

# Construction d'escaliers en bois

Andy Engel

**EYROLLES**

© 2014 Groupe Eyrolles pour l'édition en langue française  
ISBN : 978-2-212-12539-9

# Sommaire

<b>1   Concevoir un escalier</b>	7	<b>4   L'escalier à la française</b>	59
Des normes à respecter	8	Avantages d'une structure à la française	60
La pente	8	Pas de sous-escalier	60
La régularité	8	Une structure légère et résistante	61
La largeur de l'escalier	11	Assembler de préférence en atelier	61
Les mesures à prendre	11	<b>Réaliser les limons</b>	61
La hauteur d'étage	13	Choisir ses outils	61
Le reculement nécessaire	14	Tracer les limons	64
Choisir son escalier	16	Entailler les limons	69
		Débiter les marches et contremarches	71
		<b>Assembler les éléments</b>	71
<b>2   Construire une structure à crémaillère</b>	21	Poser les marches	73
Avant de commencer	22	Installer les contremarches	73
Le bon outil : l'équerre de charpentier	22	<b>Mettre en place l'escalier</b>	75
Construire sur site ou en atelier	22	Installer un escalier de service	75
Le choix du matériau	24	Installer un escalier entre deux niveaux d'habitation	76
Comment positionner l'escalier	24		
<b>Construire le palier</b>	26	<b>5   L'escalier mixte</b>	77
Mettre en place les solives	27	Mesurer et dessiner l'escalier	78
Installer le sous-plancher	29	L'importance de l'ossature	78
<b>Réaliser les crémaillères</b>	29	Les dimensions de l'ossature	78
Tracer les crémaillères	29	<b>Tracer crémaillères et limons</b>	80
Découper et ajuster une crémaillère	30	Dessiner la crémaillère	80
Mettre en place les crémaillères	31	Dessiner et usiner le limon	82
Quand la charpente du plancher d'arrivée est trop épaisse	31	Usiner la crémaillère	82
<b>Construire sous-marches et sous-contremarches</b>	33	Réaliser marches et contremarches	84
Tracer et découper sous-marches et sous-contremarches	35	Assembler les contremarches	84
Fixer sous-marches et sous-contremarches aux crémaillères	36	Assembler les marches	86
Réaliser l'ossature de soutien	36	Ajouter des cales de blocage	88
		<b>Mettre en place l'escalier</b>	90
<b>3   Habiller une structure à crémaillère</b>	38		
Réaliser la plinthe	39	<b>6   Marche de départ arrondie</b>	93
Réaliser le faux-limon	40	Prévoir le pilastre de la volute	94
Réaliser les marches et contremarches	42	Dessiner l'arrondi de marche	94
Mesurer et découper contremarches et marches	47	<b>Usiner la marche</b>	97
Réaliser les alaises de marche	47	Mortaiser la marche	99
	50	Usiner l'arrondi de bout de marche	99
		<b>Réaliser une contremarche cintrée</b>	101
		Usiner le moule mortaisé	101
		Préparer la marche pour la pose de la contremarche	103
		Préparer le cintrage de la contremarche	106
		Cintrer la contremarche	108
		<b>Poser la marche de départ</b>	110

## 7 | Les escaliers à quartier tournant

Respecter la réglementation	112
Utiliser des limons rectilignes	112
Dresser le plan de l'escalier	114
Dessiner une épure	114
Le procédé du rabattement	117
Dessiner les limons	118
Usiner les marches balancées	120
Réaliser les sous-marches	121
Coller les éléments de parement	121
Usiner les trous oblongs des sous-marches	123
Usiner les limons	124
Assembler et poser l'escalier	124
Faire un croquis	125
Travailler en partant du bas	127
Assembler et poser la volée supérieure	127

## 8 | Les balustrades entre poteaux

Concevoir la balustrade	132
Visualiser la balustrade	132
Partir du bas de l'escalier	133
Positionner le poteau de départ ou le pilastre	134
Prévoir l'alignement des balustres	134
Déterminer la hauteur du poteau	135
Marquer et entailler les marches	136
Tracer les usinages du poteau ou du pilastre	137
Entailler et ajuster le poteau	140
Régler la profondeur de coupe	142
Faire une coupe plongeante à la scie circulaire	142
Dégager le rebut	143
Fixer le poteau	145
Adapter les marches palières	145
Réaliser balustres et mains courantes	146
Espacer les balustres	146
Fixer la main courante	147
Tracer et scier les mains courantes	150
Tracer et usiner les perçages des balustres	150
Mettre en place main courante et balustres	154
Installer les mains courantes murales	155
Positionner les mains courantes murales	155
Fixer les mains courantes murales	155

