R. ADRAIT
J.-P. BATTAIL
C. MICHAUD
D. SOMMIER
D. ZAMBON

Guide du

Constructeur en bâtiment

Maîtriser l'ingénierie civile

Édition 2012

**À l'usage des élèves
des lycées technologiques
et professionnels, des I.U.T.,
des écoles d'ingénieurs,
des auditeurs de la formation continue,
des techniciens et dessinateurs
dans les bureau d'études
et les cabinets d'architectes.**

hachette
TECHNIQUE

Préface

Ouvrage de référence depuis 30 ans, le « Guide du Constructeur en Bâtiment » a pour objectif de mettre à disposition des élèves de Lycées, aux classes de BTS et DUT, aux étudiants ingénieurs et architectes et d'une façon générale à toutes les personnes concernées par l'acte de construire, un ensemble d'informations sans cesse réactualisées permettant les apprentissages du dessin et de la technologie en vue de la réalisation de projets de bâtiment et de génie-civil.

En s'appuyant sur les normes et DTU en vigueur, l'ouvrage s'articule autour de 5 grands thèmes qui sont :

- Les conventions de dessins de tous les corps d'états.
- Les données technologiques, très largement illustrées, des principaux ouvrages du bâtiment.
- Les éléments de calcul des ouvrages (charges, neige, vent, thermique, acoustique).
- Les caractéristiques des principaux matériaux de construction (liants, isolants, bois, métal...).
- L'aide mémoire concernant les tracés, les formules et les unités en usage dans le bâtiment.

Cette nouvelle édition comporte un nouveau chapitre sur le développement durable, les énergies renouvelables et les bâtiments basse consommation. Elle a été refondue sur les thèmes suivants : la plomberie, la RT 2012, et les sites Web de la construction durable.

Les points forts de cet ouvrage sont, outre la richesse de son contenu :

- Sa facilité d'accès aux débutants grâce au nombre et à la qualité des illustrations.
- Le fait qu'il représente un support de référence évolutif pour le maître et les élèves.

C'est pourquoi, ce livre est un « guide du constructeur », c'est-à-dire une présentation pédagogique des renseignements essentiels, sélectionnés et nécessaires à la construction d'un ouvrage.

PRINCIPALES MISES À JOUR PAR RAPPORT À L'ÉDITION 2009-2010	
Chapitres mis à jour ou modifiés	
12	Escaliers
26	Plomberie
31	Réglementation thermique
42	Les performances énergétiques
43	Matériaux durables
44	Dossier de BBC
50	Sites Internet de la construction
NOTA : L'importance d'une telle mise à jour a entraîné des modifications de pagination, de la numérotation des chapitres et des paragraphes.	

© HACHETTE LIVRE 1979, 2012, 43, quai de Grenelle - 75905 Paris Cedex 15
www.hachette-education.com

I.S.B.N. 978-2-01-181511-8

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des articles L.122-4 et L.122-5, d'une part, que les «-copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et, d'autre part, que « les analyses et les courtes citations » dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite ».

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins 75006 Paris), constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

Dessins techniques

1 Dessins d'architecture 6
2 Cotation des dessins d'architecture 12
3 Dossiers de construction 17

Conventions de dessin technique

4 Présentation des dessins 25
5 Écritures 27
6 Représentation orthogonale 28
7 Coupes 31
8 Sections 33
9 Hachures 34
10 Perspectives 35
11 Exécution graphique de la cotation 40

Éléments de construction

12 Escaliers 47
13 Baies 54
14 Portes planes 59
15 Conduits et gaines 61
16 Assainissement 67
17 Chaînages 72
18 Humidité, gel 73
19 Cloisons 75

Les corps d'états (conventions de dessins et éléments technologiques)

20 Les dessins d'exécution 78
21 Les dessins de chantier 96
22 Charpente en bois 102
23 Couverture 117
24 Construction métallique 129
25 Menuiserie 144
26 Plomberie 152
27 Chauffage 175
28 Installations électriques 182

Éléments de calcul

29 Dimensions des logements 190
30 Charges d'exploitation et charges propres 192
31 Réglementation thermique 199
32 Isolation acoustique 210
33 Charges dues à la neige 213
34 Effets du vent 216

Classement des matériaux

35 Classement AEV 221
36 Sécurité incendie 222
37 Classement des isolants 224
38 Classement UPEC 225
39 Liants 226
40 Bétons prêts à l'emploi 229

Énergie et matériaux renouvelables

41 La démarche HQE 230
42 Les performances énergétiques 232
43 Matériaux durables 238
44 Dossier BBC 239

Constructions graphiques

45 Constructions géométriques 244
46 Tangentes et raccordements 247
47 Courbes usuelles 249

48 Formulaire

Centres de gravité 251
Surfaces usuelles et volumes usuels 252
Moments quadratiques 253
Formulaire RdM 253
Poutres sur deux appuis simples 254
49 Système SI 255
50 Sites Internet 256

Index alphabétique

Aciers pour B.A. 93
Affaiblissement acoustique. 210
Allège 53
Anse de panier 250
Appui de fenêtre 54
Arase étanche 73
Arbalétrier 103
Ardoises 119
Arêtier. 106
Assemblages boulonnés en bois . . 116
Assemblages de charpente métal. . 130
Assemblages de charpente bois. . . 105
Assemblages de menuiserie. 145
Avant-projet 19

Bacs aciers nervurés 122
Balancement des marches. 49
Bardage métallique . . . . . 131 et 132
Bardeaux bitumés 121
Bétons à caractère normalisé (BCN) 229
Bétons prêts à l'emploi (BPE). 229
Blocs pour murs . . . . . 197 et 198
Bois du nord 113
Boulons HR. 143
Briques 198

Cahier des clauses techniques. . . . 23
Calcul des escaliers. 49
Carreaux de plâtre. 75
Carte des zones climatiques 207
Carte des zones de gel 74
Carte des zones de neige 213
Carte des zones de vent 217
Cartouche. 25
Centres de gravité 251
Chaînages. . . . . 72 et 81
Chatières 123
Charges d'exploitation. 192
Chaux. 226
Chêneau 126
Chevron . . . . . 103 et 104
Chutes d'eaux pluviales. . . 126 et 127
Chutes d'eaux usées 156
Ciments 226
Classement des fenêtres 221
Classement ISOLE. 224
Classement reVETIR 224
Classement UPEC 225
Coefficient d'absorption. 212
Coefficient U . . . . . 203 et 204
Complexes de doublage 77
Conductivités thermiques. 206
Conduits de fumées. 61
Connecteurs 107
Console en B.A. 87
Contrefiche . . . . . 103 et 107
Contremarche 47
Correspondance des vues 28
Cotation des aciers 86
Cotation des angles. 41
Cotation d'architecture 12
Cotation des escaliers . . . . . 50 et 51
Cotation d'implantation 16
Cotation des niveaux 12
Cotation des nus de façade 13
Cotation des portes. 60
Cotation (principes généraux). 40
Coupes (principes). 31
Coupes en architecture 8
Courbes usuelles. 249
Couvertine. . . . . 129 et 130
Croisée en bois 148
Croupe . . . . . 102 et 106
Croix de St André 129
Cyclage de banches 98

Dalle en B.A. 88
Dalle flottante 211
Débit des appareils sanitaires. 153
Désenfumage 223
Dessin de boisage. 99
Dessin de chantier. 96
Dessins d'architecture 6
Dessins de charpente bois. . . 110 et 111
Dessins de menuiserie 144
Devis descriptif . . . . . 17 et 23
Devis quantitatif. 17
Dévoiements 62
Dimensions des fenêtres 56
Dossier BBC 239
Dossier de construction. 17
Drainage 73
Échantignole . . . . . 103 et 130
Échappée 47
Écritures 27
Effets de la neige. 213
Effets du vent 216
Électricité 182
Ellipse. 249
Emmarchement 47
Entrait. 103
Escalier balancé . . . . . 48 et 49
Étanchéité multicouche 124
Évacuation des eaux pluviales 126
Évacuation des eaux usées 155

Façades 9
Faîtage 102
Faux plafond 211
Fenêtre PVC 151
Ferme à entrait retroussé. 104
Fermettes 107
Ferme métallique. 136
Ferme traditionnelle. 103
Filières d'assainissement 67
Filtre à sable 69
Fixation des menuiseries 55
Flexibilité des poutres en bois 112
Format des dessins. 25
Fosse toutes eaux. 68
Fourrure de menuiserie 55

Garages 191
Garde-corps 53
Giron. 47
Gousset 135
Gouttières. 126
Granularité 229

Hachures 34
Hauteur des pièces 191
Huisseries 60

Lamellé-collé. 109
Larmier 54
Liants 226
Ligne de foulée 47
Ligne d'horizon 37

Linteau 54
Lits d'épendage. 69
Loi de dégression des charges. . . . 192
Longueurs développées des aciers pour B.A. . . . . 91 et 92

Maître d'ouvrage 17
Maître d'œuvre 17
Masse des matériaux. 195
Micro-station à boues activées. . . . 68
Mise à la terre 184
Mode opératoire 101
Moments quadratiques 253

Ombres à 45° 9
Ovale 250

Paliers d'escaliers 47
Paillasse 47
Pannes en bois 102
Pannes métalliques . . . . . 129 et 130
Panneau de façade 150
Parabole 250
Parallèles 245
Parcage des voitures 191
Permis de construire 18
Perpendiculaires 244
Perspective axonométrique 36
Perspective cavalière 35
Perspective conique 37
Perspective isométrique. 36
Plan de chauffage 181
Plan de coffrage 79
Plan d'étage 6
Plan d'étaiement de dalle. 100
Plan de fondations. 82
Plan d'installation de chantier. 97
Plan de masse. 19
Plan de situation 19
Plancher à poutrelles 84
Plancher à prédalles 85
Plancher métallique 137
Planning des travaux 24
Plaques de plâtre. 76
Platine métallique 130
Poinçon 103
Polygones. 246
Portées des poutres en bois. 114
Portée des poutres lamellé-collé. . . 115
Portique métallique 135
Poteau B.A. (représentation). 87
Poutres B.A. représentation) . 80 et 90
Poutrelles HEA 140
Poutrelles HEB 141
Poutrelles IPE 139
Poutrelles IPN 138
Poutrelles UPN et UAP. 142
Prédimensionnement B.A. 95
Présentation des dessins. 25
Pression du vent 216
Projet de villa. 19
Puits d'infiltration. 70

Raccordements. 248
Rangements 191
Regards 70
Rejingot 54
Représentation des baies. 58
Représentation de boulons 134
Représentation des conduits 63
Représentation des escaliers 50
Représentation des portes. 60
Représentation des soudures. 134
Représentation orthogonale. 28
Représentations stylisées. 11
Réseaux d'égout . . . . . 67 et 71
Réservations (trémies) 81
Résistance des bardages. 132
Résistance des matériaux 253
Résistances thermiques. 203

Sections (représentation) 33
Section des aciers B.A. 93
Section des conduits de fumée . . . 61
Section des conducteurs électriques 183
Schémas de chauffage 179
Schémas d'électricité. 188
Schémas de plomberie . . . . 160 et 161
Sécurité incendie. 222
Semelles de fondations . . . . . 81 et 82
Séparateur à graisse 70
Souches (hauteurs) 62
Surface des logements 190
Surface des pièces 190
Surfaces usuelles. 252
Symboles d'électricité . . . . . 186 et 187
Symboles d'ouverture des fenêtres 57
Symboles d'usinages menuiserie . . 144
Symboles des profilés métal. 133
Symboles pour chauffage. 181
Symboles pour robinetterie 161
Symboles pour soudures 134
Symboles pour tuyauteries. 160

Tangentes (tracés) 247
Tolérances. 45
Traits. 26
Tranchée d'épendage 68
Treillis soudés 94
Trémie (représentation). 81
Triangle 3-4-5 244
Tuiles canal 117
Tuiles à emboîtement. 118
Tuiles plates 118
Tuyaux en acier 170
Tuyaux en béton 173
Tuyaux en cuivre 172
Tuyaux en fibres-ciment. 174
Tuyaux en fonte 171
Tuyaux en PVC 173
Tuyaux en zinc, en P.E.R. 174

Unités S.I. 255

Ventilation des chutes d'eaux. 156
Ventilation des logements. 64
Ventilation mécanique 66
Ventilation des toitures. 123
Vidange des appareils sanitaires. . . 155
Voiles B.A.(représentation) 80
Volée d'escalier 47
Volumes usuels 252
Vues (disposition des) 28
Vues particulières 29
Vues partielles. 29

