

Plans de travail

1. Introduction et définition
2. Les éléments constitutifs d'un escalier
3. Les Différents formes des escaliers
 - a. Les escaliers droits
 - b. Les escaliers balancés
 - c. Les escaliers hélicoïdaux
 - d. Les escaliers spéciaux
4. Mesures d'un escalier
 - Règles fondamentales
 - a) Hauteur des marches
 - b) Emmarchement
 - c) Giron
 - d) Proportion des marches
5. Traçage des escaliers
 - 5.1 Tracé escalier droit
 - 5.2.1-1er tracé escalier balancé
 - 5.2.2-2eme tracé escalier balancé
6. Les différents types des escaliers
 - a) Escalier métallique
 - b) Escalier mécanique
 - c) Escalier en bois
 - d) Escalier préfabriqué en béton armé
 - e) Escaliers en béton armé

Choix d'un escalier
7. Calcul d'un escalier
 - Exemple
8. Ferraillage
 - Ferraillage de la pailasse
9. Coffrage
 - 1) Coffrage de la pailasse
 - 2) Coffrage des contremarches
10. Conclusion

1. Introduction et définition :

L'escalier est de loin, l'ouvrage d'une maison le plus difficile à réaliser. Le fabricant d'escaliers est tenu d'aviser le client des normes en vigueur. L'aspect sécurité doit toujours passer avant les souhaits esthétiques. Nous refusons de réaliser des escaliers dont une conception ou implantation farfelue met en danger la stabilité ou la sécurité de l'ensemble. Il ne faut pas oublier qu'un escalier est avant tout un élément de jonction entre plusieurs niveaux, qu'il encaisse des chocs et que le risque de chute n'est pas à négliger. L'aspect sécurité et stabilité est prioritaire sur l'aspect esthétique. Un escalier est un ouvrage constitué d'une suite de plan horizontaux permettant de passer d'un niveau à un autre d'une construction c'est un "meuble" sur lequel les gens circulent. Il doit donc être ergonomique; sinon, ce n'est plus un escalier mais une sculpture sans fonction et donc, sans intérêt.

L'escalier est une Suite de degrés égaux permettant de monter ou de descendre en toute commodité.

2. Les éléments constitutifs d'un escalier :

✚ Marche :

Partie horizontale sur laquelle on pose le pied. Epaisseur 35 à 40 mm. Elles peuvent être

- clouées à chaque extrémité sur une crémaillère
- encastrées dans des limons
- clouées d'un bout sur une crémaillère, encastrée de l'autre

Marche droite : En plan, sont d'équerre au limon

Marche balancée : oblique au limon

Marche rayonnante : les devants de chaque marche prolongés ont un point commun (escalier circulaire).

Marche de départ ou massive : une marche de bois, patin, est solidaire du limon et du poteau.

Marche palière ou plaquette d'arrivée : dernière marche d'un escalier. Elle est plus étroite (12 à 15 cm), et se raccorde au revêtement de sol.

✚ Contremarche :

Partie verticale reliant deux marches consécutives. Epaisseur 20 à 25 mm. Elle est assemblée sur le devant de la marche supérieure par languette bâtarde, et clouée ou vissée sur le chant arrière de la marche inférieure. Aux extrémités, elles sont assemblées comme les marches.

✚ Giron :

Distance de nez à nez entre chaque marche. C'est la profondeur utile d'une marche. Se mesure sur la ligne de foulée.

✚ Volée : Suite ininterrompue de marches comprise entre deux paliers.

✚ Crémaillère :

Pièce de bois, « scellée » contre le mur ou cloison . Ses crans sont déterminés par le dessous des marches, et la face arrière des contremarches. Epaisseur de 4 à 5 cm. Epaulement minimum de 8 cm.

✚ Limon :

Poutre dans laquelle sont encastrées les marches et qui sert à soutenir l'escalier.

✚ Échappée :

Hauteur utile, pour passer debout dans l'escalier au niveau extrême de la trémie (+/- 210 cm).

✚ **Emmarchement :**

Largeur escalier.

✚ **Palier :**

C'est une plate-forme

Palier d'arrivée : se trouve à l'étage supérieur

Palier d'angle : se situe à l'endroit d'un changement de direction

Palier de repos : placé dans le parcours de l'escalier, il favorise l'échappée.

✚ **Main courante :**

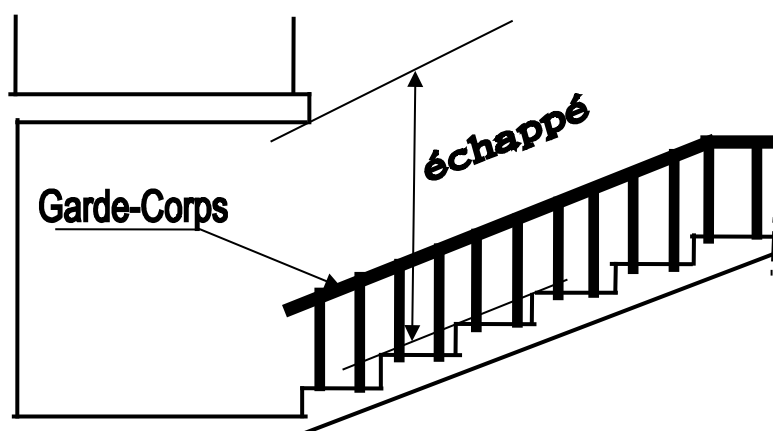
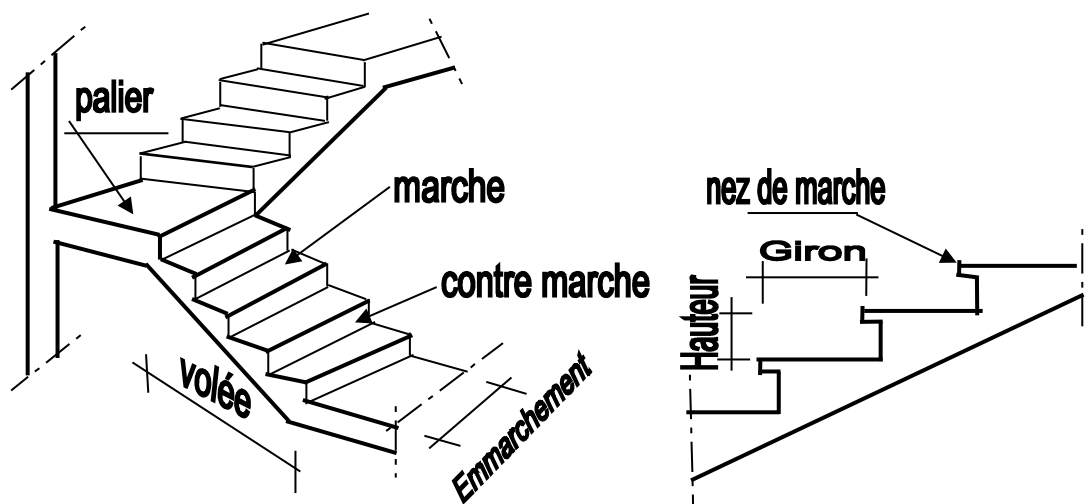
Elle sert de barre d'appui, de garde corps. Sa largeur est égale à celle du limon.