## 9 | Les mains courantes sur poteaux

Commencer par une épure en grandeur réelle	159
	160

Insérer une volute	161
Tracer l'angle de coupe de la volute	161
Scier le raccord de la volute	163
Tenonner le poteau	163
Raccorder deux mains courantes (au niveau du palier)	165
Avec un angle droit	165
Avec un quart tournant	168
Fixer les raccords d'angle sur les mains courantes	169
Poser les pilastres	173
Poser le pilastre de palier	173
Mettre en place le poteau de départ ou le pilastre	174
Poser la main courante	176
Mesurer le raccord courbe	177
Mesurer la main courante de la volée supérieure	177
Installer les balustres	178

## 10 | Fabriquer pilastres et mains courantes

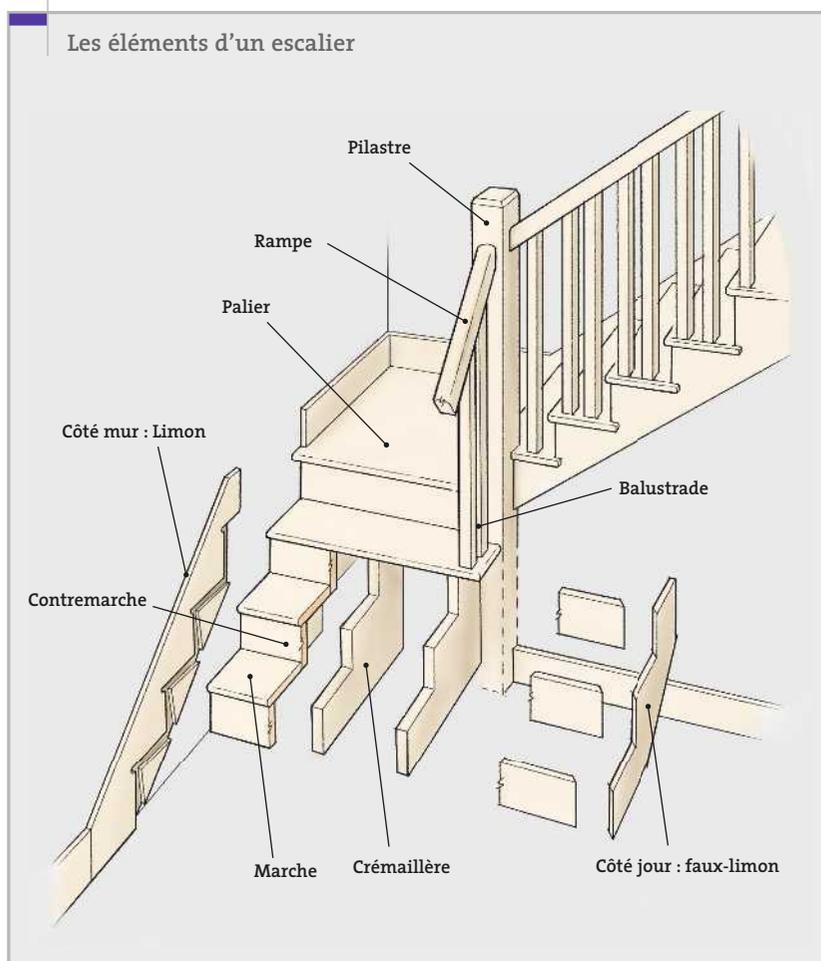
Réaliser un pilastre Arts and Crafts	182
Monter la structure	183
Fabriquer le chapiteau d'un pilastre	186
Réaliser un pilastre de style victorien	190
Fabriquer la structure de base en contreplaqué	190
Habiller la structure	191
Fabriquer le chapiteau	195
Réaliser une main courante	195
Usiner des moulures avec une scie sur table	197
Finir de profiler la main courante	198