1 Dessins d'architecture

1.1 Les plans

1.11 Définition

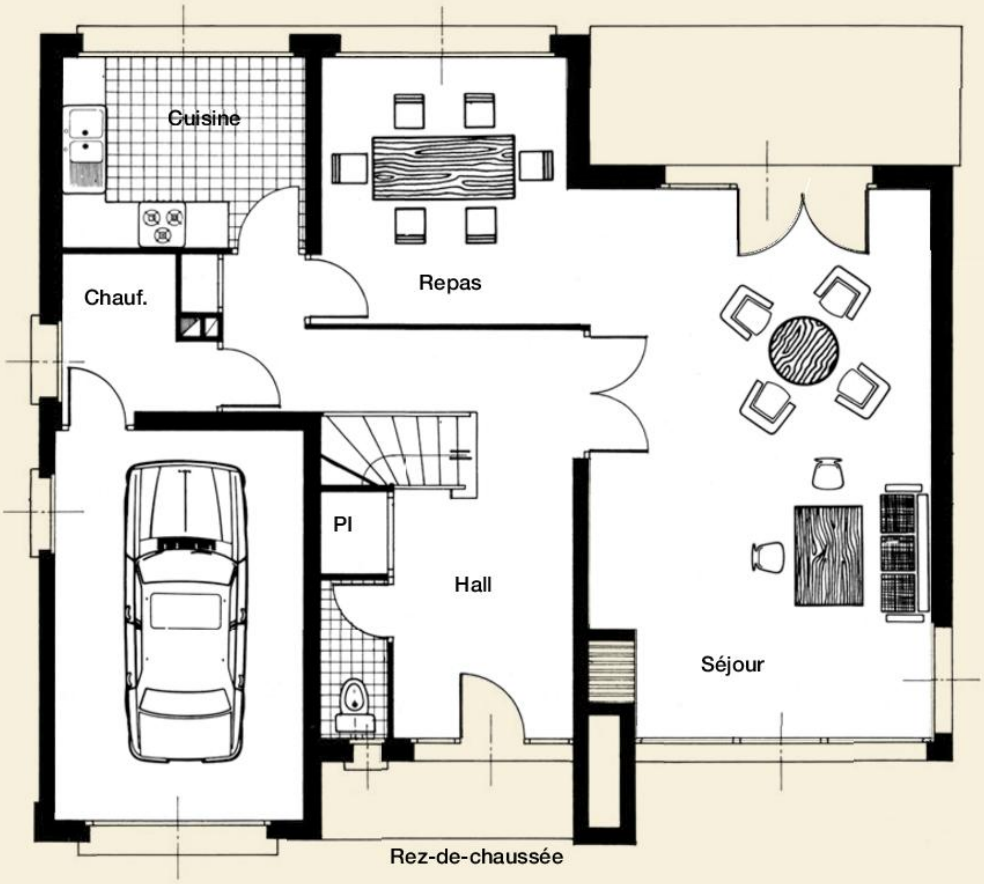
On appelle plan une coupe horizontale exécutée un mètre au-dessus du sol fini de l'étage, ou 10 cm au-dessus de l'appui de fenêtre le plus haut afin que toutes les ouvertures existantes à l'étage soient représentées.

1.12 Représentations sur les plans

Les différentes représentations figurant dans le plan ci-dessous sont conventionnelles ; se référer à :

- Escaliers : chapitre 12.
- Baies : chapitre 13.
- Portes : chapitre 14.
- Conduits : chapitre 15.
- Appareils sanitaires : utiliser soit des vignettes à transférer, soit des grilles trace-sanitaire, soit des bibliothèques de symboles.
- Mobilier : la représentation du mobilier est facultative ; elle permet cependant au projeteur de juger de l'habitabilité des pièces (pour la représentation, même remarque que pour les appareils sanitaires).

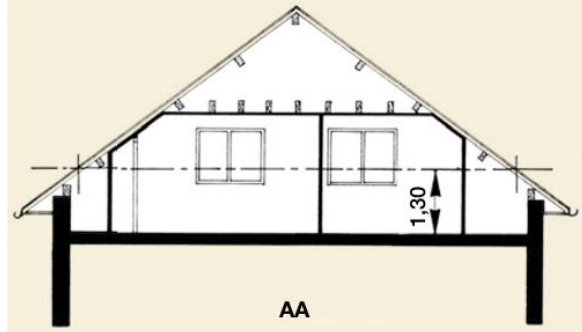
REMARQUE :
Dans la plupart des dessins d'architecture de cet ouvrage, les murs et planchers coupés ont été pochés en noir ; on peut remplacer ce pochage par un pochage au crayon exécuté au dos du calque.



1.2 Plans situés sous combles

C'est une coupe horizontale exécutée 1,30 mètre au-dessus du sol fini de l'étage.

- Les contours cachés de la toiture se dessinent en trait interrompu.
- On suppose le plan de coupe vertical au droit de la charpente afin de ne pas avoir à dessiner les chevrons.



1.3 Remarques communes à tous les plans

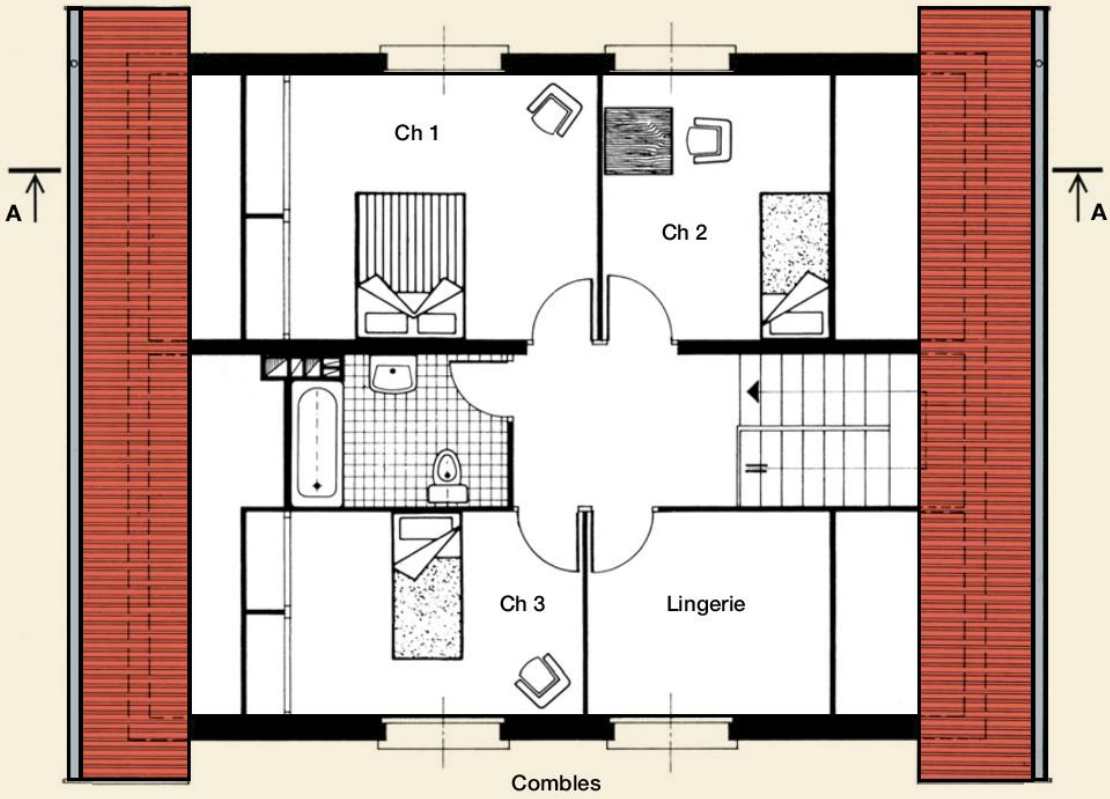
- On désigne les plans par le nom de l'étage qu'ils représentent.

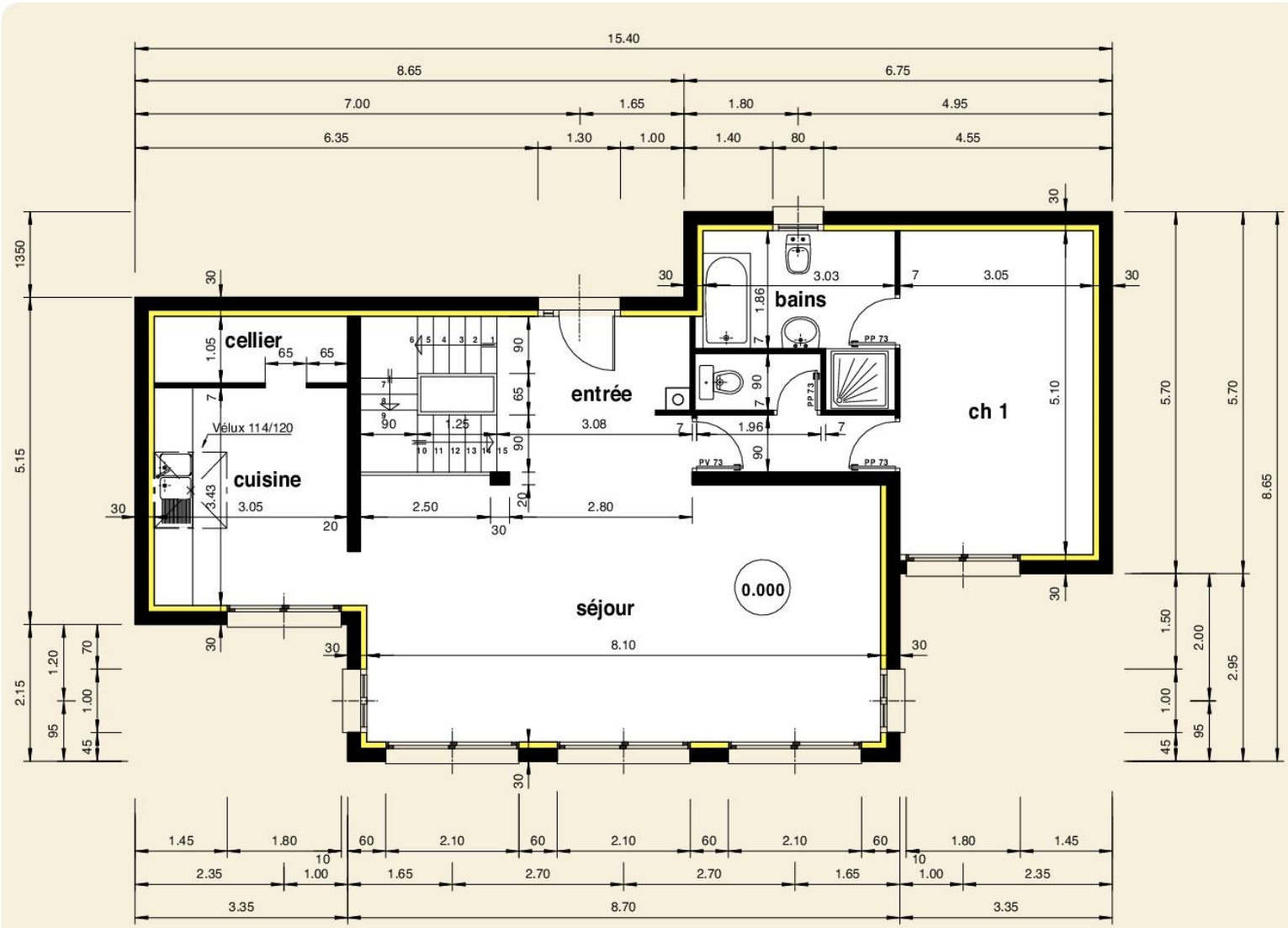
EXEMPLE :

Plan du rez-de-chaussée.

Plan du sous-sol.

- On fait, en général, figurer à côté des plans une boussole stylisée indiquant leur orientation (voir en fin de chapitre les symboles stylisés utilisés sur les plans).




15.40
8.65
6.75
7.00
1.65
1.80
4.95
6.35
1.30
1.00
1.40
80
4.55
1350
5.15
2.15
cellier
cuisine
Vélux 114/120
entrée
bains
ch 1
séjour
0.000
3.03
3.05
1.86
5.10
5.70
8.65
3.08
1.96
2.50
2.80
8.10
1.25
PP 73
PV 73
1.45
1.80
60
2.10
2.35
1.65
2.70
3.35
8.70

2.7 Cotation d'implantation

2.71 Principe

C'est une cotation cumulée qui permet d'implanter avec un minimum d'erreur les murs et poteaux d'un bâtiment. Théoriquement, les cotes d'implantation doivent figurer sur tous les plans ; pratiquement, elles ne sont guère utilisées que pour les plans de fondations (fig. 3). C'est en effet à ce niveau que les risques d'erreurs dans les implantations sont les plus importants. Les cotes s'inscrivent à partir d'un angle du bâtiment et sur deux façades. L'origine peut être prise :

- sur le nu fini du mur extérieur,
- à l'axe ou à l'intérieur s'il s'agit d'un mur mitoyen.

