



Imaginer son escalier



Construction, réhabilitation, restructuration ou rénovation

Choisir et dimensionner votre escalier

Souvent sous-estimé, l'escalier est un élément de composition substantiel à prendre en compte dès les premières esquisses de votre projet.

Ses caractéristiques formelles, son implantation et son encombrement conditionnent la distribution et la disposition des pièces à ses niveaux de départ et d'arrivée. C'est pourquoi un soin particulier est à apporter à sa conception pour une organisation spatiale pertinente et optimisée.

Pour vous accompagner dans le choix et le dimensionnement d'un escalier adapté aux besoins de votre projet, la présente fiche conseil rassemble les connaissances spécifiques nécessaires et propose une méthode de calcul par étapes.



FICHE CONSEIL
ARCHITECTURE

Avril 2022



Photo de couverture
Abbaye de Belleperche (82).

Adapter votre escalier à son usage

Les caractéristiques d'un escalier dépendent de l'usage auquel il est voué et de la configuration spatiale des lieux destinés à l'accueillir.

Escalier de locaux privés ou publics, d'accès courant ou de service, de jardin ou à l'intérieur, ses conditions d'usage déterminent sa pente, la largeur de ses marches ou encore la conception de son garde-corps.

RÈGLES DE CONCEPTION

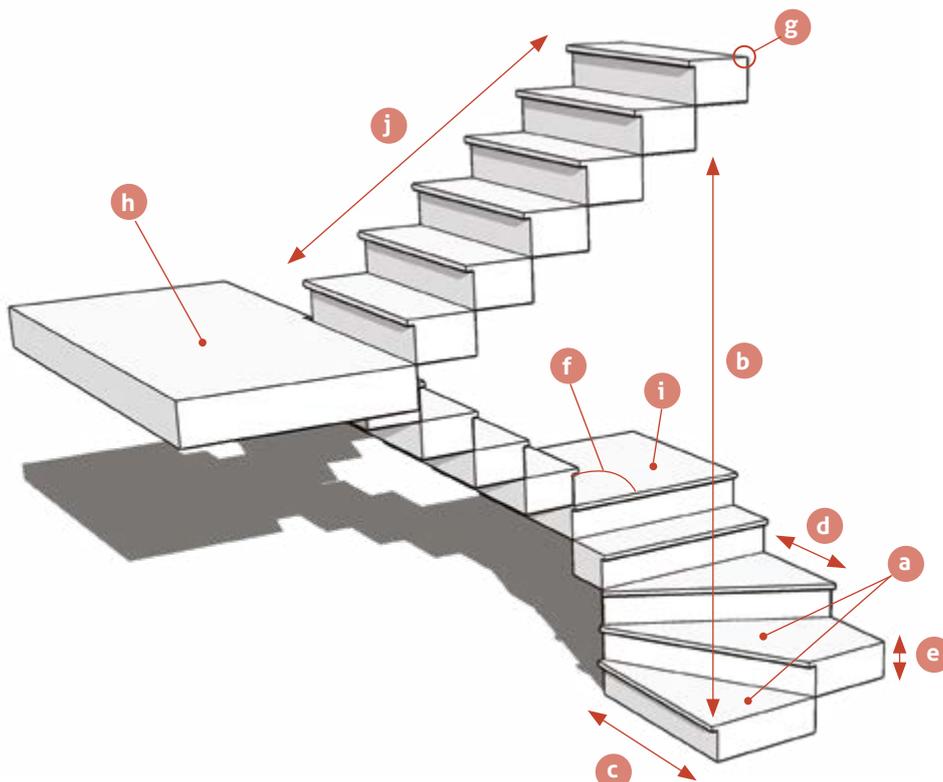
- Une **volée** comporte 25 marches tout au plus (21 pour les ERP*); au-delà, la création d'un palier de repos d'une profondeur d'au moins 1m est nécessaire.
- L'**échappée** conseillée est de 2,10 m, la norme en habitation la limitant à 1,90 m.
- Le **nez de la marche** est exclu du dimensionnement du **giron**.
- Toutes les marches doivent être de même **hauteur**.
- Prévoir une **main courante** ou un **garde-corps** dès 45 cm de hauteur.