## 11 | Construire des escaliers extérieurs

Prendre les mesures de l'escalier	202
Déterminer la longueur de l'escalier	203
Localiser la plate-forme de départ	204
Réaliser les crémaillères	206
Tracer les crémaillères	206
Fixer les crémaillères	208
Réaliser marches et contremarches	210
Soigner les assemblages de balustrades	213
Réaliser des pilastres d'extérieur	214
Fabriquer un pilastre	214
Fixer le pilastre	216
Ajouter une rampe	218

## Annexes

	223
Outils	224
Normes	229



## Des normes à respecter

Le respect des règles de sécurité est essentiel quand on trace l'épure et qu'on entreprend la construction d'un escalier. Mal conçu ou mal réalisé, il devient dangereux. Les explications données dans ce livre concernent la construction d'escaliers en bois dans des maisons individuelles. Si l'application des normes officielles n'y est pas obligatoire, il est néanmoins conseillé de les respecter au mieux, notamment pour les dimensions – longueur, hauteur, largeur – des différents éléments de l'escalier. (Voir les références en fin d'ouvrage.)

## La pente

On peut penser qu'une différence de 1 cm dans la hauteur des marches, ou de 5 cm dans leur largeur, est sans conséquence, du moment que les cotes respectent les normes. Il n'en est rien. Des contremarches moins hautes et des marches plus profondes donnent un escalier à pente plus faible et plus facile à gravir. Prêtez-y attention la prochaine fois que vous emprunterez un escalier dans un lieu public. Les règles de construction y sont différentes et leur pente est en général moins prononcée. La différence est sensible. L'évolution démographique est une raison supplémentaire de prévoir des marches profondes et des contremarches peu élevées : nos aînés aux genoux fatigués apprécient à leur juste valeur les faibles pentes.

Le revers de la médaille ne doit pourtant pas être ignoré. Avec des contremarches hautes d'environ 19 cm (ce qui est autorisé dans les maisons individuelles), il est possible d'implanter un escalier comptant 14 degrés dans un bâtiment ayant une hauteur d'étage de 2,70 m (2,50 m sous plafond plus un plancher de 0,20 m, autrement dit la configuration la plus courante). Avec des contremarches de 18 cm, il en faudra 15. Or, une contremarche supplémentaire, c'est aussi une marche et donc une longueur supplémentaire d'environ 25 cm par étage.

Cela paraît négligeable, mais représente beaucoup dans une petite maison : 25 cm suffisent en effet pour bloquer l'ouverture d'une porte, modifier la surface d'un carrelage, ou réduire d'un tiers le volume d'un placard.

## La régularité

La régularité des hauteurs et profondeurs des degrés est, elle aussi, définie. On distingue trois catégories d'escaliers, en fonction du rapport entre la hauteur (H) et le giron (G) :

- raide ( $H/G \geq 1$ ) ;
- courant ( $1 > H/G \geq 0,78$ ) ;
- confortable ( $H/G < 0,78$ ).

## Un peu de vocabulaire...

**Hauteur de marche** : distance verticale entre deux dessus de marches finies. Elle se calcule en divisant la hauteur à monter (de sol fini à sol fini) par le nombre de degrés. Elle doit normalement être comprise entre 17,5 et 19 cm.

**Giron** : distance horizontale entre deux nez de marche successifs. Le giron doit faire entre 21 et 26 cm.

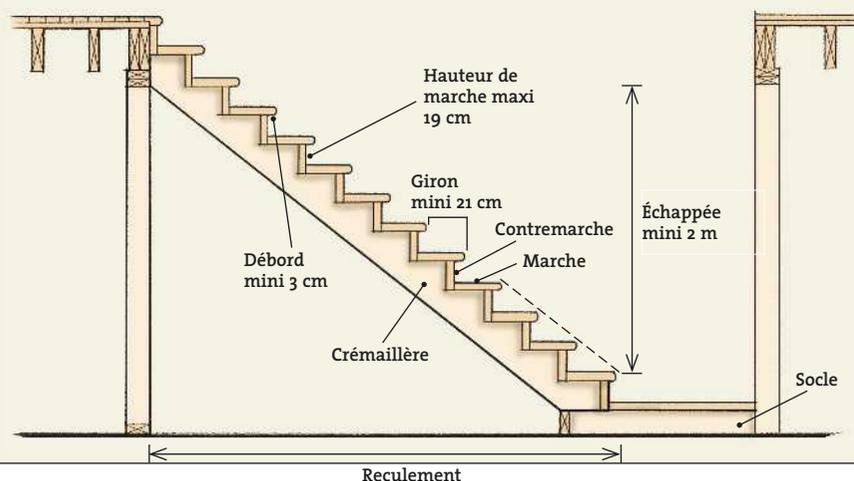
**Débord** : largeur du surplomb formé par le nez de marche. Il mesure au minimum 3 cm.