2.72 Éxécution de la cotation

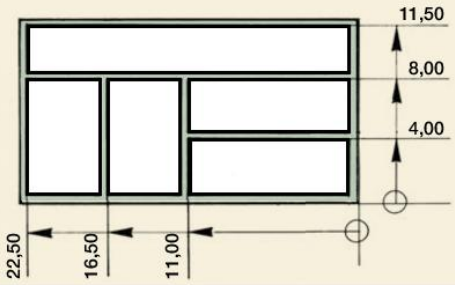
Attachement des cotes

- Soit sur le nu fini des différents murs et toujours du même côté que l'origine (fig. 1)
- Soit à l'axe des différents murs et poteaux (fig. 2). Cette solution est préférable car elle limite les risques d'erreur.

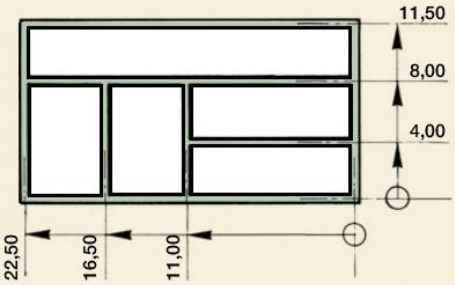
Inscription des cotes

Elles s'inscrivent perpendiculairement aux lignes de cotes.

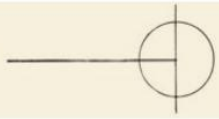
1 IMPLANTATION AUX NUS



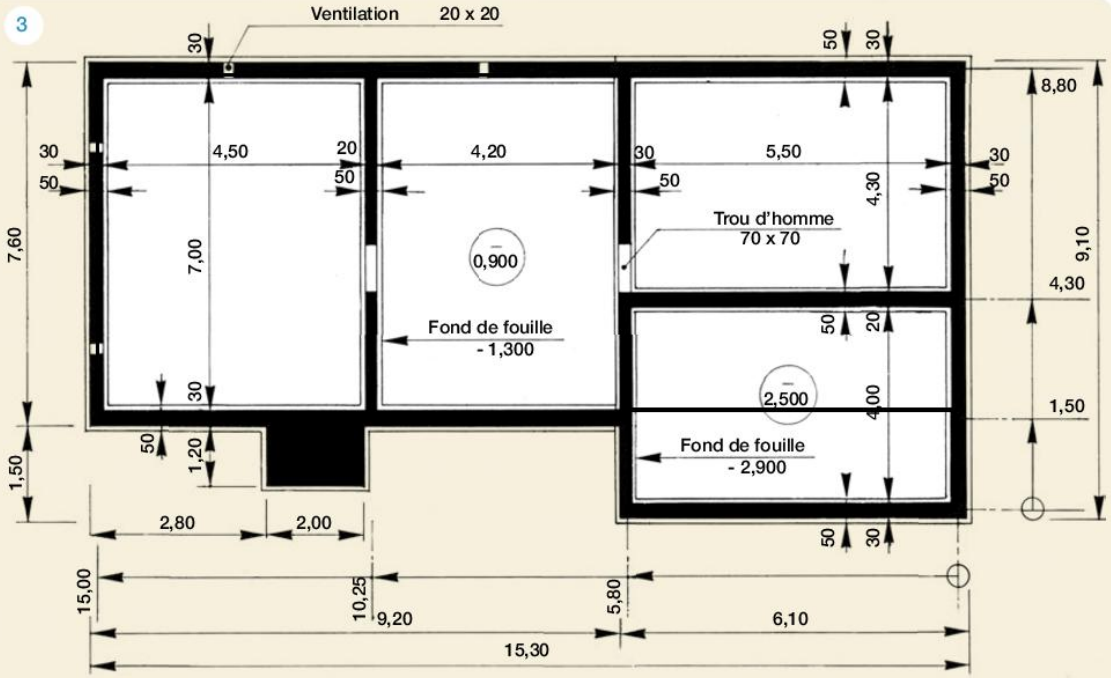
2 IMPLANTATION AUX AXES



DÉTAIL DE L'ORIGINE



3



7 Coupes

NF P 02-001

7.1 But

Les coupes permettent de montrer les détails intérieurs d'un ouvrage afin d'en faciliter la compréhension et la cotation.

7.2 Définition

Une coupe représente les parties d'objet situées dans et en arrière du plan sécant.

7.3 Principe

- Supposer la pièce coupée par un plan parallèle à l'une de ses faces (fig. 1).
- Enlever par la pensée la partie se trouvant située en avant du plan de coupe.
- Dessiner la partie se trouvant en arrière du plan de coupe.
- Hachurer les parties coupées suivant les indications du chapitre 9.

7.4 Représentation

7.41 Traits utilisés

- Les contours des parties coupées se dessinent en trait renforcé.
- Les parties vues, situées en arrière du plan de coupe se dessinent en trait fort (fig. 3).

REMARQUE :

Les joints entre deux couches de matériaux ou deux pièces assemblées peuvent être dessinés en trait fin de manière à alléger le dessin.

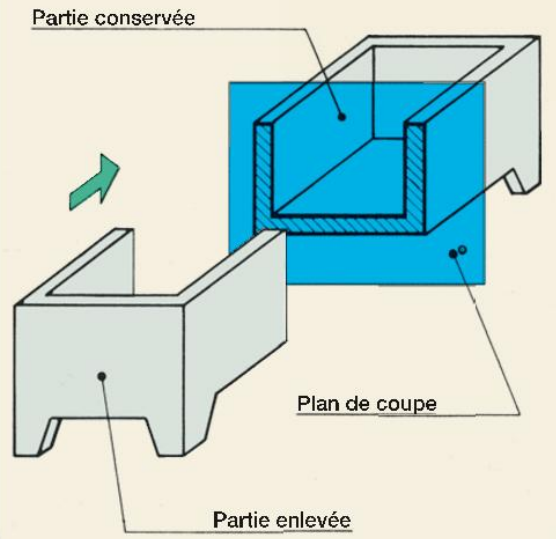
7.42 Repérage

- Repérer le plan de coupe par un trait mixte fin renforcé aux deux extrémités (fig. 2).
- Indiquer le sens d'observation par deux flèches s'appuyant au milieu des traits forts.
- Désigner le plan de coupe par la même lettre majuscule inscrite à côté des flèches.
- Inscrire le nom de la coupe sur le dessin.

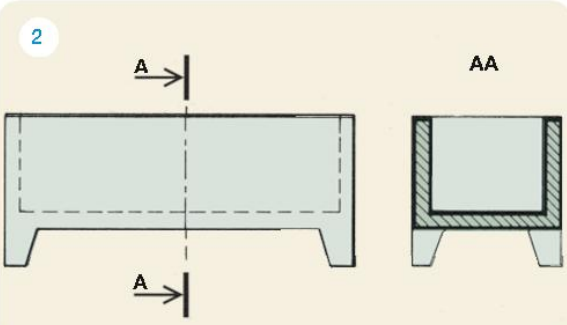
REMARQUE :

Dessiner les coupes en correspondance avec les vues où elles sont repérées.

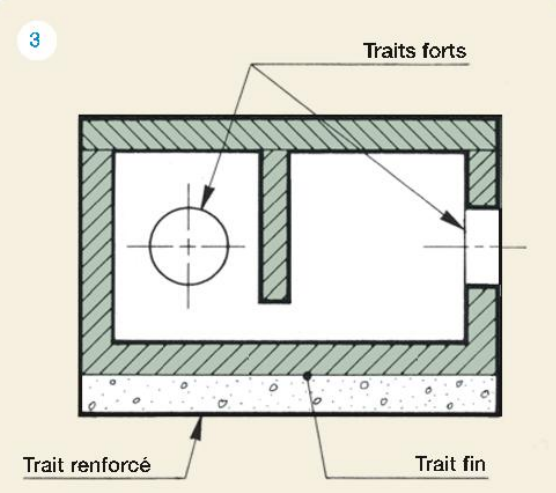
1



2



3



7.5 Coupes particulières

7.51 Coupes brisées à plans parallèles

Cette coupe est très utilisée dans les dessins d'architecture et de gros œuvre ; elle permet de montrer sur un seul dessin des détails qui nécessiteraient plusieurs coupes simples (fig. 1).

REMARQUES :

- La trace du plan de coupe est renforcée à chaque changement de direction (fig. 2).
- Repérer, sur la coupe, la brisure du plan sécant par un trait mixte fin.

7.52 Coupes brisées à plans sécants

Ce type de coupe est peu utilisé dans les dessins de bâtiment, il permet cependant de faciliter la représentation de certaines pièces de raccord utilisées dans les installations sanitaires et thermiques.

REMARQUES :

- La brisure du plan de coupe est dessinée en trait fort.
- On fait pivoter toutes les parties situées dans le plan de coupe oblique avant de les dessiner. Cette rotation s'effectue généralement au compas (fig 3).
- Si la pièce coupée est une pièce mécanique, on utilisera les conventions du dessin mécanique ; c'est-à-dire que toutes les arêtes vues dans la coupe sont dessinées en trait fort (fig. 3).

Les coupes brisées se désignent comme les coupes simples.

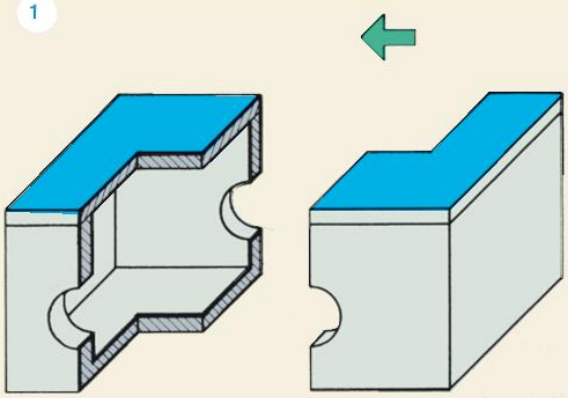
7.53 Pièce symétrique

Si une pièce possède un axe de symétrie, on convient de représenter sur la même vue une moitié de la pièce en coupe et l'autre en vue extérieure.

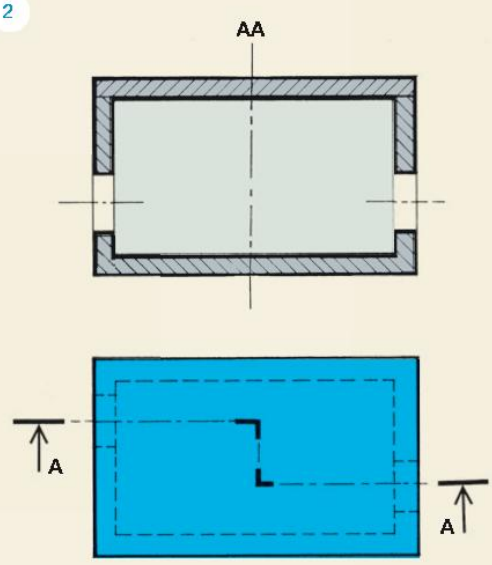
7.6 Remarques communes à toutes les coupes

- Le trait mixte fin figurant le plan de coupe peut être supprimé s'il nuit à la clarté du dessin.
- Ne pas dessiner les arêtes cachées si elles n'apportent rien à la compréhension de l'ouvrage.

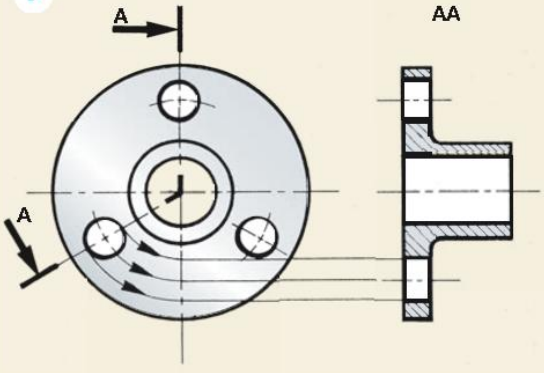
1



2



3



15.16 Conseils pour l'implantation et la réalisation

15.161 Implantation des conduits

- Regrouper les conduits en un minimum de souches.
- Éviter de placer des conduits contre les murs extérieurs.
- S'efforcer de faire sortir les souches le plus près possible du faîtage (fig. 1) afin de limiter leur hauteur visible.
- Dissimuler les conduits (pièces sanitaires, placards et angles des pièces).
- Disposer les grandes souches perpendiculairement au faîtage afin de ne pas gêner l'écoulement de l'eau (fig. 2).
- Veiller à ce que les conduits ne rencontrent pas des pièces importantes de la charpente (fig. 3).

15.162 Exécution des conduits

- Décaler les joints de deux conduits montés côte à côte.
- Ne pas faire de joints dans les traversées de planchers.
- Isoler les conduits dans les locaux non chauffés et dans la traversée des combles.
- Ne pas solidariser les conduits avec les planchers et la charpente.
- Fonder les souches importantes.
- Ne pas incorporer un conduit dans un mur. Une face doit toujours rester accessible.