*ERP : Établissement Recevant du Public.



Employer le bon vocabulaire ...

Pour bien concevoir son escalier, il est nécessaire de recourir au vocabulaire adapté.



- a** **Balancement** : répartition harmonieuse d'un tournant d'escalier
- b** **Échappée** : hauteur libre minimale
- c** **Emmarchement** : longueur de la marche
- d** **Giron** : largeur de la marche comptée sur la ligne de foulée
- e** **Hauteur de la marche**
- f** **Ligne de foulée** : ligne fictive centrale ou comptée à 50 cm de la limite interne de l'escalier représentant le lieu de passage de l'utilisateur. Elle sert au calcul du balancement des marches dansantes
- g** **Nez de marche ou astragale** : partie du giron en saillie au-dessus de la contre-marche
- h** **Palier** : espace précédant le départ et l'arrivée d'un escalier
- i** **Repos** : peut être assimilé à une marche élargie
- j** **Volée** : ensemble de marches délimité par un palier ou un repos.

Notion de confort et d'usage

La notion de confort d'usage s'apprécie en termes de montée ou descente naturelle et agréable ; une foulée fluide dépend d'un rapport de proportion harmonieux entre la hauteur et la largeur des marches que l'on nomme **giron**.

L'emploi de la **formule de Rondelet** et/ou la **relation de Blondel** vous aidera à déterminer le rapport de proportion adapté à votre escalier.

Un ajustement aux particularités des usagers (jeunes enfants, personnes âgées) peut être nécessaire ; il est également conseillé de tenir compte du passage d'objets encombrants comme un brancard ou du mobilier. Une souplesse en faveur de quelques centimètres supplémentaires est gage d'un meilleur confort d'usage en circonstances variées.

RÈGLES DE CALCUL

La relation de Blondel :

$$\text{Giron} + 2 \text{ hauteurs} = 64 \text{ cm}$$

La formule de Rondelet :

$$60 \leq \text{Giron} + 2 \text{ hauteurs} \leq 64 \text{ cm}$$

SÉCURISER L'ESCALIER

- Prévoir un éclairage suffisant,
- Choisir des surfaces d'évolution non glissantes, un nez de marche anti-dérapant,
- Éviter d'empiéter sur les surfaces de circulation et d'ouvrir une porte sur une cage d'escalier.



Aménager l'espace libre sous l'escalier

Selon la forme de sa **pen**te, l'escalier dégage un espace libre en sous-face parfois suffisant pour être aménagé ou desservir une pièce attenante.

Tenez compte de l'aspect pratique de l'utilisation de cet espace, tel que l'encombrement du mobilier, les mouvements de l'utilisateur ou encore le débattement d'une porte.

Le rappel de quelques dimensions vous aidera à en vérifier la faisabilité :