**Profondeur de marche** : distance égale à la somme du giron et du débord. Dans un escalier classique, le giron fait environ 25 cm, le débord environ 3 cm, et la profondeur de marche, par conséquent, 28 cm.

**Échappée ou hauteur de passage** : hauteur libre au-dessus de chaque marche permettant de monter et de descendre sans risque de se cogner la tête (généralement 2,10 m, au minimum 2 m).

**Reculement** : longueur totale de l'escalier.

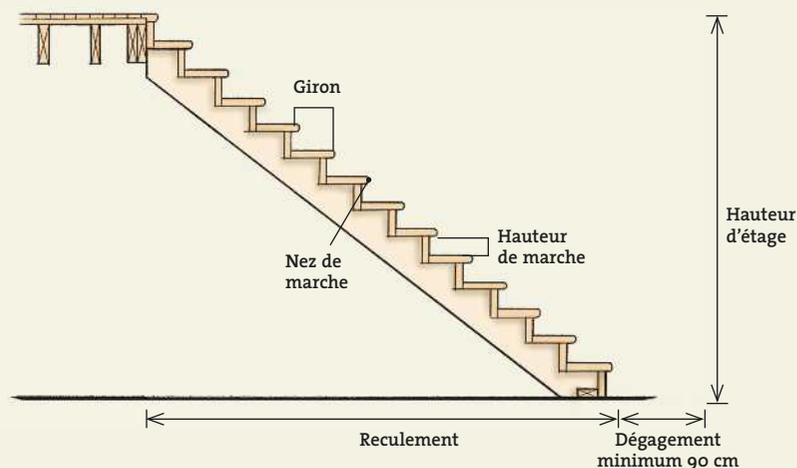
**Socle** : rajouté au bas de cet escalier, il permet que la pente ne soit pas trop raide et que le dégagement minimum soit respecté.



## Un peu de calcul...

Certains calculs peuvent sembler compliqués. Dessiner et observer un bon croquis rendront les choses beaucoup plus claires.

On choisira des dimensions pour le giron et la hauteur des contremarches qui permettent un bon confort pour les utilisateurs.



**Un pas** = 2 hauteurs de marche + 1 giron, c'est-à-dire, 58 à 64 cm.

**La hauteur de contremarche** sera choisie entre 17,5 et 19 cm de façon que la hauteur d'étage divisée par la hauteur de contremarche donne un nombre entier (14 sur ce croquis).

**Nombre de contremarches** = hauteur d'étage / hauteur de contremarche.

**Nombre de marches** : toujours une marche de moins qu'il n'y a de contremarches puisque la dernière contremarche se place sous la plaquette d'arrivée (au niveau du palier).

**Profondeur de marche** = giron + débord du nez de marche.

**Reculement** (longueur totale de l'escalier au sol) : il dépend de la profondeur et du nombre des marches :  $\text{reculement} = (\text{giron} \times \text{nombre de marches}) + \text{épaisseur de la contremarche d'arrivée} + \text{débord de la marche de départ}$ . Prévoir un **dégagement** suffisant en bas de l'escalier.



**60** | Avantages d'une structure à la française



**62** | Réaliser un gabarit d'entaillage des limons



**65** | Sélectionner les planches en fonction de leurs flèches et défauts



**68** | Entailler les limons



**72** | Encaster les marches entre deux limons



**75** | Placer l'escalier

# L'escalier à la française

On franchit un degré avec l'escalier dit à la française. Plus solide et rapide à construire une fois la technique maîtrisée, il a moins tendance à grincer que l'escalier à crémaillère. Dans la version la plus simple, expliquée dans ce chapitre, les deux limons sont entaillés pour recevoir les extrémités des marches et contremarches. Le chapitre suivant vous expliquera comment associer sur un escalier principal un limon à la française sur le mur d'échiffre avec une crémaillère de l'autre côté.