15.17 Représentation sur les dessins

La réglementation et l'usage ont établi les conventions suivantes :

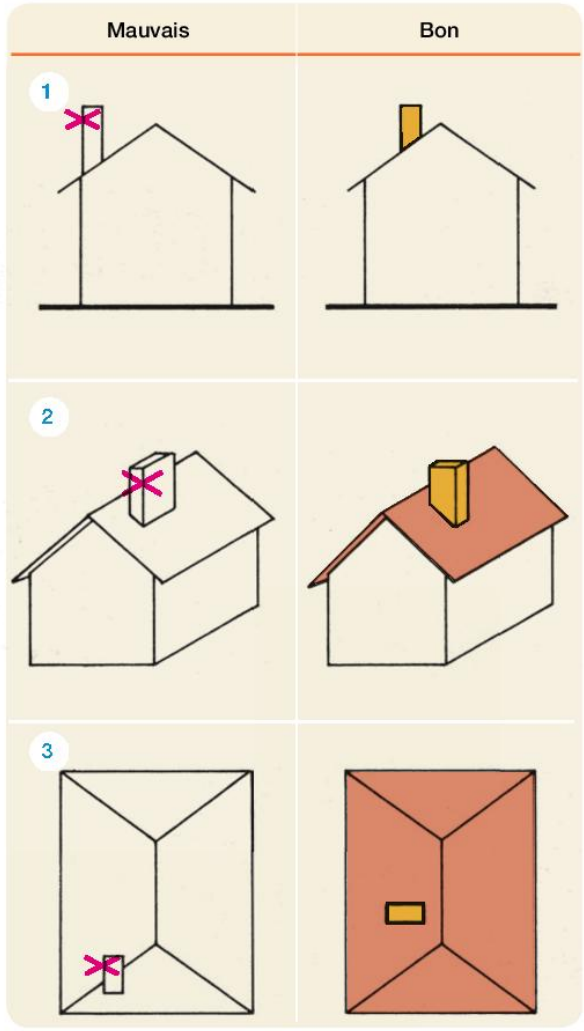
- Représenter les conduits par des ronds, des carrés ou des rectangles en fonction de leur forme et autant que possible à l'échelle du dessin.
- Préciser par une lettre la nature du conduit :

F = Fumée.

V = Ventilation.

AF = Air frais.

- Indiquer par une flèche la pièce et l'étage où le conduit est raccordé.
- Les conduits partant en plafond sont dessinés en trait mixte fin à deux tirets.



REPRÉSENTATION DES CONDUITS

Conduits situés dans le plan de coupe





Conduits partant du plafond

15.3 Ventilation mécanique

Trois techniques de ventilation mécanique (VMC) peuvent être utilisées.

15.31 Ventilation simple flux (fig. 1)

- Des bouches d'entrée d'air (autoréglables par la pression du vent) sont placées en partie haute des pièces principales, généralement dans les menuiseries.
- Des bouches d'extraction également autoréglables sont placées en partie haute des pièces de service.

Ces bouches sont raccordées :

– soit par des gaines horizontales souples placées en combles pour les maisons individuelles,

– soit à des colonnes montantes pour les collectifs.

- Un extracteur placé en combles (ou en terrasse) collecte les différentes gaines d'extraction et rejette l'air vicié à l'extérieur.

15.32 Ventilation double flux (fig. 2)

Cette technique consiste à récupérer les calories de l'air vicié, et de s'en servir pour réchauffer l'air neuf avant de l'insuffler dans le logement. L'organe principal de ce dispositif est un groupe moto-ventilateur qui assure à la fois l'aspiration de l'air neuf, l'extraction de l'air vicié et l'échange thermique.

15.33 Ventilation hygroréglable (fig. 3)

Dernière née des VMC, ce procédé à simple flux vise à ajuster le débit de ventilation à l'hygrométrie du logement.

- Des détecteurs d'humidité (hygrostats) sont placés dans la cuisine et les salles d'eau, ils sont raccordés à l'extracteur qui va réguler le débit pièce par pièce en fonction des besoins.
- Dans les WC, un bouton poussoir manuel active pour une durée de 30 minutes une aspiration de 30 m³/h.

15.34 Débits et diamètres

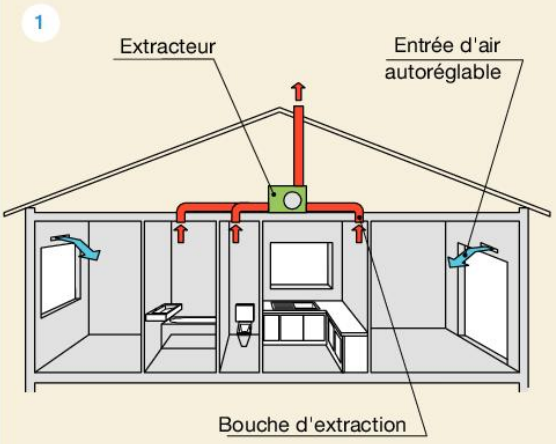
- Maisons individuelles :

Cuisine ∅ 125 mm, S. de bains et WC ∅ 80 mm.

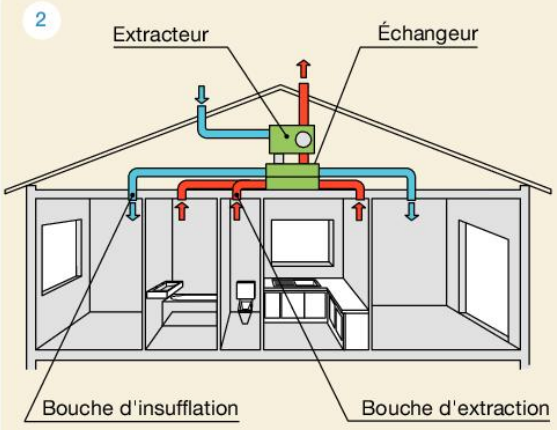
- Logements collectifs : voir tableau ci-dessous.

DIAMÈTRE DES GAINES COLLECTRICES			
Débit (m³/h)	Diamètre (mm)	Débit (m³/h)	Diamètre (mm)
135	125	500	225
200	160	650	250
280	180	900	280
370	200	1 250	315

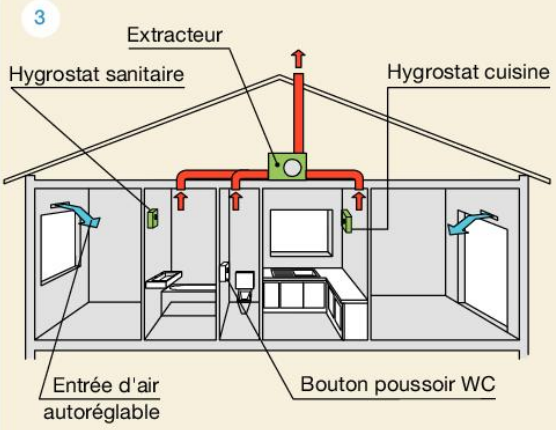
1



2



3



19 Cloisons

19.1 Définition

Les cloisons sont des éléments verticaux non porteurs dont la fonction principale est de cloisonner les locaux.

La figure 1 montre les différentes utilisations des cloisons, qui assurent, selon les cas, des fonctions :

- d'isolation thermique (doublage),
- d'isolation acoustique (séparative et doublage),
- de coupe feu (dans tous les cas).

Les cloisons peuvent être réalisées à l'aide de petits éléments (briques plâtrières, carreaux de plâtre) ou de grands éléments (plaques de plâtre).

19.2 En carreaux de plâtre (DTU 25-31)

Les carreaux de plâtre sont des éléments de 66,6 x 50 cm assemblés par languette et rainure et collés entre eux ; ils reçoivent un enduit mince de finition.

Il existe une gamme de produits pour répondre aux différentes exigences de la construction :

- **Standard** pour les travaux courants.
- **Hydrofugé** pour les pièces humides (HYDRO).
- **Haute dureté** pour locaux sollicités (THD).
- **Alvéolés** pour la réhabilitation.

CARACTÉRISTIQUES DES CARREAUX DE PLÂTRE						
	Standard & hydro				THD	
Épaisseurs (mm)	50	60	70	100	70	100
Masse au m² (kg)	51	60	72	104	84	120
R thermique (m²/K.W)	0,14	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2
Aff. acoustique R (dBA)	31	33	34	38	35	41
Feu CF (h)	1	2	3	4	3	4

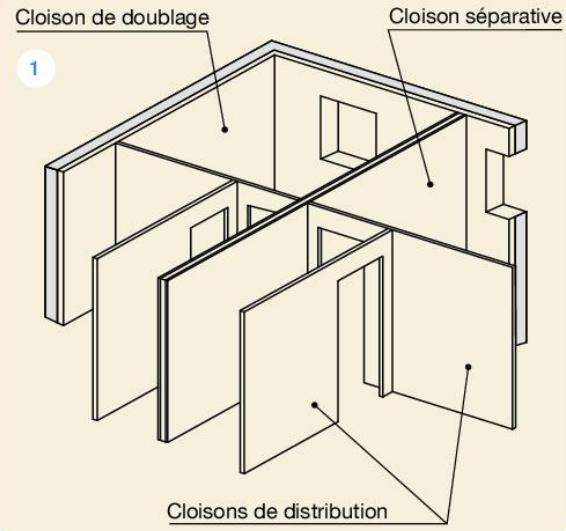
La figure 2 montre les dispositions à prendre dans la mise en œuvre des carreaux de plâtre.

DIMENSIONS MAXI DES CLOISONS EN CARREAUX DE PLÂTRE				
Épaisseurs (mm)	50	60	70	100
Hauteur maxi (m)	2,6	2,6	3	4
Écartement des raidisseurs (m)	5	5	6	8
Surface maxi entre raidisseurs (m²)	13	13	18	32

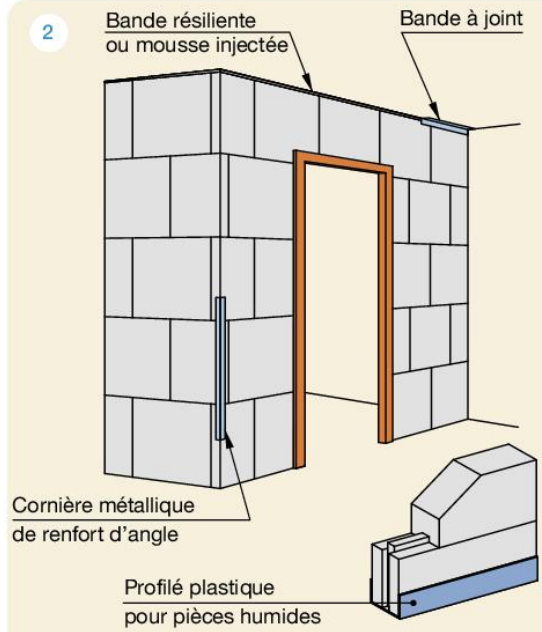
19.3 En briques plâtrières (DTU 20-1)

DIMENSIONS MAXI DES CLOISONS EN BRIQUES				
Épaisseurs (mm)	35	40 à 55	60 à 75	80 à 110
Hauteur maxi (m)	2,6	3	3,5	4
Écartement des raidisseurs (m)	5	6	7	8