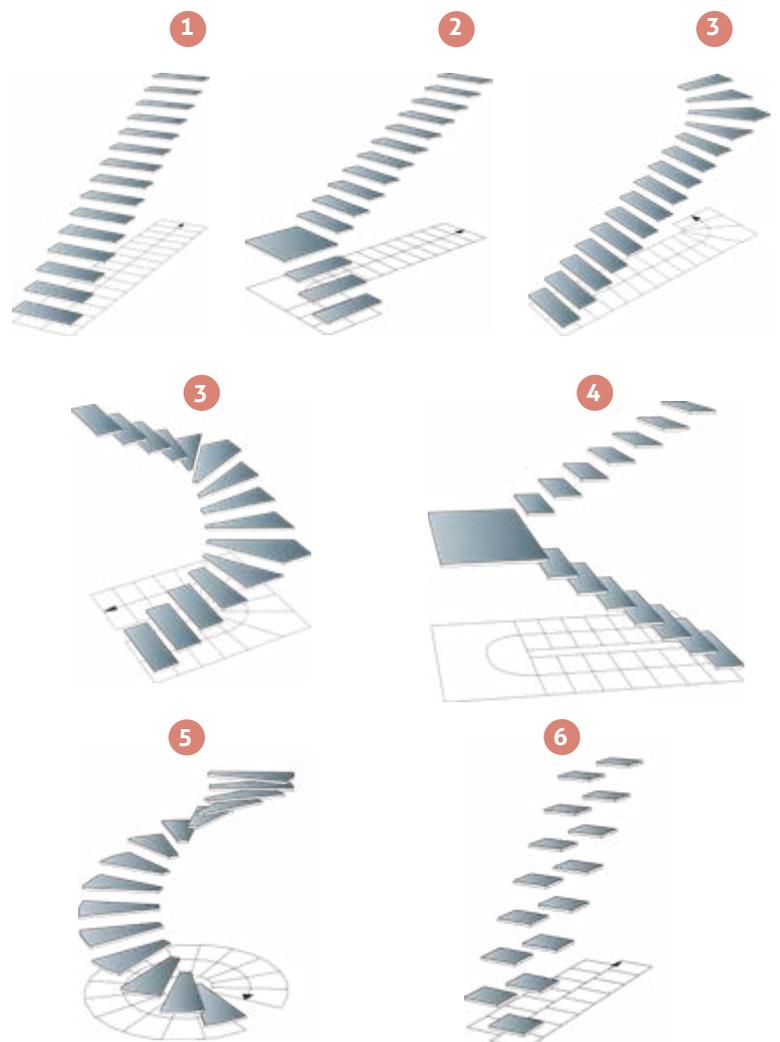
- Un espace est aménageable à partir d'une hauteur de **1,80 m** selon le code de l'Urbanisme (ceux d'une hauteur inférieure sont exclus de la Surface de Plancher).
- Une porte intérieure compte environ **2,10 m** de hauteur, dormant compris.



Choisir un type d'escalier adapté au projet

Il existe une grande variété d'escaliers dont vous pourrez adapter la forme facilement.

- **L'escalier droit** 1
La forme la plus **simple** est celle de l'escalier droit dont la ligne de foulée conserve la même direction durant sa progression.
- **Escalier à quartier-tournant droit ou gauche**
Un départ et/ou une arrivée à 90° peut se faire à l'aide d'**un repos formant retour d'équerre**. 2
Cela peut également se faire avec le **balancement des marches de la partie tournante**. 3
- **Escalier à deux volets de sens contraire**
L'escalier composé de deux volées de sens contraire fait une **révolution**. 4
Tout comme l'**escalier à vis ou hélicoïdal**. 5
- **Escalier à pas japonais** 6
Pour un gain de place avantageux et une esthétique atypique, l'escalier à pas japonais, ou à demi-marche en alternance, approche le faible encombrement de l'escalier de grenier tout en conservant un confort d'usage adapté aux parties courantes de l'habitation ; sollicitant systématiquement le pied droit comme pied d'appui, sa pratique peut toutefois représenter une gêne bien que l'on s'y habitue.