✚ **Ligne de giron ou foulée :**

Ligne fictive passant au milieu de l'embranchement quand il est inférieur à 1m (à 0,50 m du limon quand l'embranchement est supérieur à 1m).

✚ **Garde-corps :**

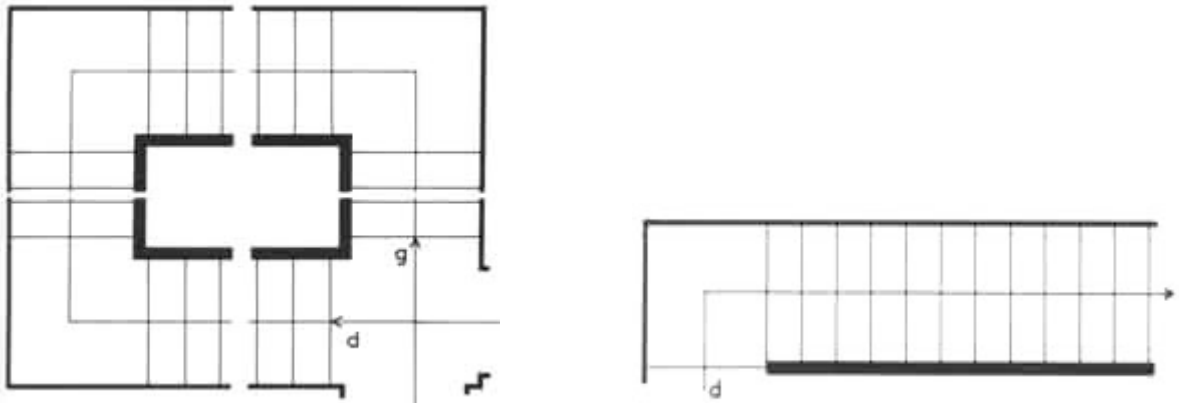
C'est la protection pour le vide sur escalier au niveau des étages et paliers intermédiaires. La main courante est toujours horizontale dans un garde-corps.



3. Les Différents formes des escaliers :

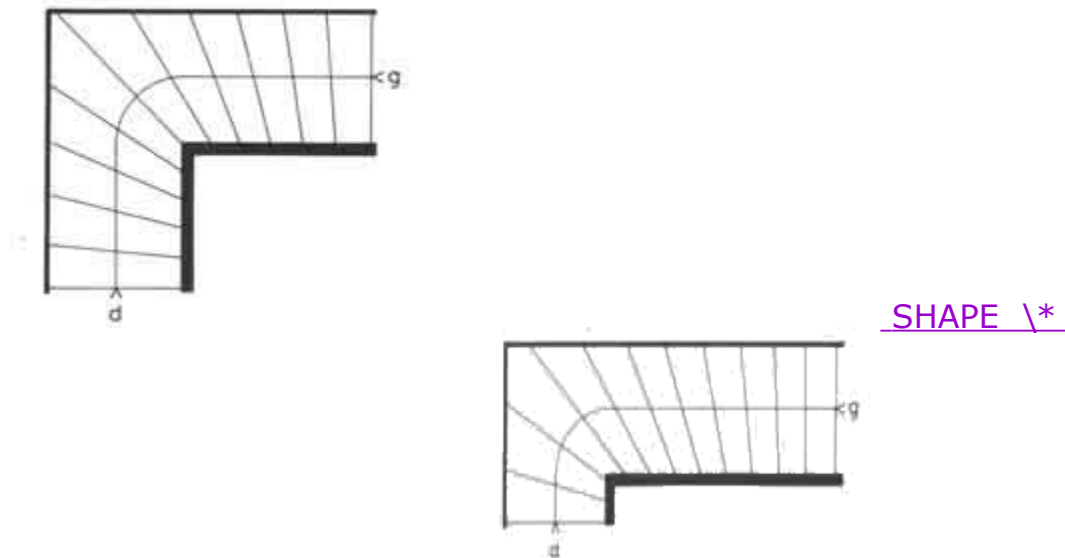
3..a Les escaliers droits :

Ce sont des escaliers avec des marches rectangulaires et ne changeant pas de direction. Se sont les escaliers les plus simples à concevoir et réaliser.

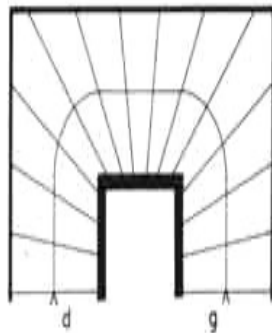


3.b. Les escaliers balancés ou escaliers tournants :

Ce sont des escaliers pour lesquels les marches sont toutes différentes. Ils changent de direction et peuvent soit tourner d'un quart de tour soit de trois quarts de tour voire un tour complet. Leurs formes peuvent être des plus diverses. Pour la réalisation de ce type d'escalier il est indispensable de faire un plan à l'échelle 1/1 de tout l'escalier.