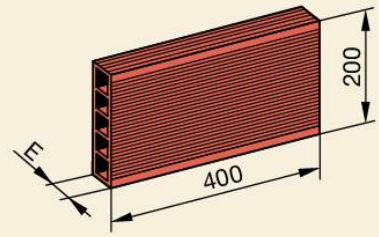
1

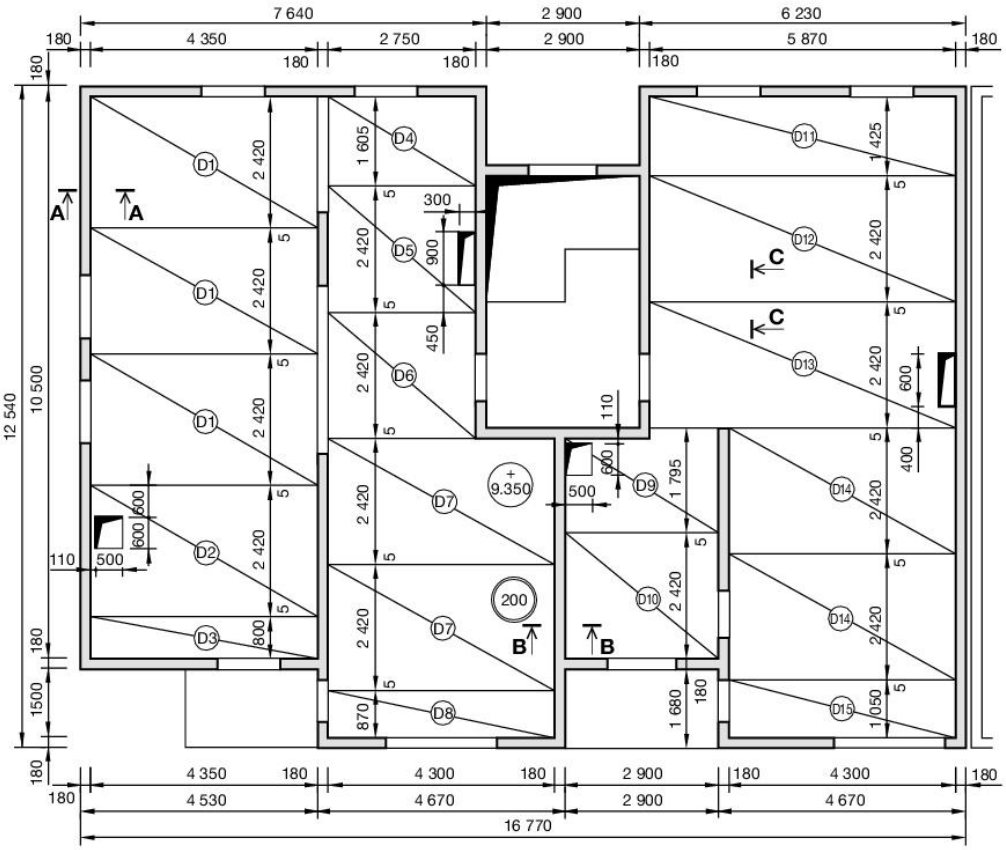


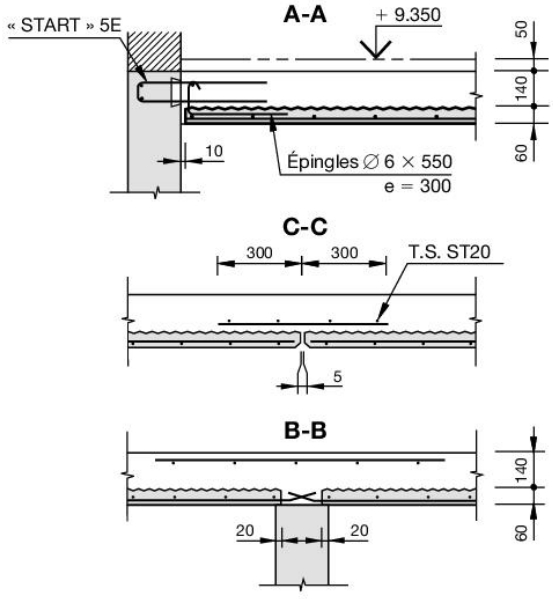
2



3







NOMENCLATURE DES PRÉDALLES			
Rep.	Nb.	Dimensions	T.S.
D1	3	2 420 × 4 360	ST30
D2	1	2 420 × 4 360	ST30
D3	1	800 × 4 360	ST20
D4	1	1 605 × 2 740	ST20
D5	1	2 420 × 2 770	ST20
D6	1	2 420 × 2 770	ST20
D7	2	2 420 × 4 360	ST30
D8	1	870 × 4 340	ST30
D9	1	1 795 × 2 940	ST20
D10	1	2 420 × 2 940	ST20
D11	1	1 425 × 5 830	ST60
D12	1	2 420 × 5 860	ST60
D13	1	2 420 × 5 860	ST60
D14	2	2 420 × 4 310	ST35
D15	1	1 050 × 4 310	ST35

PLANCHER à PRÉDALLES (plan de pose)

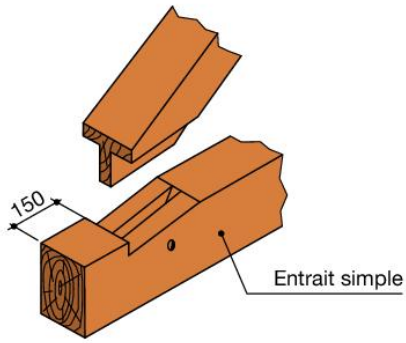
22.6 Les assemblages traditionnels

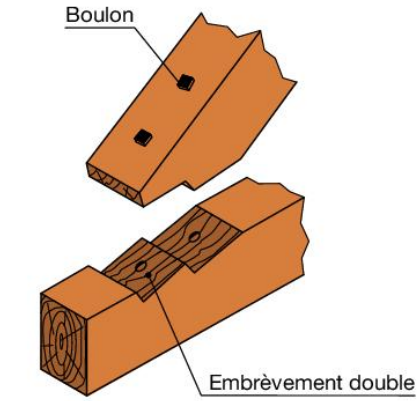
La charpente traditionnelle utilise essentiellement trois types d'assemblages.

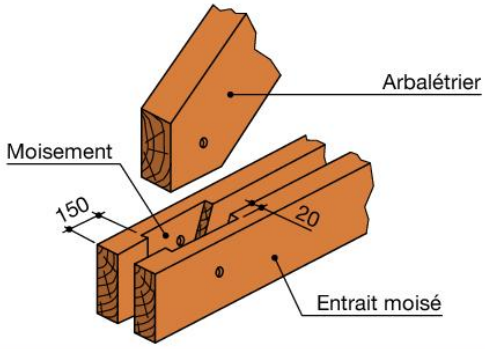
- **Le tenon et la mortaise :** pour tous les assemblages qui transmettent des efforts de compression.
- **L'embrèvement :** qui est souvent associé au tenon afin d'augmenter les surfaces de contact et donc de réduire les contraintes sur les bois.
- Le moisement : est surtout utilisé pour les pièces moisées et les assemblages qui transmettent des efforts de traction.

Les assemblages par tenon et mortaise sont consolidés par des chevilles.
Les assemblages moisés sont boulonnés.

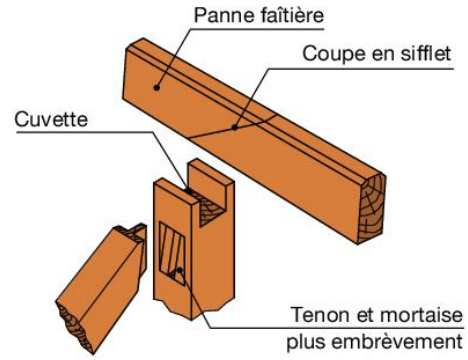
ASSEMBLAGES ARBALÉTRIER-ENTRAIT



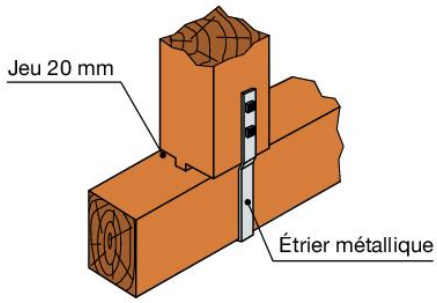


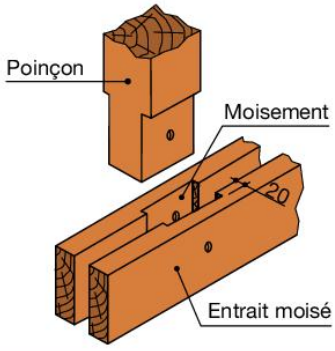


ASSEMBLAGE POINÇON-ARBALÉTRIER



ASSEMBLAGES ENTRAIT-POINÇON





22. 9 Les dessins de charpente

22.91 Dessins de détail

- Ils sont surtout utilisés pour représenter les nœuds d'assemblages et les organes de liaisons.
- On utilise largement les vues obliques et les sections rabattues pour définir les pièces (fig. 1).
- Les bois vus en bout sont barrés par une croix en trait fin pour éviter les hachures (fig. 2).

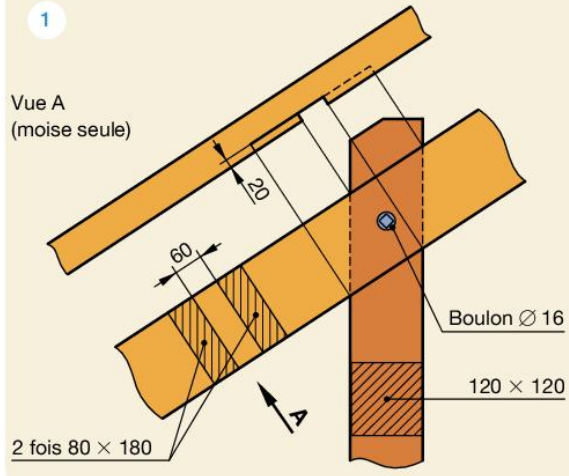
22.92 Dessins d'ensemble

- Ils définissent les formes et dimensions générales de l'ouvrage. Ils précisent également les sections des bois utilisés.
- C'est à partir des dessins d'ensemble que sont réalisées les épures à l'échelle 1 qui permettront la réalisation des ouvrages.
- Les figures 3 et 4 et le tableau ci-dessous montrent un dessin de charpente traditionnelle ainsi que les symboles utilisés sur les épures.

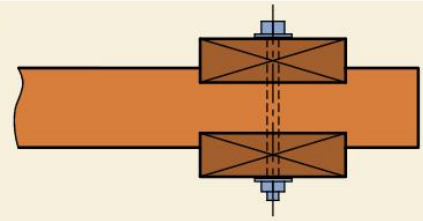
	**Ligne d'axe :** ligne passant par le faîtage et indiquant l'axe principal de la ferme.
	**Ligne de trave :** ligne horizontale passant par la face supérieure du pied du chevron.
	**Ligne d'épure :** ligne indiquant que la pièce de bois doit être placée du côté de la croix.

- La planche, page suivante, montre le dessin d'ensemble d'un demi arc en lamellé-collé avec les cotes nécessaires à l'épure. Les cotes sont en mètres.

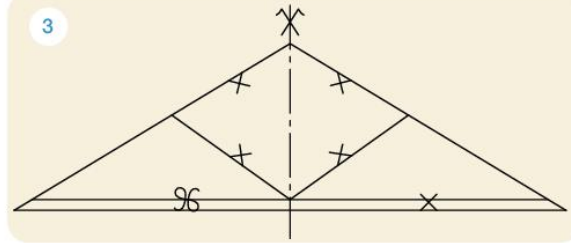
1



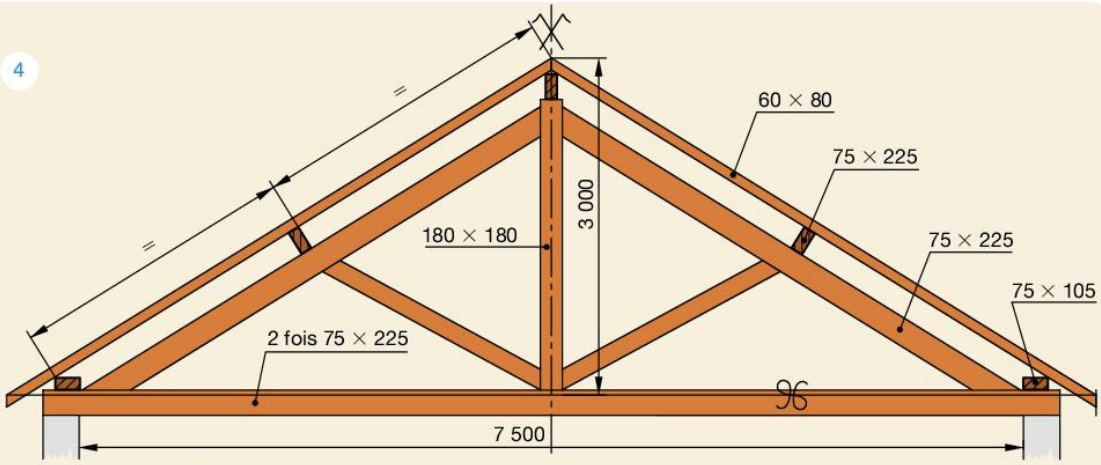
2



3



4



24 Construction métallique

- Sont construits en charpente métallique des bâtiments industriels et commerciaux (usines, hangars...), des ouvrages d'art (passerelles, ponts...), des ouvrages de génie civil (pylônes, plates-formes de forage, remontées mécaniques...) et à un degré moindre, des bâtiments d'habitation.

- La construction métallique utilise essentiellement des poutrelles et laminés marchands (voir pages 138 à 142).