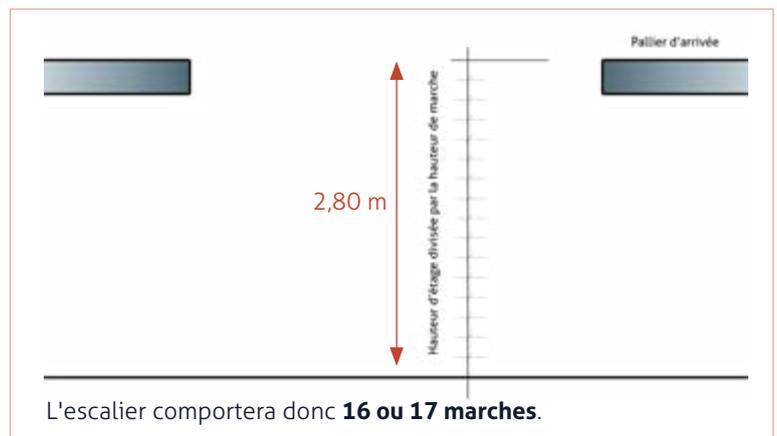


Cas pratique : Escalier droit d'une hauteur de 2,80 m

Étape 1 : Déterminer le nombre de marches et leur hauteur

- 1 Dans un premier temps, trouvez le nombre de marches en prenant une hauteur de marche arbitraire dans la fourchette des valeurs usuelles (voir tableau ci-contre) et divisez la hauteur de l'étage par cette valeur.

$$\frac{2,80 \text{ m de hauteur de l'étage}}{0,17 \text{ m de hauteur de marche}} = 16,47 \text{ marches}$$



- 2 Choisissez le nombre de marches adapté à votre projet en comparant leurs hauteurs respectives. Pour ce faire, divisez à nouveau la hauteur d'étage par les deux nombres de marches possibles (voir ci-contre).

$$2,80 \text{ m} \div 16 \text{ marches} = 0,175 \text{ m (soit 17,5 cm) soit}$$

$$2,80 \text{ m} \div 17 \text{ marches} = 0,1647 \text{ m (soit 16,47 cm)}$$

Comprises dans les hauteurs usuelles, les deux variantes sont envisageables. Votre choix se fera en privilégiant un meilleur confort d'usage ou un encombrement réduit.

À PRÉVOIR

- Les plans des niveaux de plancher concernés au 1/100^{ème} ou au 1/50^{ème}.
- La hauteur à franchir de fini à fini entre deux niveaux, au mieux une coupe au 1/50^{ème}.

$$1/100^{\text{ème}} : 1\text{cm} = 1\text{m.}$$

$$1/50^{\text{ème}} : 2\text{cm} = 1\text{m.}$$

En dessous de 13 cm de hauteur, la marche devient dangereuse et les risques de chutes augmentent.

Usage	Hauteur	Giron	Emmarchement
Jardin Pente de 15 ° env.	10 cm	43 cm minimum	-
Perron Pente de 15 ° env.	15,5 à 17 cm	30 à 32 cm	-
Habitation individuelle Pente de 2° à 40 °	Norme : 16 à 21 cm Conseil : 16,5 à 17,5 cm	Norme : 21 cm à 32 cm Conseil : 27 à 30 cm	Norme : 70 cm mini Conseil : 80 à 90 cm
Cave, grenier Pente de 60° à 70 °	17,5 à 18,5 cm	25 à 28 cm	-
Habitation collective	17 cm maximum	28 cm minimum	120 cm minimum, sans murs latéraux
Établissement recevant du Public	16 cm maximum	28 cm minimum	-



Étape 2 : Déterminer le giron de marche

- 1 Prenez le cas de l'escalier de 16 marches par exemple et déterminez leur giron. Vous pouvez associer la relation de Blondel et la formule de Rondelet dans l'équation suivante :

$$2 \text{ Hauteurs de marche} + 1 \text{ giron} = 60 \text{ à } 64 \text{ cm}$$

Dans notre exemple :

$$2 \times 17,5 \text{ cm} + 1 \text{ giron} = 60 \text{ à } 64 \text{ cm}$$

Et :