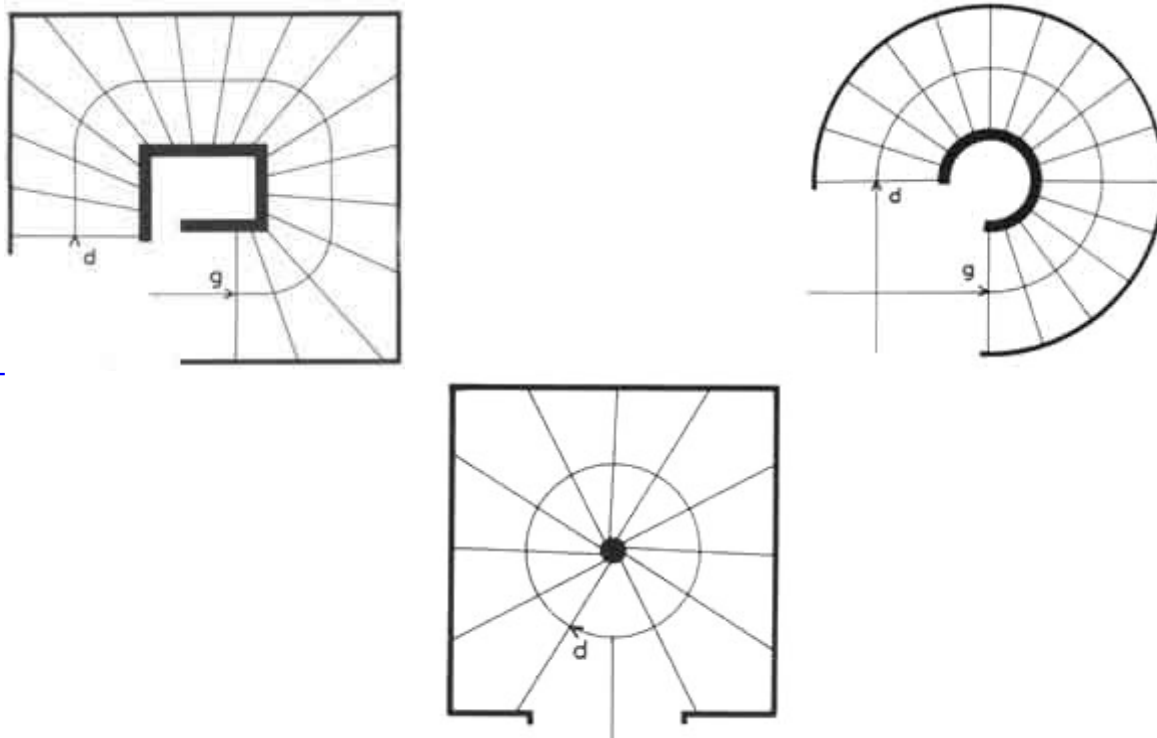


MERGEFORMAT



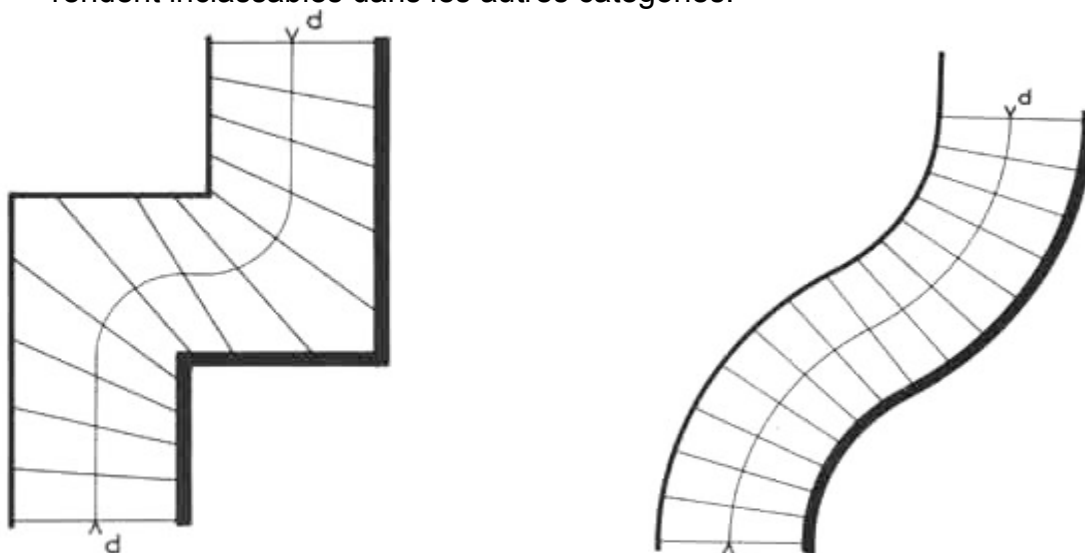
3.c. Les escaliers hélicoïdaux :

C'est une variante d'escalier balancé. La conception et la réalisation suivent le même principe. La seule différence est la convergence de toutes les marches vers un point central. Ils sont réalisés soit avec une colonne centrale soit avec un noyau évidé.



3.d. Les escaliers spéciaux :

Ce sont des escaliers de conception de plus diversifiée et dont l'aspect les rendent inclassables dans les autres catégories.



4. Mesures d'un escalier :

Un escalier est une suite de degrés (marches) permettant d'accéder aux différents étages, dont l'agencement correspond au pas normal d'une personne.

Règles fondamentales :

a) Hauteur des marches :

La hauteur normale des marches varie de 16 à 18 cm, cette hauteur est prise du dessus de la marche au-dessus de la suivante. La hauteur des marches qui doit être régulière dans une même volée peut descendre à 15 cm pour un escalier d'honneur, et monter à 20 cm pour un escalier de cave.

b) Emmarchement :

C'est la longueur intérieure des marches. On peut admettre comme emmarchement :

- 0,60m à 0,80m pour un escalier de cave
- 0,80m à 1,00m pour un escalier de service
- 1,00m à 1,20m pour un escalier d'habitation
- plus de 1,20m pour un escalier d'honneur.

c) Giron :

C'est la largeur (moyenne) des marches prise sur la ligne de foulée en plan. Tous les giron dans un escalier doivent être égaux, et dans tous les cas il faut éviter de descendre la longueur du giron en dessous de 23 cm.

d) Proportion des marches :

Dans un escalier bien établi la longueur des giron des marches n'est pas arbitraire, mais elle est en rapport avec la hauteur des marches.

On peut donc, connaissant la hauteur des marches, déterminer la longueur du giron, mais en se rapprochant le plus possible de l'une des relations suivantes :

Giron + 2Hauteurs = 0,64m (Blondel)

Giron + Hauteur = 0,47m (molles)

5. Tracé des escaliers :

5.1 Tracé escalier droit:

La hauteur à donner aux marches, varie de 0,16 à 0,18m suivant que l'on veut obtenir un escalier plus ou moins doux.

"H" est la hauteur de plancher à plancher. (les hauteurs normalisées des étages sont des multiples du module 100mm ou au moins de ses sous multiples 50 ou 25 mm).

"h" la hauteur de la marche choisie." $H : h = n$ nombre de marches.

Il est nécessaire d'obtenir pour "n" un nombre entier, cela oblige parfois à modifier "h" en appliquant la formule: $h = H : n$.

Un escalier commode et normalement conçu, satisfait à la relation: $g + 2h = 0,64m$. "g" étant le giron et "h" la hauteur de la marche. Souvent l'on oublie cette relation.