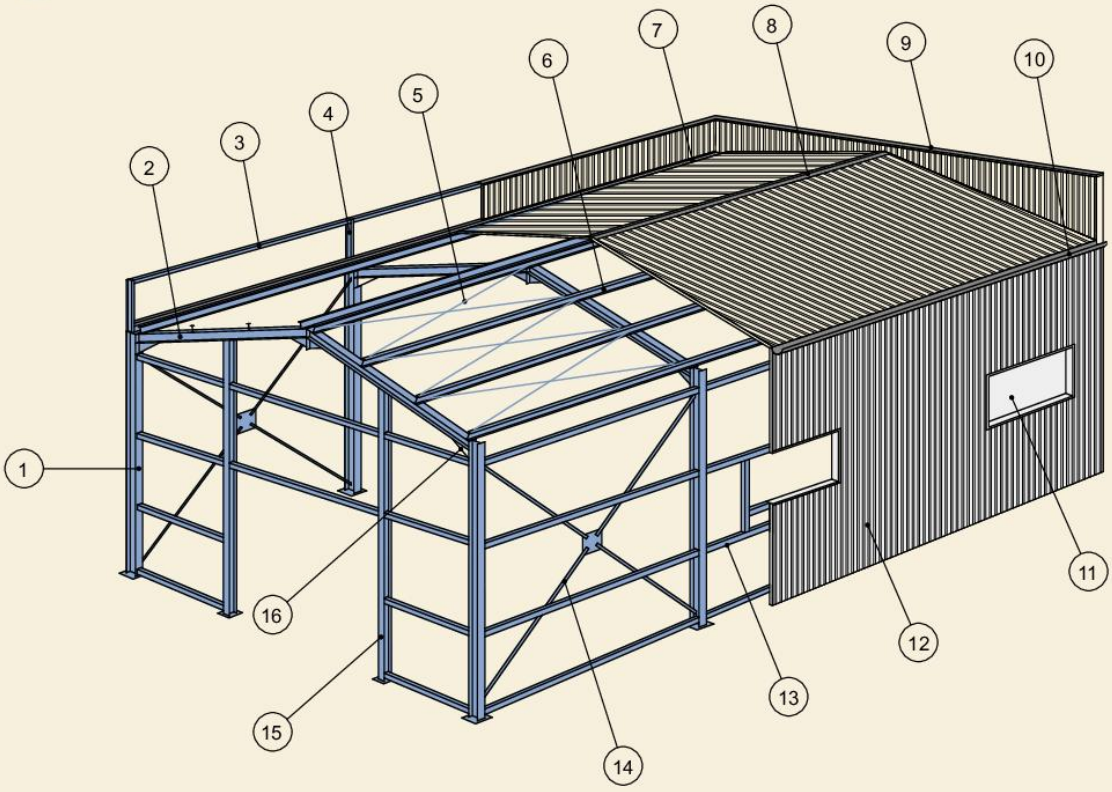
- Les structures métalliques sont de trois types :
  - Les structures en portiques (voir fig. 1 et page 135).
  - Les structures en treillis (voir page 136).
  - Les structures tridimensionnelles réalisées à partir de tubes ronds creux.

24.1 Terminologie

La figure 1 donne les principaux termes utilisés pour les charpente et les bardages métalliques.

1	Poteau (HEA ou IPE)
2	Traverse (HEA ou IPE)
3	Lisse filante
4	Baïonnette
5	Diagonale de versant
6	Panne (IPN ou IPE)
7	Chêneau en tôle pliée
8	Faîtière métallique
9	Couvertine métallique
10	Gouttière 1/2 ronde
11	Châssis vitré
12	Bardage métallique à ondes verticales
13	Lisse de bardage
14	Croix de Saint-André
15	Potelet de pignon (HEA ou IPE)
16	Jarret

1



24.3 Les bardages métalliques

Les bardages sont des parois qui assurent à la fois :

- la résistance mécanique,
- l'étanchéité à l'air et à l'eau,
- l'isolation thermique et acoustique,
- l'esthétique.

Ils sont réalisés à partir d'éléments nervurés réalisés en acier ou en aluminium. Il existe une grande variété de formes et de coloris (galvanisés ou prélaqués).

Les plaques peuvent être posées horizontalement ou verticalement.

24.31 Bardage simple peau

- C'est une solution économique, qui n'assure pas les fonctions d'isolation.
- Les plaques sont fixées sur des lisses horizontales ou des montants (profilés en U, Z ou I), selon que la pose est verticale ou horizontale.
- Choix des plaques voir tableau page 132.

24.32 Bardage double peau (fig. 1)

Un bardage double peau est constitué par :

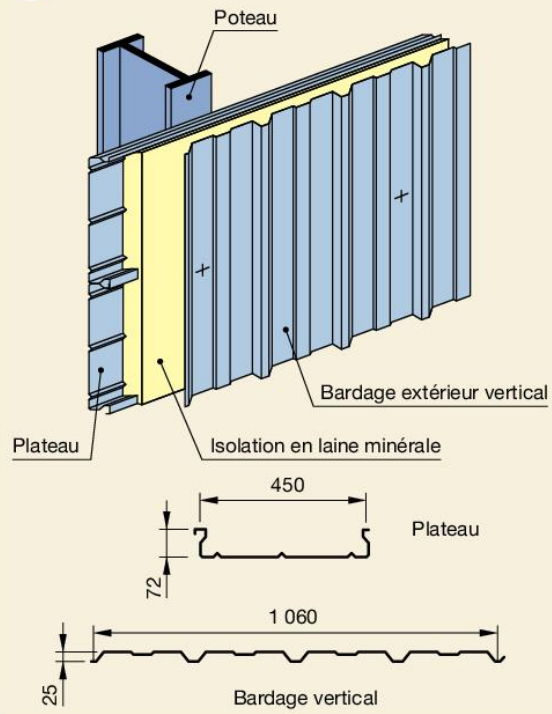
- Un plateau intérieur horizontal fixé sur les poteaux des portiques.
- Une isolation en laine minérale d'épaisseur 60 à 100 mm.
- Un parement extérieur à nervures verticales.

24.33 Bardage par panneaux sandwichs (fig. 2)

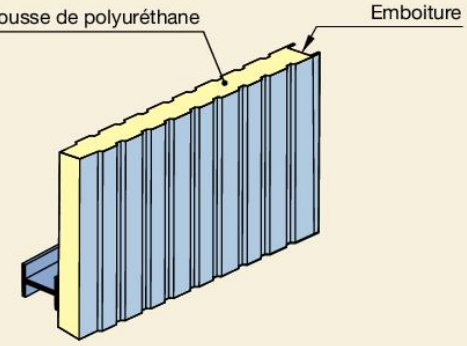
Ce sont des panneaux monoblocs composés de deux parements en tôle nervurée enserrant un isolant en mousse de polyuréthane d'épaisseur 30 à 100 mm.

NOTA : la figure 3 montre les pièces de raccords. Les plaques sont fixées sur l'ossature à l'aide de vis autotaraudeuses (fig. 1 page 122). Les accessoires sont « popés ».