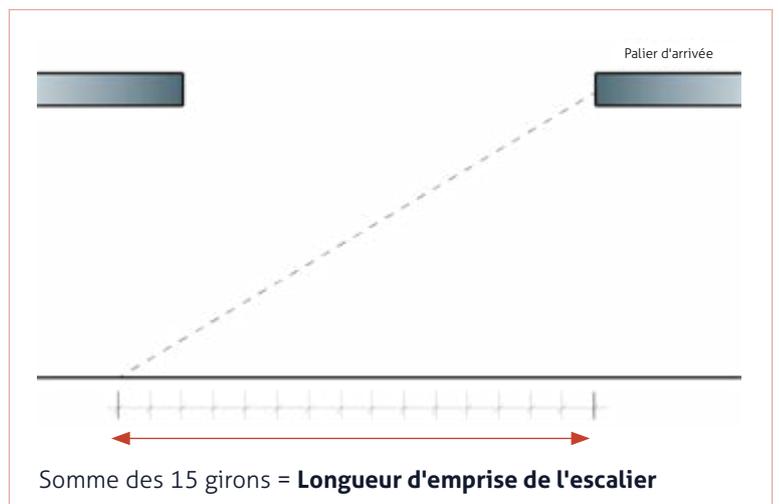
$$1 \text{ giron} = 60 \text{ à } 64 \text{ cm} - (2 \times 17,5 \text{ cm})$$

- 2 Le **giron** de la marche sera donc compris entre 25 et 29 cm, à votre convenance, la dernière valeur étant plus confortable en termes d'usage.
- 3 Évaluez ensuite le **volume d'ensemble** de l'escalier (encombrement) à l'aide de son emprise, qui n'est pas sa longueur réelle mais celle projetée au sol.

$$\text{Emprise} = \text{Giron} \times \text{Nombre de marches}$$

Dans notre exemple (avec giron de 29 cm) :

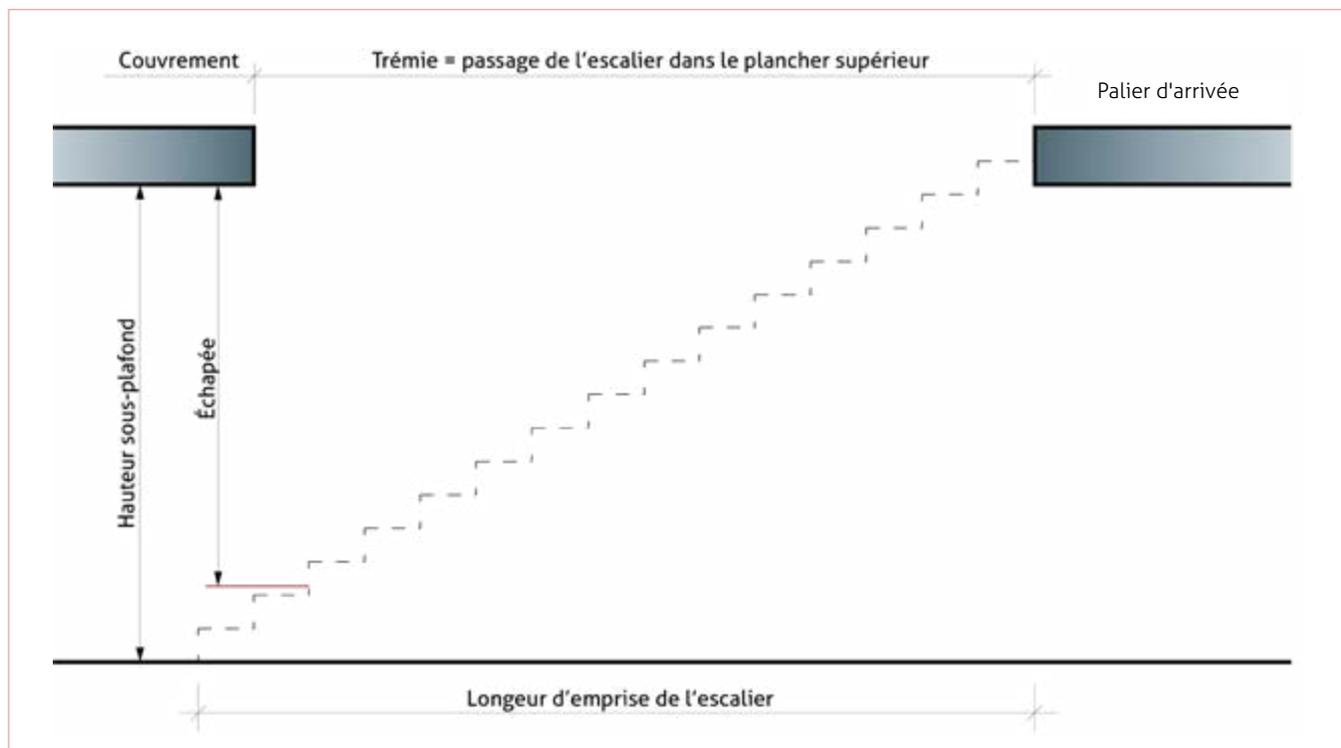
$$29 \text{ cm} \times 15 \text{ marches} = \text{emprise au sol de } 435 \text{ cm de long (soit } 4,35 \text{ m)}$$