5.2.1- 1er tracé escalier balancé: (voir dessin ci-dessous) :

Plusieurs tracés permettent de déterminer le balancement des marches. Nous n'indiquerons ici que deux tracés choisis comme étant les plus simples et les plus faciles à exécuter.

- Indiquez en plan la ligne de collet et la ligne de foulée, marquez sur celle-ci des divisions égales au giron.
- Tracez les arêtes droites et rayonnantes.

On constate que les marches droites ont au collet une largeur égale au giron, alors que les rayonnantes ont un collet très étroit. Le but du balancement est d'atténuer cette différence en passant progressivement de la largeur réduite à la largeur normale.

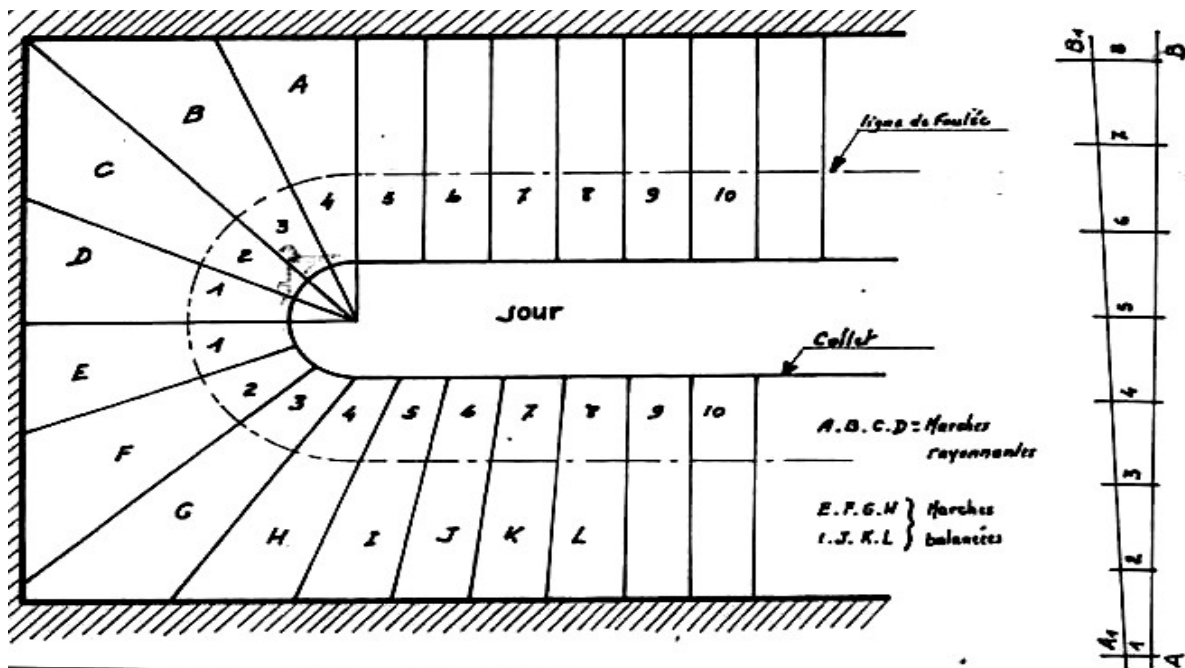
Si d'un côté de l'axe, on a 4 marches rayonnantes, on prend 8 marches sur lesquelles on fera porter le balancement.

La largeur au collet varie en progression arithmétique.

Les différentes largeurs au collet peuvent être déterminées ainsi:

- Tracez un segment de droite "AB" de longueur quelconque et le partager en 7 parties égales.
- Elevez de "A" une perpendiculaire de longueur égale au collet des marches rayonnantes, de "B" une perpendiculaire égale au giron.
- Joindre "A1, B1".

Les perpendiculaires élevées des différents points, nous donnent les collets successifs des marches balancées.



5.2.2eme tracé escalier balancé: (voir dessin ci- dessous) :

Soit à tracer l'épure d'un escalier, d'enmarchement de 1,00m et de giron 0,32m. Tracez la cage d'escalier et la ligne de foulée.

- De l'arrivée porter le pas 0,32 afin d'obtenir les points, " 19, 18, 17".
- Tracez la diagonale " BD" du quartier tournant, l'intersection avec la ligne de Foulée nous donne le point " M".

Le balancement peut porter sur 12 marches, 6 de part et d'autre de "BD".

Le tracé est fait à l'aide de construction appelée herses de balancement.

- 1) Balancement de la marche 6 au point "M". (fig. 1).

Tracez 2 lignes perpendiculaires. Sur l'horizontale portez la longueur "A1, B1" égale a "AB". Sur la verticale la longueur "A1, M1" égale à la ligne de foulée "6M". Sur "A1, M1" on porte 5 fois le pas on obtient les points "7, 8, 9, 10 et 11". Joindre ensuite ces divers points au point "B1".

De "A1" comme centre, rabattre "B1" en "M2" et tracer "AM2". On a ainsi les points "b, c, d, e, f". Les portions de droite "Ab, bc, cd, de, ef, fM2", nous donnent les largeurs au collet, il ne reste plus qu'à les porter sur le dessin et les joindre aux points "7, 8, 9, 10, 11".