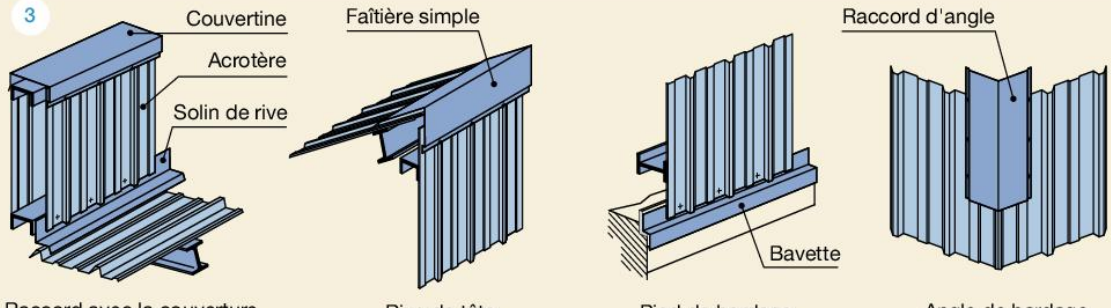
1



2

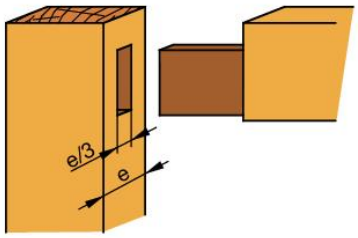


3

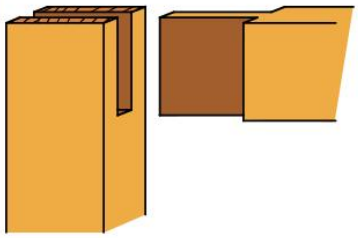


ASSEMBLAGE DES BÂTIS

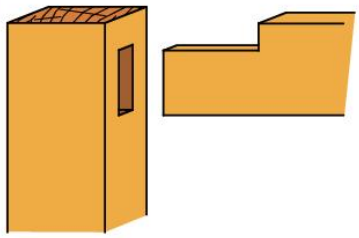
Tenon et mortaise



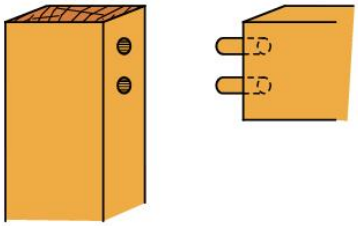
Enfourchement



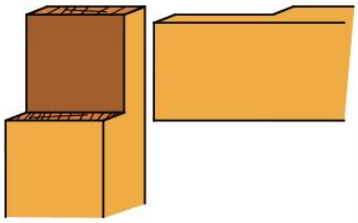
Tenon bâtard



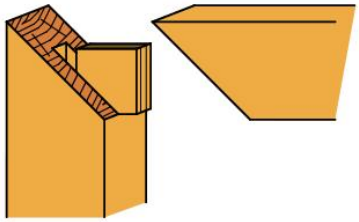
Tourillons



Entaille à mi-bois

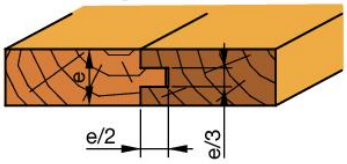


Faux tenon

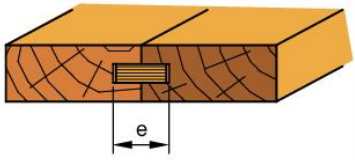


ASSEMBLAGE D'ÉLARGISSEMENT

Languette et rainure



Fausse languette

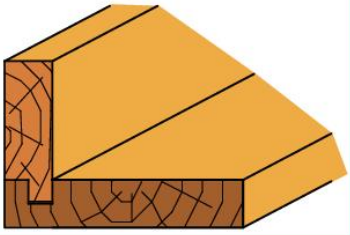


Entures multiples

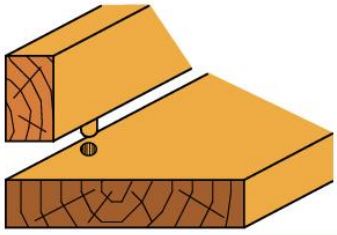


LIAISONS D'ANGLES

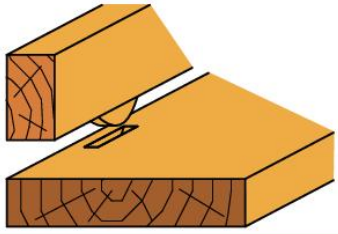
Languette bâtarde



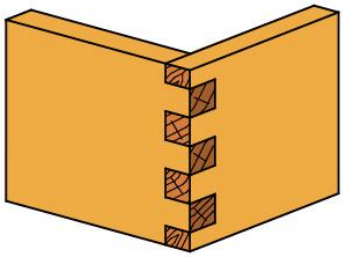
Tourillon



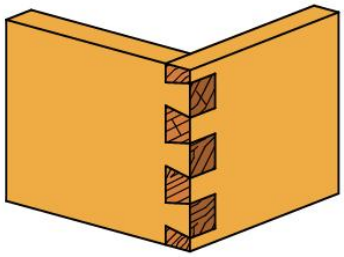
Lamello



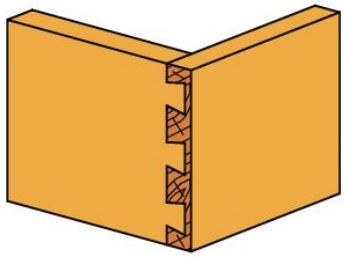
Queues droites

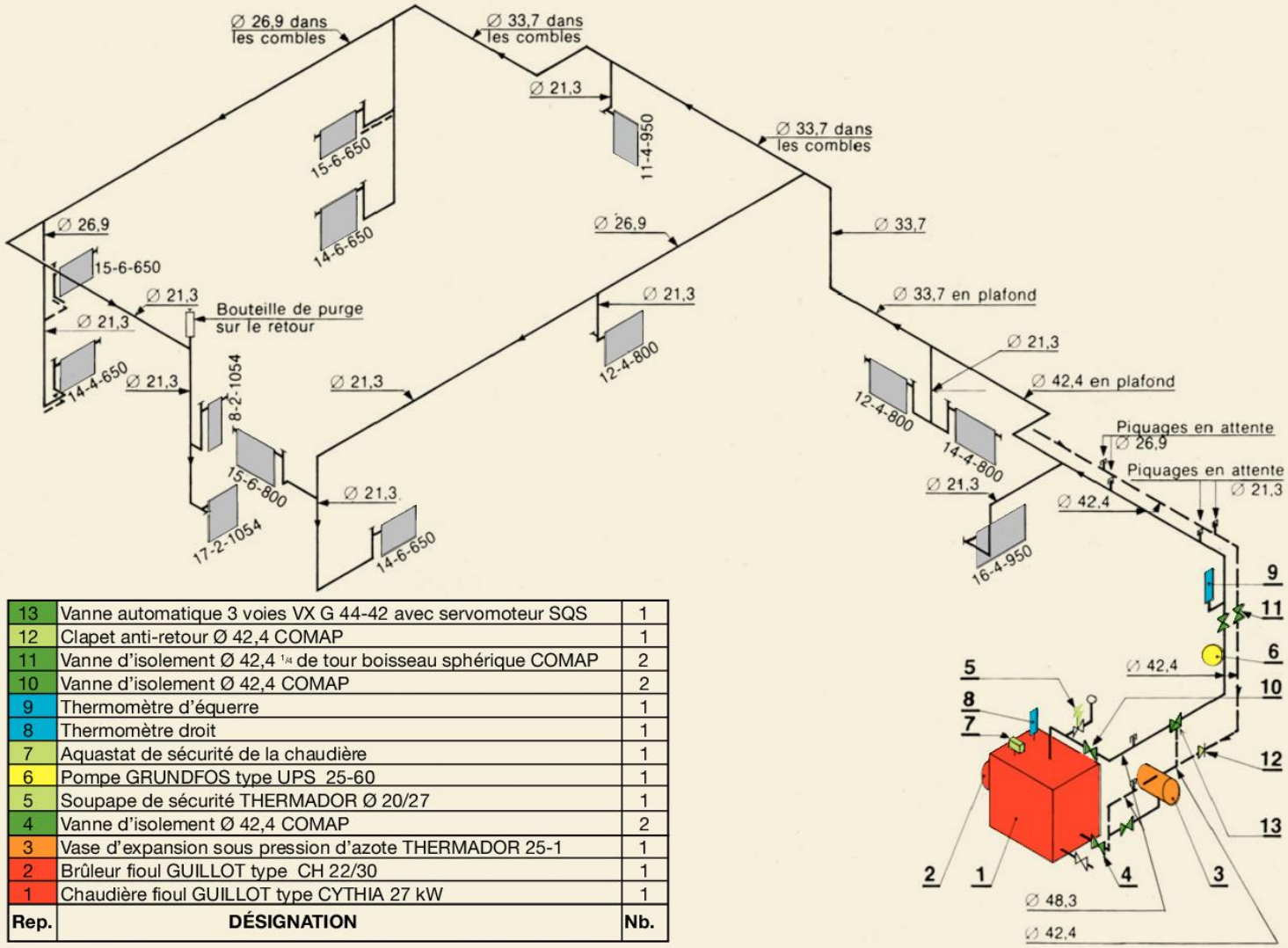


Queues-d'aronde



Queues-d'aronde couvertes





Rep.	DÉSIGNATION	Nb.
13	Vanne automatique 3 voies VX G 44-42 avec servomoteur SQS	1
12	Clapet anti-retour Ø 42,4 COMAP	1
11	Vanne d'isolement Ø 42,4 ¼ de tour boisseau sphérique COMAP	2
10	Vanne d'isolement Ø 42,4 COMAP	2
9	Thermomètre d'équerre	1
8	Thermomètre droit	1
7	Aquastat de sécurité de la chaudière	1
6	Pompe GRUNDFOS type UPS 25-60	1
5	Soupape de sécurité THERMADOR Ø 20/27	1
4	Vanne d'isolement Ø 42,4 COMAP	2
3	Vase d'expansion sous pression d'azote THERMADOR 25-1	1
2	Brûleur fioul GUILLOT type CH 22/30	1
1	Chaudière fioul GUILLOT type CYTHIA 27 kW	1

28 Installations électriques

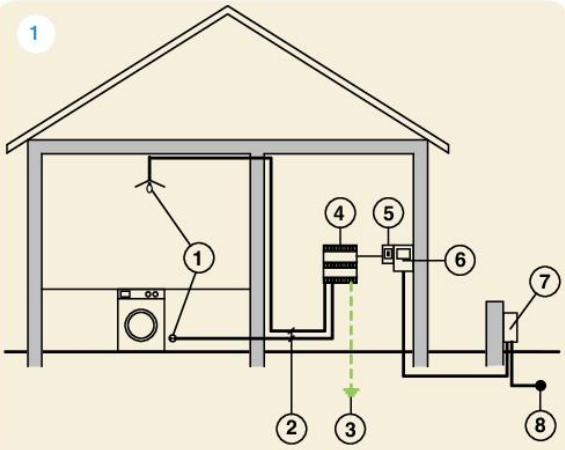
Ce chapitre traite uniquement des installations électriques des bâtiments d'habitation. Il s'appuie sur la norme NF C15-100 de décembre 2002 et sur les recommandations PROMOTELEC.

1	Appareils
2	Circuits électriques
3	Mise à la terre
4	Tableau de répartition
5	Disjoncteur de branchement
6	Compteur + relais de télécommande (horloge)
7	Coffret coupe-circuit (logette) + relais de téléreport
8	Réseau public

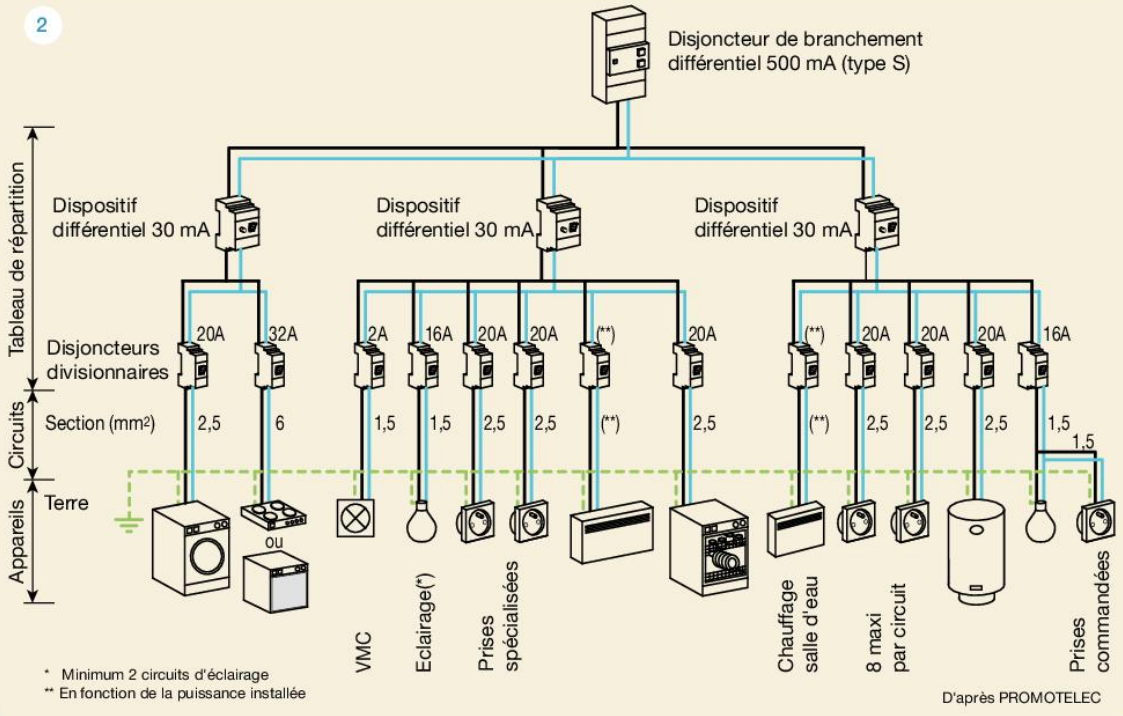
28.1 Principe des installations

Le dessin ci-contre (fig. 1) présente le schéma de principe général d'une installation électrique. Il en repère les principaux éléments qui seront détaillés dans ce chapitre.
Le dessin ci-dessous (fig.2) présente l'organisation des différents circuits électriques d'un logement.

1



2



* Minimum 2 circuits d'éclairage
** En fonction de la puissance installée

D'après PROMOTELEC

- Suivi des opérations de maintenance préventive et curative

Créer un environnement intérieur satisfaisant :

8. Confort hygrothermique

- Plantes vertes dans la partie habitée
- Régulation par hygrostat

9. Confort acoustique

- Conception architecturale de la disposition des pièces à vivre pour limiter les bruits
- Limitation des bruits extérieurs (vitrage adapté, isolation phonique...)
- Limitation des bruits d'impact par interposition de sous-couche acoustique
- Choix des matériaux en vis à vis (surface dure et molle)

10. Confort visuel

- Pièce à vivre suffisamment éclairée la journée par un éclairement naturel ou artificiel permettant l'activité humaine
- Occultation l'été par système adapté

11. Confort olfactif

- Renouvellement d'air suffisant

Santé :

12. Qualité sanitaire des espaces

- Dimensions suffisantes pour l'activité humaine (conformité au Code de la Construction et de l'Habitation)
- Prise en compte de la réglementation pour les personnes à mobilités réduites

13. Qualité sanitaire de l'air

- Analyse de pollution de l'air à la charge des collectivités urbaines
- Remplacement des filtres à air dans les appareils de climatisation

14. Qualité sanitaire de l'eau

- Analyse d'eau fournie par la collectivité
- Traitement de la dureté de l'eau par système individuel ou collectif

Application à une construction



1 - Intégration au site : construction disposée en escalier dans la pente entre deux parties boisées.
2 - Isolation par l'extérieur sur une structure métallique, le complexe est composé d'un bac métallique, d'une isolation par l'extérieur et d'un bardage bois en façade.
4 - Entrée d'air neuf par le vide sanitaire.
5 - Récupération des eaux de la terrasse pour alimenter une citerne située dans le jardin.
9 - Confort acoustique : pièces à vivre au RdC et chambres à l'étage.
10 - Confort visuel : grandes ouvertures au Sud dans les pièces à vivre, pare-soleil.

42.22 Chauffe-eau solaire individuel

Il existe trois grandes familles :

- L'installation forcée sous pression la plus courante actuellement avec circulateur (voir schéma ci-dessous).
- Le thermosiphon qui est une technologie utilisée et adaptée aux régions chaudes où il n'y a pas de risque de gel et dont le seul appoint énergétique est électrique.
- L'installation forcée autovidangeable qui évite les surchauffes l'été et qui permet la récupération du fluide caloporteur du circuit primaire.

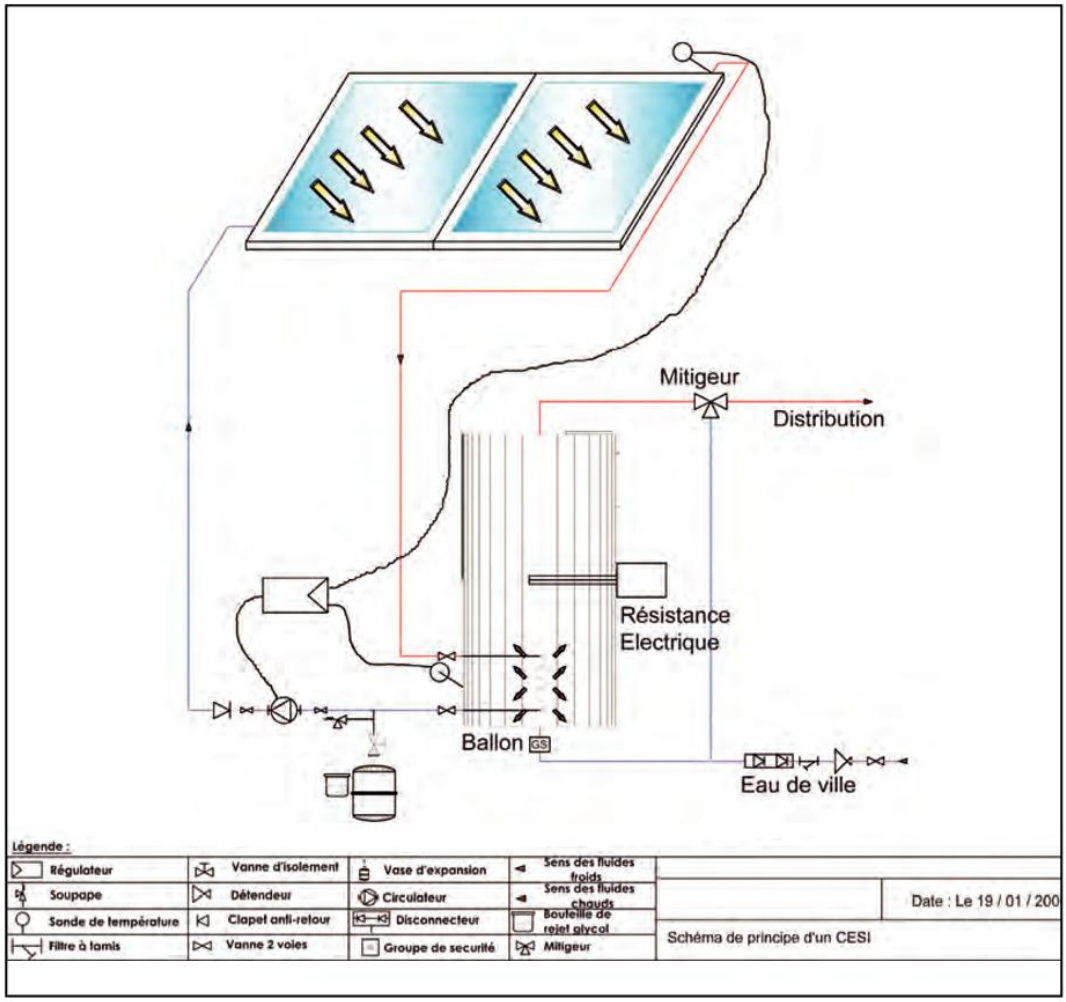
Exemple de dimensionnement d'un CES

Exemple de dimension d'un chauffe-eau solaire pour une famille de quatre personnes :