À SAVOIR

Constituée par le plancher lui-même, la marche d'arrivée au palier n'entre pas dans le calcul.

Étape 3 : Déterminer la longueur de la trémie



- 1 Tenez compte de l'échappée, pour définir la longueur de la trémie nécessaire au passage de l'escalier dans le plancher supérieur.

Pour mémoire, l'échappée est la hauteur minimum comprise entre le nez de marche et le couvrement à son aplomb (plafond ou surface d'escalier). De 2,10 m conseillée, elle garantit une pratique sécurisée de l'escalier.

- 2 Pour commencer retranchez l'échappée de la hauteur sous plafond, 2,50 m par exemple :

$$2,50 \text{ m de hauteur sous-plafond} - 2,10 \text{ m d'échappée} = 0,40 \text{ m (soit 40 cm)}$$

Les 40 cm résiduels déterminent le nombre de marches pouvant être couvertes. Cumulant une hauteur de 35 cm, deux marches peuvent l'être.

- 3 Calculez la longueur maximum de la trémie en retranchant la somme de leurs giron (58 cm) à la longueur d'emprise au sol définie à l'étape précédente :

$$435 \text{ cm d'emprise au sol} - 58 \text{ cm} = 377 \text{ cm de longueur de trémie (soit 3,77 m)}$$

Ajoutez quelques centimètres supplémentaires pour échapper avec aisance à la montée de la troisième marche.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