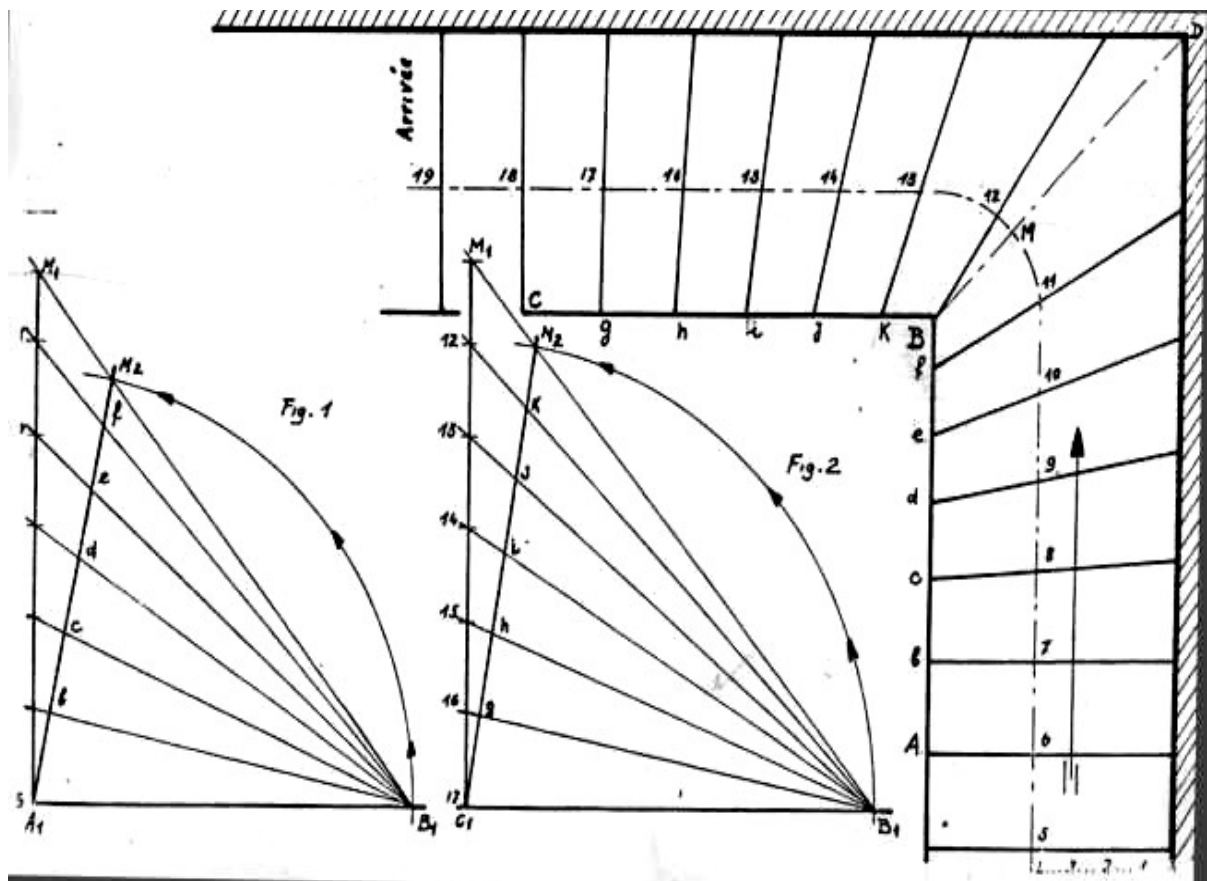
- 2) Balancement de la marche 16 au point "M". (fig. 2).

Tracez 2 perpendiculaires, sur l'horizontale portez "C1 et B1 (la dimension est égale à CB)", sur la verticale "C1 et M1 (la dimension est égale à 17M)". Sur "C1, M1", portez 5 fois le pas pour obtenir les points "16, 15, 14, 13 et 12". Joindre ces points à "B1".

De "C1" comme centre rabattre "B1" en "M2". Les portions de droite "C1g, gh, hi, ij, jk" nous donnent les largeurs au collet.

Les porter sur le dessin et les joindre aux points "16, 15, 14, 13 et 12".

Fig. 1 et Fig. 2.



6. Les différents types des escaliers :

)a Escalier métallique :

Ce type d'escalier trouve sont intervention Dans des édifice publique ou industriel, Il peut être escalier décoratif, il peut être escalier de service ou escalier de secours Sont implantation est dans les halle, locaux de service ou à l'extérieur, Il peut être avec ou sans la cage d'escalier.



Avantage:

Sa forme, c'est dimension, sa mise en place et sont aspect.

Inconvenant :

Sont entretien, comme sont implantation à L'extérieur se rouille et sa mauves résistance au feu Les matériaux utiliser pour ce escalier sont Acier, l'acier inoxidable, la fonte moulé, alliage d'aluminium.

)b Escalier mécanique :

Escalier mécanique, est suite de marches mues par un système automatique qui permet de changer de niveau sans effort dans un lieu public.

Escalier dont les marches Sont mises en mouvement par un système d'entraînement mécanique permettant de monter ou de descendre en toute commodité.

Constitution :

Les marches sont fixées par leurs tablettes à des chaînes sans fin ; une grande roue dentée, reliée par une vis sans fin et des engrenages droits à un moteur électrique, entraîne la chaîne. Les installations les plus récentes sont munies de deux chaînes, une de chaque côté des marches. Chaque marche est dotée de quatre roues, positionnées en échelon décalé, permettant ainsi de conserver un pas de marche horizontal, que la partie inclinée monte ou descende. En haut et en bas de l'escalier, les pas des marches forment une plate-forme mobile au même niveau que l'étage. Dans sa partie inclinée, l'escalier se déplace entre de solides balustrades, en général équipées d'une courroie mobile servant de barre d'appui et se déplaçant à la même vitesse que les marches. Il s'agit des mains courantes



Utilisations :

Pour une circulation intense et de faibles déplacements (un à deux étages), les escaliers mécaniques présentent une alternative très intéressante par rapport aux ascenseurs.

)c Escalier en bois:

Ce type d'escalier est destiné essentiellement à la décoration



Avantage:

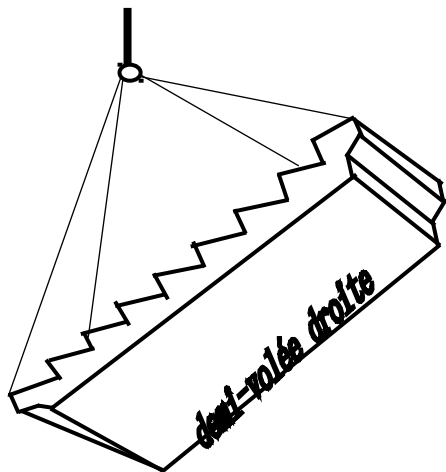
Sont aspect et sa forme

Inconvenant:

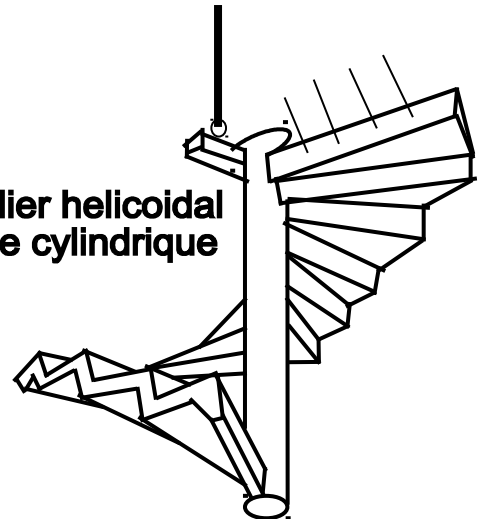
Sont entretien, cette escalier est fabriquer en usine et sont transport sur chantier Est par volé ou par élément.

)d Escalier préfabriqué en béton armé:

Ce type d'escalier est fabriqué en usine son coffrage est très coûteux pour cela il doit être utilisé le plus possible de fois le poids de cet escalier est environ de 3 à 4 tonnes pour cela il nécessite des moyens de levage puissants néanmoins la pose de cet escalier est assez rapide et simplifie considérablement les opérations de mise en œuvre dans le chantier.