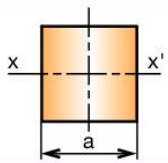
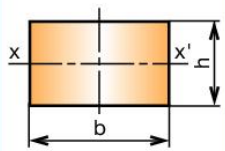
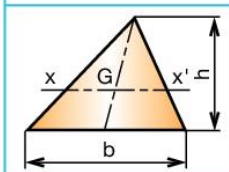
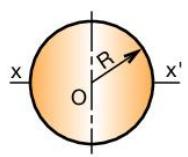
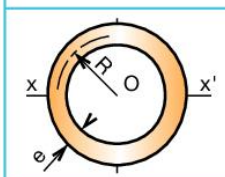
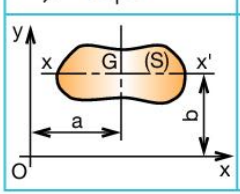
- Localisation : Lyon, famille de 4 personnes.
- Besoin en ECS : 50 litres ECS (55 °C) par jour et par personne, soit 200 litres pour cette famille.
- À Lyon 1 m² de panneau solaire chauffe 50 litres d'eau à 55 °C.
- L'installation sera composée de 200/50 = 4 m² de panneaux solaires, soit environ 2 panneaux de 2 m² à installer selon fabricant.

Autres localisations :

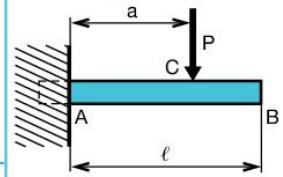
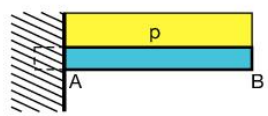
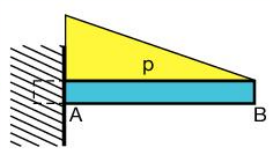
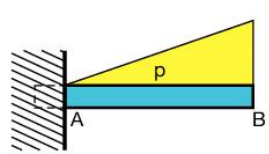
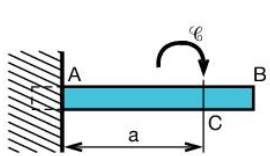
Surface de panneaux pour une famille de 4 personnes				
Ville	Lille	Paris	Lyon	Marseille
m²	5	4,5	4	3



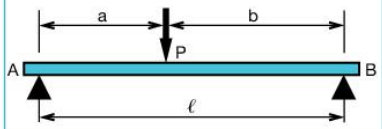
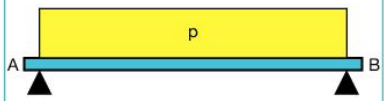
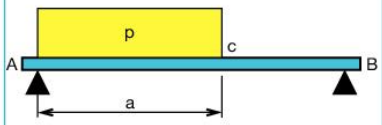
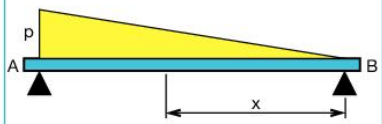
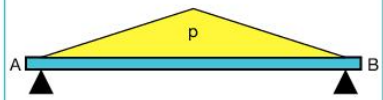
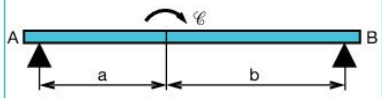
MOMENTS QUADRATIQUES

Figures	$I_{xx'}$	$I_{xx'}/V$	I_0	I_0/V_0
	$\frac{a^4}{12}$	$\frac{a^3}{6}$	$\frac{a^4}{6}$	$\frac{a^3\sqrt{3}}{6}$
	$\frac{bh^3}{12}$	$\frac{bh^2}{6}$	$\frac{bh}{12}(h^2+b^2)$	$\frac{bh\sqrt{(h^2+b^2)}}{6}$
	$\frac{bh^3}{36}$	$\frac{bh^3}{24}$		
	$\frac{\pi . R^4}{4}$	$\frac{\pi . R^3}{4}$	$\frac{\pi . R^4}{2}$	$\frac{\pi . R^3}{2}$
	$\pi R^3 e$	$\pi R^2 e$	$2\pi R^3 e$	$2\pi R^2 e$
	$I_{xx'} + Sb^2$	$\frac{I_{xx'} + Sb^2}{V}$	$I_G + S(a^2+b^2)$	$\frac{I_G + S(a^2+b^2)}{V_0}$

FORMULAIRE R.d.M

Figures	T_a	MT_a	φ_B	f_B
	P	-Pa	$\varphi_B = \varphi_C = -\frac{Pa}{2EI}$	$-\frac{Pa^2}{6EI}(3l-a)$
	$p\ell$	$-\frac{p\ell^2}{2}$	$-\frac{p\ell^3}{6EI}$	$-\frac{p\ell^4}{8EI}$
	$p\ell$	$-\frac{p\ell^2}{6}$	$-\frac{p\ell^3}{24EI}$	$-\frac{p\ell^4}{30EI}$
	$p\ell$	$-\frac{p\ell^2}{3}$	$-\frac{p\ell^3}{8EI}$	$-\frac{11p\ell^4}{120EI}$
	0	$-\mathfrak{C}$	$\varphi_B = \varphi_C = -\frac{\mathfrak{C}a}{EI}$	$\frac{\mathfrak{C}a}{EI}(\ell - \frac{a}{2})$

POUTRE SUR DEUX APPUIS SIMPLES

Figures	T_A	T_B	M^T max	x M^T max	φ_A	φ_B	flèche max.
	$\frac{Pb}{\ell}$	$\frac{Pa}{\ell}$	$\frac{Pab}{\ell}$	a	$-\frac{Pa}{6EI\ell}(\ell - a)(2\ell - a)$	$-\frac{Pa}{6EI\ell}(\ell^2 - a^2)$	pour x = a $-\frac{Pa^2b^2}{3EI\ell}$
	$\frac{P\ell}{2}$	$\frac{P\ell}{2}$	$\frac{P\ell^2}{2}$	$\frac{\ell}{2}$	$-\frac{p\ell^3}{24EI}$	$\frac{p\ell^3}{24EI}$	$-\frac{5p\ell^4}{384EI}$
	$\frac{pa}{\ell}(\ell - \frac{a}{2})$	$\frac{pa^2}{2\ell}$	$\frac{pa^2(2\ell - a)^2}{8\ell^2}$	$a \leqslant \frac{\ell}{2}$ a	$-\frac{pa^2(2\ell - a)^2}{24EI}$	$-\frac{pa^2(2\ell^2 - a^2)}{24EI\ell}$	dépend de $\frac{a}{\ell}$
	$\frac{p\ell}{3}$	$\frac{p\ell}{6}$	$\frac{p\ell^2}{9\sqrt{3}}$	$\frac{\ell}{\sqrt{3}}$	$-\frac{8p\ell^3}{360EI}$	$+\frac{7p\ell^3}{360EI}$	x = 0,519ℓ $-\frac{p\ell^4}{153,2EI}$
	$\frac{p\ell}{4}$	$\frac{p\ell}{4}$	$\frac{p\ell^2}{12}$	$\frac{\ell}{2}$	$-\frac{5p\ell^3}{192EI}$	$\frac{5p\ell^3}{192EI}$	$-\frac{p\ell^4}{120EI}$
	$-\frac{\mathscr{C}}{\ell}$	$+\frac{\mathscr{C}}{\ell}$	$-\frac{\mathscr{C}a}{\ell}$ $-\frac{\mathscr{C}b}{\ell}$	a > b b > a	$-\frac{\mathscr{C}}{6EI\ell}(\ell^2 - 3b^2)$	$-\frac{\mathscr{C}}{6EI\ell}(\ell^2 - 3a^2)$	pour x = a $-\frac{\mathscr{C}ab\,(b-a)}{EI\ell}$

50 Sites Internet

Les adresses de cette liste sont mis à jour sur le site : **www.hachette-education.com**
>rubrique espace enseignants > sites sélectionnés > enseignement technique

Sites généralistes	
www.batiweb.com	Base de données de produits
www.qualiteconstruction.com	Site sycodès
www.batiactu.com	Portail TCE avec moteur de recherche
www.cstb.fr	Centre Scientifique et tech. du bâtiment
www.batiproduits.com	Accès aux produits TCE et GO
www.untec.com	Fiches estimatives et descriptives
www.batissor.com	Fiches de produits de construction
www.batirenover.com	Portail TCE avec moteur de recherche
www.lemoniteur-expert.com	Le site du Moniteur du BTP
www.interbat.com	Portail TCE produits, Avis techniques
www.archicool.com	Actualités architecturales
Gros-œuvre	
www.ciments-calcia.fr	Fiches techniques sur les ciments
www.infociments.fr	Fiches techniques sur les bétons et mortiers
www.lafarge.fr	Ciments et bétons
www.sika.fr	Adjuvants pour bétons et mortiers
www.adets.org	Aciers et panneaux soudés ADETS
www.armatures-allians.com	Aciers et panneaux soudés ADETS
www.doka.com	Coffrages
www.rector.fr	Composants béton
www.kp1.fr	PPB et Feder béton : composants en BA
www.outinord.com	Coffrages
www.hussor.com	Coffrages
www.xella.fr	Béton cellulaire (Ytong, Siporex et Hebel)
Charpente Menuiserie	
www.mii.com	Fermettes et connecteurs (Mitek)
www.glulam.org	Le site du bois lamellé-collé
www.nailweb.com	Poutres et connecteurs
www.le-bois.com	Portail de la filière bois
www.site-en-bois.net/fr	Le site de la filière bois
www.fcba.fr	Centre Technique du bois et de l'Ameublement
www.velux.fr	Fenêtres de toit
www.technal.fr	Menuiseries alu et PVC
Construction métallique	
www.otua.asso.fr	Profilés métallurgiques pour CM
www.cticm.com	Centre technique de la CM
www.construireacier.fr	Produits métallurgiques
Couverture étanchéité	
www.etancheite.com	Portail de l'étanchéité
www.meple.com	Etanchéité et bardeaux
www.soprema.fr	Etanchéité multicouches
www.siplast.fr	Etanchéité multicouches
www.terreal.com	Portail des tuiles et briques
www.monier.fr	Couvertures en tuiles (Lafarge couvertures)
www.ardoises-catteau.com	Ardoises d'Espagne
www.ardoisieres-angers.com	Ardoises
www.eternit.fr	Couvertures fibres-ciment
www.arval-construction.fr	Bacs et bardages acier, planchers (Haironville, PAB)
www.nicoll.fr	Gouttières et tuyaux PVC
www.achard-sa.fr	Gouttières et accessoires
www.etanco.fr	Fixations pour couvertures et bardages métal
Électricité	
www.legrand.fr	Equipements électriques
www.hager.fr	Tout le matériel électrique
www.sermes.fr	Tout le matériel électrique
www.arnould.com	Prises, interrupteurs, boîtiers
Plomberie Chauffage	
www.baxifrance.com	Chaudières, brûleurs, radiateurs, ECS
www.chappee.com	Chaudières, brûleurs, radiateurs
www.dedietrich.fr	Chaudières, brûleurs, radiateurs
www.finimetal.fr	Radiateurs, planchers chauffants
www.acova.fr	Radiateurs
www.flamco.fr	Vases d'expansion et accessoires divers
www.danfoss.com/france	Contrôle, régulation, équilibrage
www.robinetterie-hammel.fr	Robinetterie chauffage et sanitaire
www.comap.fr	Robinetterie, tuyaux, planchers chauffants
www.giacomini.fr	Robinetterie, tuyaux, raccords, conseils
www.grohe.fr	Robinetterie
www.brossette.fr	Tout le chauffage et le sanitaire
Cloisons plafonds	
www.placo.com	Produits placoplâtre
www.creargos.com	Portail produits du logement
Isolation ventilation	
www.isover.fr	Produits isolants
www.foamglas.fr	Produits isolants, descriptifs
www.actisisolation.com	Produits isolants
www.aldes.com	Ventilation mécanique