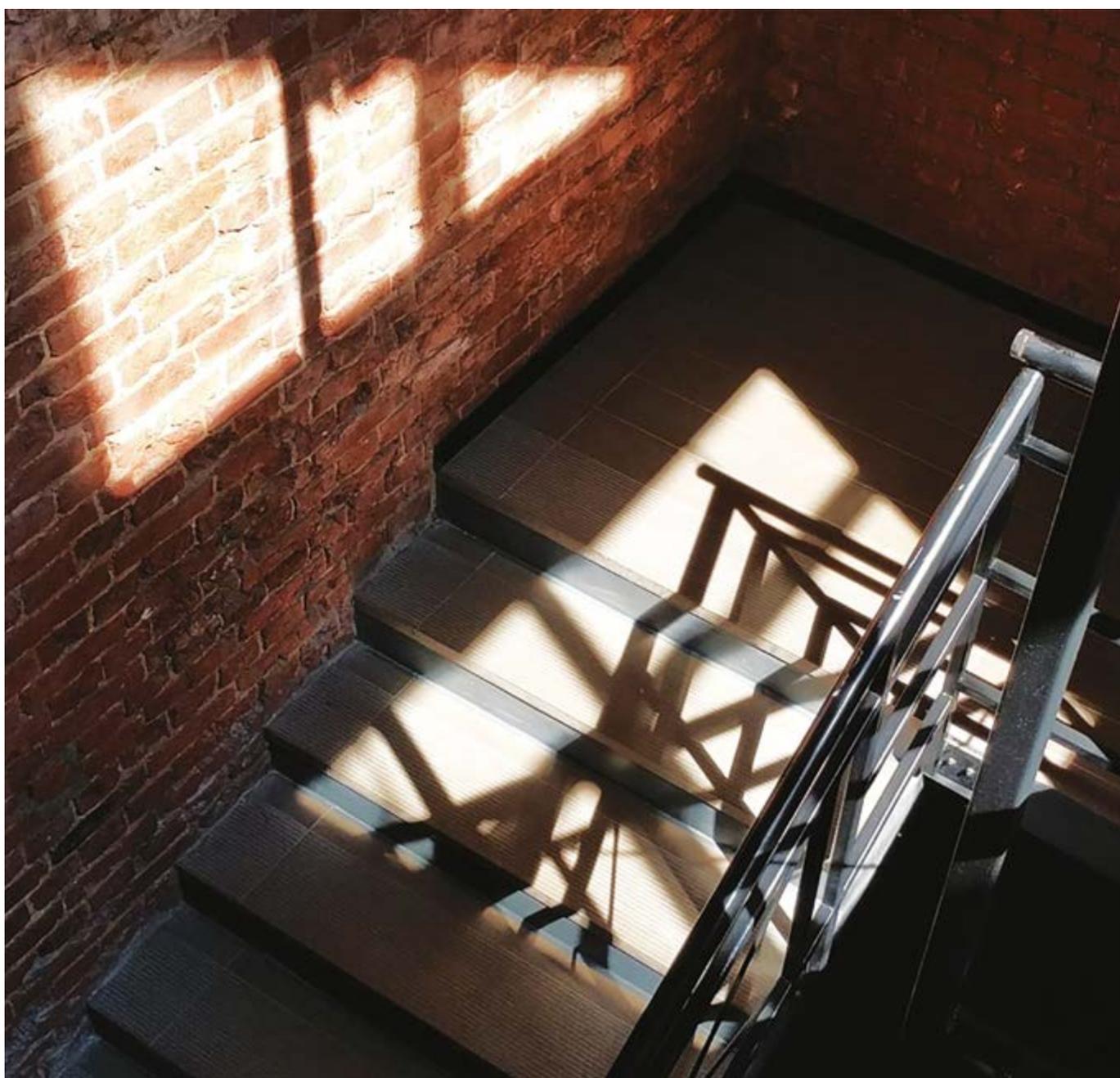
Voici quelques textes clefs qui vous aideront dans l'élaboration de votre projet :

- Normes pour les garde-corps : NF P01-012 et NF P01-013.
- Accessibilité PMR : Arrêté du 1^{er} août 2006, article 7 (modifié le 30 novembre 2007).
- Sécurité incendie : Chaque type d'ERP dispose de règles spécifiques (arrêté du 25 juin 1980, modifié le 30 mai 1991).

POUR ALLER PLUS LOIN

Afin d'accompagner votre réflexion, quelques ouvrages vous seront utiles :

- RABIN Dominique, *La maison sur mesure*, ed. Le Moniteur, 2016, 291 p.
- De VIGNAN Jean, *Dicobat*, ed. Arcature, 1995, 1115 p.
- ADRAIT R. et SOMMIER D., *Guide du constructeur en bâtiment*, ed. Hachette technique, 1990, 239 p.
- PÉROUSE de MONCLOS Jean-Marie, *Vocabulaire de l'architecture*, ed. Inventaire général, 1989, 622 p.





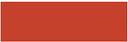


82

Tarn-et-Garonne

C | a.u.e

Conseil d'architecture, d'urbanisme
et de l'environnement



Imaginer son escalier



Hôtel du département
100 Bd Hubert Gouze
82000 Montauban

Tel. 05 63 03 80 88
caue82@ledepartement82.fr



www.les-caue-occitanie.fr