**Escalier helicoidal
cage cylindrique**



e) escaliers en béton armé :

Ce type d'escalier trouve son application dans les édifices d'habitation et publique et est destiné en temps que escalier de service au de sous-sol dans la plupart des bâtiments, il est implanté soit dans une cage d'escalier ou à l'extérieur



Avantage :

Une bonne résistance au feu, à l'usure et à l'intempérie.

Inconvénient:

Est sa mise en œuvre, Ce type d'escalier est coulé sur place et sur place les armatures principales sont placées dans la partie inférieure de la poutre (zone tendue) Cet escalier est souvent recouvert d'un revêtement de sol.

Choix d'un escalier :

Le choix d'un escalier est fonction

- de son lieu d'utilisation : cave, grenier, habitation, honneur...
- de la donnée de la construction : forme, dimensions de la cage
- de son esthétique : sur crémaillère, limon droit ou courbe
- de son prix.

7. Calcul des escaliers :

Les escaliers en béton armé sont de types et de formes très nombreux. Seuls sont considérés dans ce calcul les escaliers droits, qu'ils soient coulés en place ou préfabriqués, et plus particulièrement les volées, car pour les paliers qui fonctionnent en général comme des planchers.

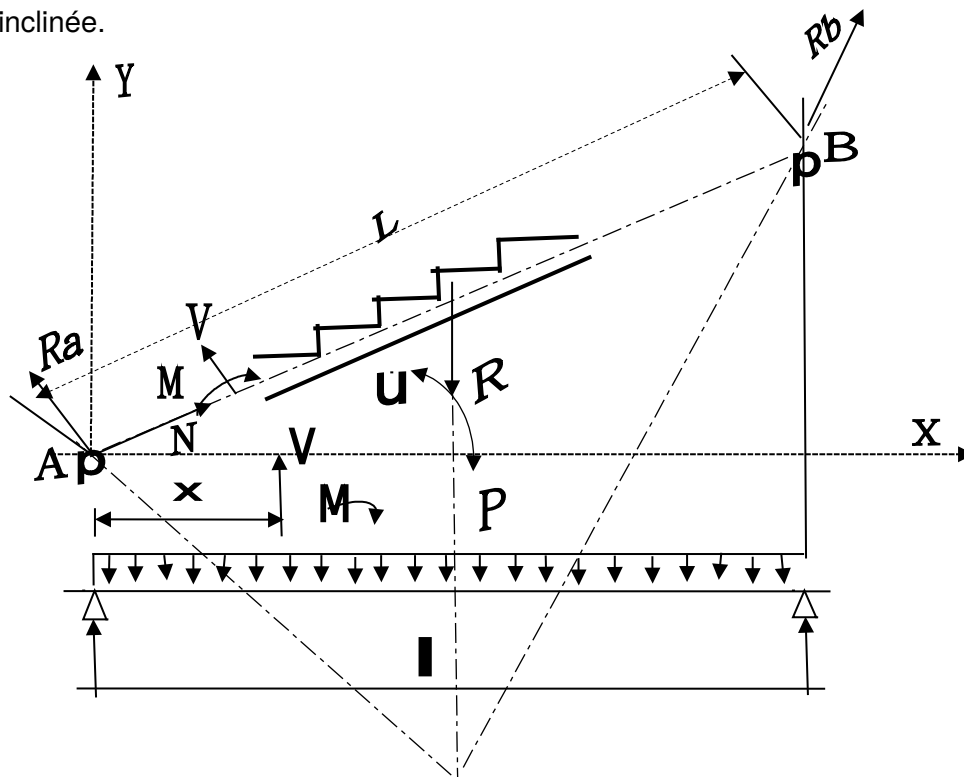
7.1. Constitution :

Une volée droite d'escalier qui prend appui à ses extrémités sur les paliers peut être constituée par deux limons et une dalle en béton formant paillasse. La paillasse, portant de limon à limon, les aciers principaux sont dans le sens transversal de la paillasse c'est-à-dire perpendiculaires aux limons. Très souvent il n'y a pas de limon et la volée est constituée uniquement par une paillasse portant les marches. La paillasse fonctionne alors comme une poutre dalle inclinée.

7.2. Justification des volées à simple paillasse (sans limons) :

Les charges sont verticales et l'on suppose que l'un au moins des appuis est agencé en vue d'exercer une réaction uniquement verticale. Cette hypothèse est en général assez bien réalisée si la volée est préfabriquée.

Les sollicitations sont calculées en considérant la projection horizontale de la poutre Dalle inclinée.



Soit:

L la longueur de la paillasse

I La projection horizontale de « **L** »

α L'angle de la paillasse sur l'horizontale

g le poids propre en kN par mètre carré suivant la pente

q la charge d'exploitation en kN par mètre carré de projection horizontale

On considère la travée isostatique de portée « **l** » soumise à la charge :

$$\text{À l'état limite de service } p = \frac{g}{\cos\theta} + q \text{ (ELS)}$$

Où

$$\text{À l'état limite ultime } p = \frac{1.35g}{\cos\theta} + 1.5q \text{ (ELU)}$$

Le moment de flexion et l'effort tranchant agissant dans la section d'abscisse **x** de cette poutre de référence, comptée depuis le pied de la volée, sont désignés respectivement par **M(x)** et **V(x)**.

Au centre de gravité de la section **S** de la pailasse (normale au plan de trace **AB**) s'exercent alors les sollicitations suivantes :

- un moment de flexion : $M(x) = \mathbf{M(x)} = \frac{px(l-x)}{2}$

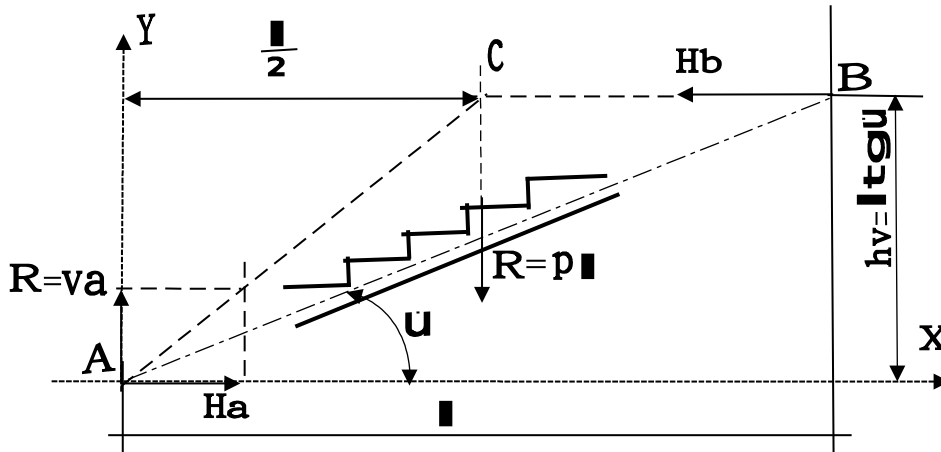
- un effort tranchant : $V(x) = \mathbf{V(x)} \times \cos\theta = p\left(\frac{l}{2} - x\right) \times \cos\theta$