## Avantages d'une structure à la française

L'un des grands avantages de cette technique de construction est de faire l'économie du sous-escalier (qu'il faudrait ensuite habiller). Les divers éléments sont fabriqués en atelier et assemblés en une fois sur le chantier. Je procède ainsi pour la plupart des escaliers desservant les pièces d'habitation, mais aussi pour ceux menant à un sous-sol ou à un garage. Pour ces escaliers de service, je recommande des bois peu onéreux, solides et facilement disponibles comme le sapin. S'ils sont destinés à être peints, j'emploie du peuplier pour les contremarches et les limons, et des essences plus nobles pour les marches. Les escaliers entièrement en bois noble, comme le chêne, ont l'inconvénient d'être très lourds.



Les marches et contremarches s'emboîtent dans des entailles réalisées dans les limons. Des coins sont ensuite enfoncés pour les maintenir en place. Tous ces éléments sont collés, ce qui assure un escalier solide et silencieux.

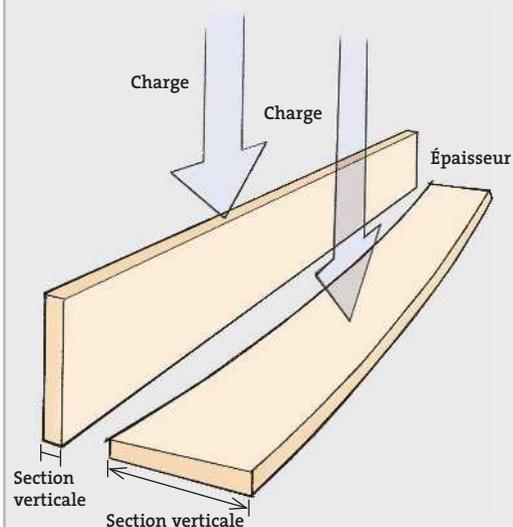
La plupart des limons sont taillés dans des planches de 250 × 35 mm. Ne prenez jamais une épaisseur inférieure, car les limons sont les éléments porteurs de la structure. S'il existe une portée longue sans appuis, prenez des planches de 300 × 50 mm ou de 200 × 100 mm.

## Pas de sous-escalier

Les marches des escaliers à la française s'encastrent dans des limons généralement usinés à partir de planches de 250 × 35 mm ou de 300 × 35 mm. Les entailles accueillant marches et contremarches sont usinées à la défonceuse, associée à un gabarit de coupe confectionné à cet usage. La principale difficulté est le défonçage des entailles, de forme légèrement trapézoïdale puisqu'un coin viendra bloquer par l'arrière chaque marche et contremarche dans le limon.

### Résistance à la charge

Comparer la résistance à la charge d'une planche posée sur face ou sur chant fait comprendre pourquoi un limon de 250 × 35 mm supporte un poids plus élevé qu'une crémaillère de 300 × 50 mm.





**132** Concevoir la balustrade



**134** Positionner le pilastre



**136** Marquer et entailler les marches



**137** Tracer les usinages du pilastre



**140** Entailler et ajuster le poteau



**146** Réaliser balustres et mains courantes



**154** Mettre en place main courante et balustres



**157** Fixer une main courante murale

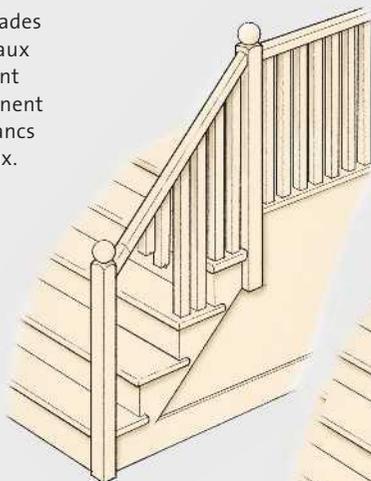
# Les balustrades entre poteaux

Les charpentiers refusent souvent de fabriquer eux-mêmes les garde-corps, considérant que cela incombe à un autre artisan. Il est vrai que la seule vue du nombre d'angles, voire de courbes, qui composent un garde-corps a de quoi faire reculer. Pourtant, comme celle de l'escalier, sa réalisation fait appel aux techniques couramment employées en menuiserie. Sans vouloir simplifier à outrance, si vos pilastres et balustres sont bien verticaux et régulièrement espacés, si vos rampes sont parallèles aux volées, vous avez accompli plus de la moitié du travail.

