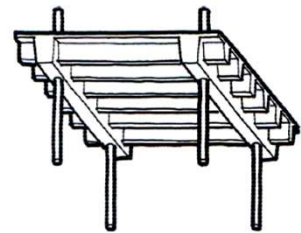
- La construction de coffrage représente une très grande partie du coût d'une structure de béton coulé sur place.
- Les coffrages les plus faciles et les moins coûteux à construire sont les surfaces de contreplaqué continues, ininterrompues et de niveau.



Dalle plate: coffrage uni



Dalle nervurée: coffrage uni et dépressions



Poutres plus profondes: coffrage plus complexe

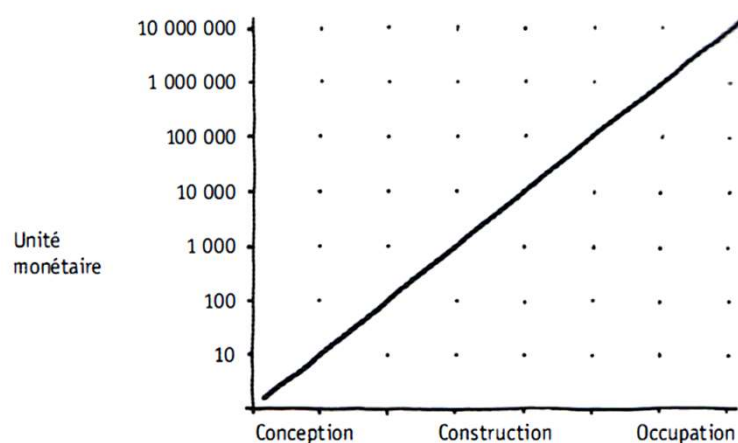
Coffrage répété.

5) La simulation d'un assemblage

- On peut mettre au point des échantillons représentatifs de détails complexes ou inhabituels pour simuler le processus de construction et révéler ainsi les qualités du produit fini. L'échantillon constitue un modèle réduit de l'assemblage de construction visé.
- La simulation de la construction d'un assemblage inhabituel aide à prévenir l'enlèvement coûteux et difficile d'un travail insatisfaisant et établit des normes acceptables concernant l'apparence et la fabrication. Elle est particulièrement importante lorsque les techniques de construction ou les matériaux utilisés sont nouveaux ou mal connus des constructeurs, ou qu'ils reposent sur une qualité d'exécution spécifique.

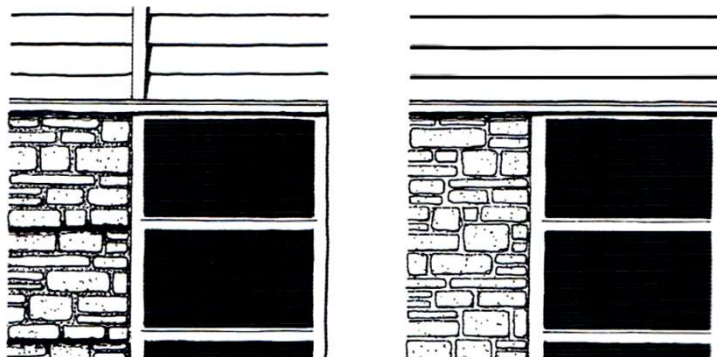
- La simulation d'un assemblage permet à l'entrepreneur de démontrer à un coût minime ce que sera le résultat. C'est un excellent moyen de faire converger les attentes des architectes, des entrepreneurs et des propriétaires.
- Une fois accepté, l'assemblage simulé établit la norme relative à la qualité du travail et de l'apparence. Il devrait être gardé en lieu sûr sur le chantier pendant toute la durée du projet, car il servira de point de référence pour bon nombre de caractéristiques qualitatives qui sont difficiles à décrire par des dessins ou un devis.

- C'est au début de la conception que les modifications d'un détail sont les plus faciles et les moins coûteuses à faire et c'est à la fin de la construction du bâtiment qu'elles sont les plus difficiles et les plus dispendieuses.



3 Coût du changement d'un détail durant un projet de construction.

- Un panneau échantillon peut servir à illustrer l'apparence extérieure et l'exécution d'un détail ou d'un assemblage. Les matériaux, les couleurs, les textures, les joints et les accessoires prévus pour le bâtiment sont présents dans le panneau échantillon



Matériaux, couleurs, textures, joints et fabrications montrés

4 Panneaux échantillons et panneaux maquettes.

- On peut utiliser une maquette d'assemblage pour des détails ou des assemblages plus complexes. Elle montre l'apparence et l'exécution
- Elle permet l'évaluation du rendement technique potentiel, au moyen d'essais expérimentaux si nécessaire. Par exemple, on peut soumettre la maquette d'un assemblage de revêtement mural à un orage simulé pour évaluer sa résistance à la pluie poussée par le vent
- L'intérêt de la simulation d'un assemblage est d'établir une norme commune d'exécution; la simulation offre en effet aux ouvriers un point de référence qui minimise les variations dues aux différences entre les techniques employées. Elle revêt une importance marquée en cas d'utilisation de techniques de finition à la main, comme une maçonnerie de brique ou de pierre, du stuc ou une dalle de béton texturée.