- un effort normal : $N(x) = \mathbf{V(x)} \times \sin\theta$

A mi-portée, lorsque les charges sont uniformes, $\mathbf{M}\left(\frac{l}{2}\right)$ est maximal, $\mathbf{V}\left(\frac{l}{2}\right)$ et $\mathbf{N}\left(\frac{l}{2}\right)$ sont nuls. Pour des raisons de mise en oeuvre ou de fonctionnement, l'effort normal peut ne pas exister ou être notablement diminué. Il convient donc d'effectuer également une vérification en flexion simple; c'est même en général pour cette sollicitation de flexion simple que sont déterminées les armatures ; les sections ainsi armées sont ensuite vérifiées en flexion composée.

Pour certains escaliers préfabriqués l'appui supérieur de la volée ne peut fournir qu'une réaction horizontale. Le schéma de fonctionnement est alors celui indiqué sur la figure dessous.

En se référant comme précédemment à la poutre isostatique horizontale pour laquelle **M(x)** et **v(x)** représentent le moment de flexion et l'effort tranchant à l'abscisse **x**, on a :



$$R = va = pl$$

$$Ha = \frac{Rl}{2hv} = \frac{pl}{2 \operatorname{tg} \theta} \quad (\text{Moment en c})$$

$$M(x) = M(x)$$

$$V(x) = V(x) \operatorname{Cos} \theta \quad \text{Avec}$$

$$N(x) = V(x) \operatorname{Sin} \theta + Hb \times \operatorname{Cos} \theta = V(x) \operatorname{Sin} \theta + \frac{pl}{2 \operatorname{Sin} \theta}$$

Comme précédemment la section d'armatures est déterminée en flexion simple pour le moment $M(x)$ et une vérification en flexion composée est faite ensuite avec $M(x)$ et $N(x)$, ($N(x)$ étant cette fois toujours positif).

Exemple : Calcul d'un escalier à deux volées

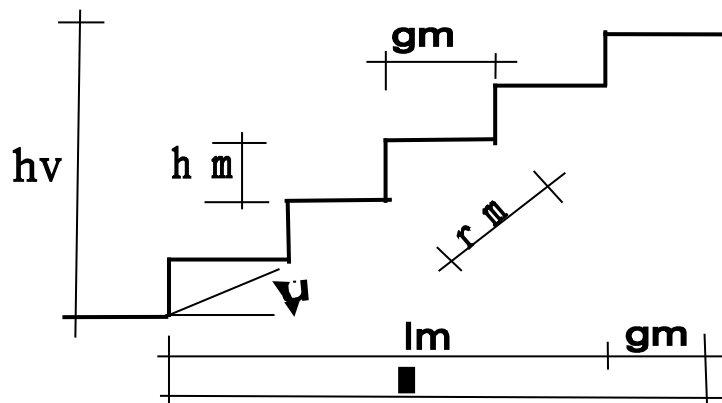
On connaît :

- la distance verticale entre le palier de départ ou d'arrivée : $hv = 1,62\text{m}$
 - la distance lm entre la première et la dernière contremarche : $lm = 1,84\text{m}$
- Soit

gm la largeur d'une marche (giron ; $gm = 0,23\text{ m}$)

hm sa hauteur (hauteur de la contremarche)

rm la base d'une marche suivant le rampant de la paillasse.



Pour avoir un escalier confortable, on cherche à réaliser à peu près La condition :

$$gm + 2 hm = 0,64 \text{ m}$$

Le nombre n de marches à prévoir est alors racine de l'équation :

$$n^2 - n \left[1 + \frac{2hv + lm}{0.64} \right] + 3.125hv = 0$$

Dans le cas présent, on trouve $n = 8,33$; on prendra $n = 9$ marches

$$\text{D'où } hm = \frac{hv}{n} = \frac{1.62}{9} = 0.18 \text{ m} \quad \text{et} \quad gm = \frac{lm}{n-1} = \frac{1.84}{8} = 0.23 \text{ m}$$

L'angle θ d'inclinaison de la paillasse est tel que :

$$\text{tg}\theta = \frac{hm}{gm} = \frac{0.18}{0.23} = 0.783 \quad \text{D'où } \theta = 38^\circ$$

$$\text{Et } rm = \sqrt{0.18^2 + 0.23^2} = 0.292 \text{ m}$$

$$l = lm + gm = 1,84 + 0,23 = 2,07 \text{ m}$$

Adoptons pour la paillasse une épaisseur de 0,08 m (d = 0,06 m) on aura :

-Charges permanentes (poids des marches plus poids de la paillasse) :

$$g = \frac{1}{\text{Cos}38^\circ} \left[\frac{0.23 \times 0.18}{2} \times 25 \times \frac{1}{0.292} + 0.08 \times 25 \right] = 4.78 \text{ kN/m}^2$$

- charges d'exploitation : $q = 5 \text{ kN/m}^2$ (par exemple).

D'où le moment maximal, en tenant compte d'un certain encastrement sur les paliers

$$Mu = \frac{pl^2}{10} = \frac{(1.35 \times 4.78 \oplus 1.5 \times 5) \cdot 2.07^2}{10} = 5.98 \text{ kNm/m}$$