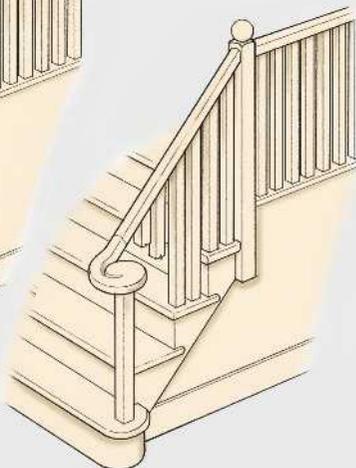
Il y a deux catégories de rampes ou mains courantes, « entre poteaux » et « sur poteaux ». Les rampes entre poteaux sont composées de sections rectilignes reliant des poteaux intermédiaires situés aux changements de direction et de pente. Les rampes sur poteaux ne sont jamais interrompues par un poteau et filent d'un bout à l'autre de l'escalier sans que l'on ait besoin de lever la main.

### Les balustrades entre poteaux ou mixtes

Les balustrades entre poteaux commencent et se terminent dans les flancs des poteaux.



Les balustrades sur poteaux passent par-dessus les poteaux.



Les balustrades mixtes comportent une volute surmontant le pilastre mais leur rampe se termine dans le flanc du poteau supérieur.

Les rampes passent par-dessus les poteaux et comportent des courbes leur permettant de changer de direction et d'élévation.

Il y a aussi des configurations mixtes. Il n'est pas rare de voir des balustrades commencer avec une volute surplombant le pilastre puis s'encaster dans les poteaux intermédiaires.

### Concevoir la balustrade

La première étape de l'installation d'une balustrade est le positionnement des poteaux. Mais au préalable, il faut déterminer la hauteur de la main courante, ce qui renvoie à l'insoluble problème de l'ordre d'apparition de la poule et de l'œuf. Quand on fait une balustrade sur poteaux, il faut la dessiner grandeur nature, essentiellement à cause des courbes (voir chapitre 9). Les modèles entre poteaux, formés exclusivement de droites, sont de conception plus simple.

### Visualiser la balustrade

La hauteur de main courante se mesure verticalement par rapport à une droite imaginaire reliant les nez de marche, qui indique la pente de la volée. La ligne du dessus de la main courante est parallèle à cette ligne imaginaire et se situe au moins 90 cm au-dessus. Visualisez ces deux lignes dans votre tête, l'une joignant les

### La sécurité d'abord

Les garde-corps sont là pour assurer votre sécurité. Il ne faut pas confondre les balustrades, faites pour retenir et éviter de passer par-dessus bord, et les rampes, simples guides auxquels on peut se raccrocher en cas de faux pas. Les normes de construction imposent des dimensions très précises pour la construction des balustrades, notamment concernant la hauteur qui doit être au minimum de 90 cm dans le rampant, à l'aplomb du nez de marche, et de 1 m quand il s'agit de garde-corps de niveaux (paliers). En France, surtout dans les lieux publics et ceux destinés à accueillir des enfants, l'écartement maximum autorisé entre balustres est de 11 cm. Il faut penser à mesurer cet écart entre les parties les plus fines des balustres quand leur diamètre varie sur la hauteur. Selon la longueur de giron choisie et l'épaisseur des balustres, il en faudra deux à trois par marche. Si la balustrade comporte des traverses rampantes, l'espacement maximum entre elles est de 18 cm.

Pour garantir la solidité de l'ensemble, fixez les poteaux et garde-corps aussi consciencieusement que possible. Quand je visse ou boulonne un poteau, j'utilise toujours des éléments suffisamment longs pour pénétrer d'environ 70 mm dans la structure ou les marches. Je les visse, de préférence, selon deux axes. Un poteau ne doit pas avoir de jeu. Si, quand on tapote sa partie supérieure, on perçoit une sorte de vibration sourde venant de tout l'escalier, c'est gagné !