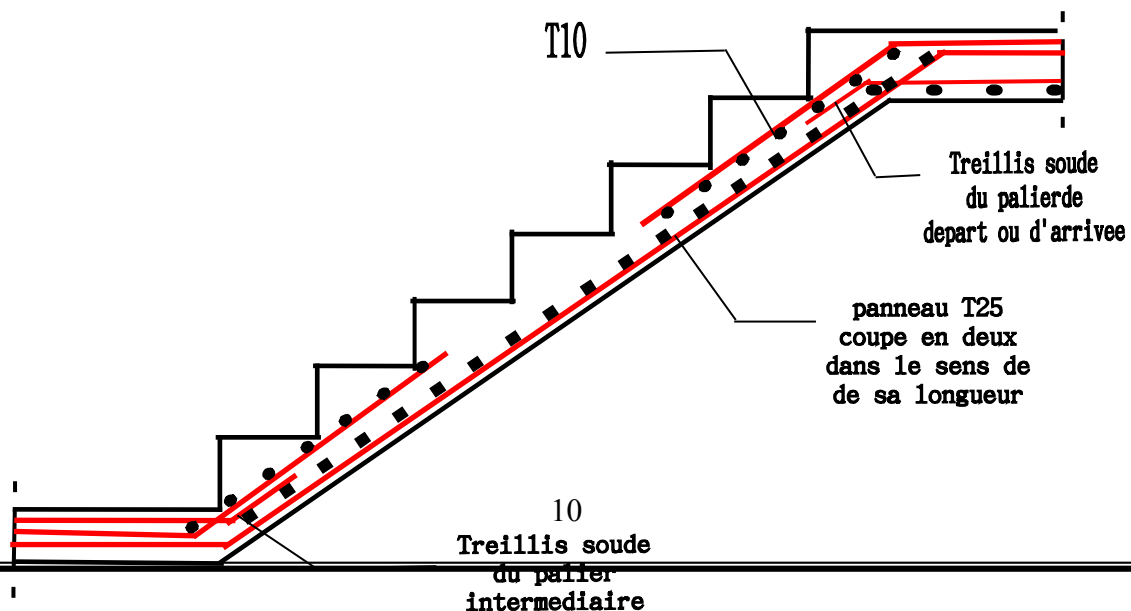
La méthode exposée, conduit (pour $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$) à $\mu_u = 0.117$, $k = 24.5$ et

$$A = k \frac{Mu}{d} = 24.5 \times \frac{5.98 \times 10^{-3}}{0.06} = 2.44 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

Soit un panneau ST 25

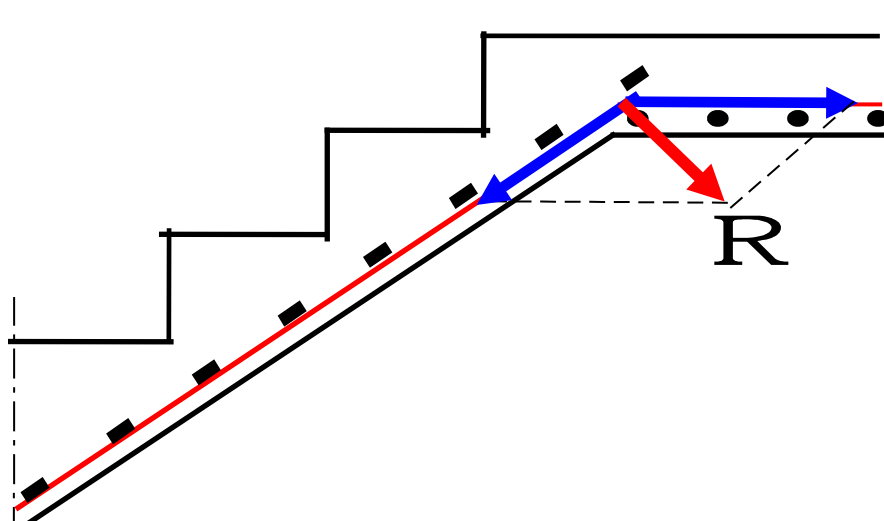
En armatures supérieures, sur les deux paliers extrêmes, on prévoira une section environ moitié, c'est-dire un panneau ST 10.

Les nez des marches sont armés forfaitairement ($\square 6 \text{ HA}$, 5 par mètre par exemple).



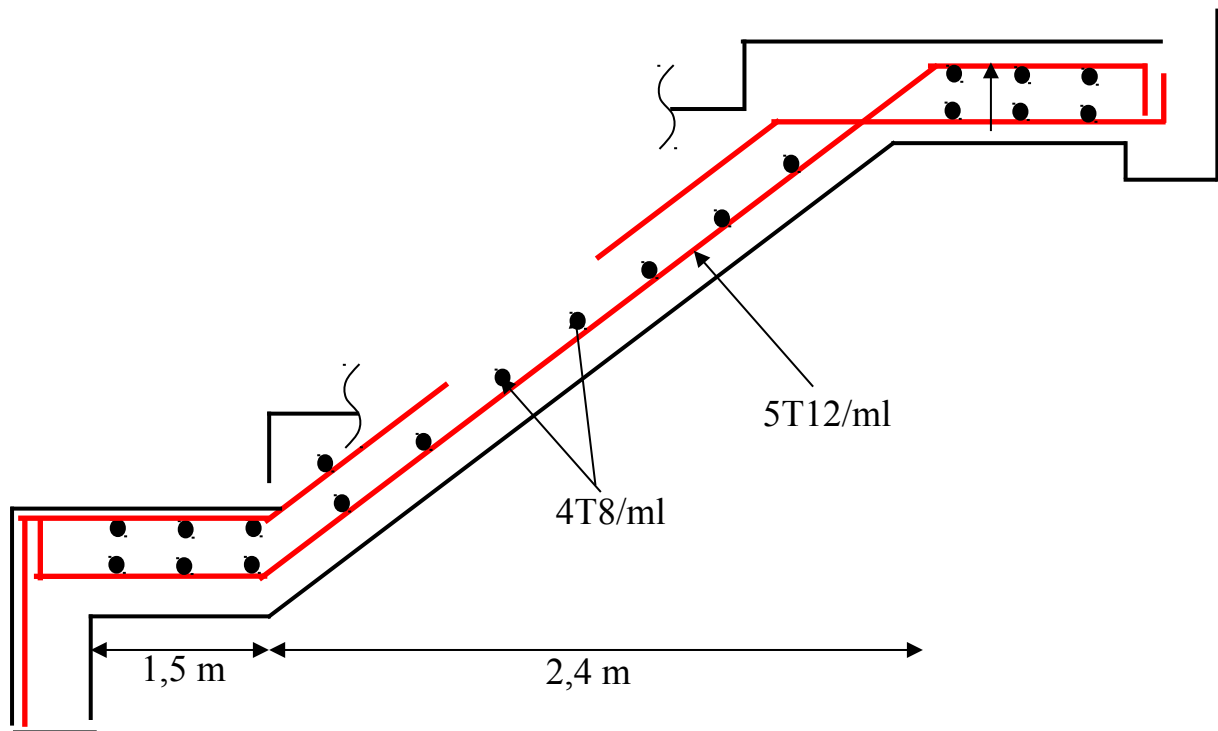
8. Ferrailage :

Il faut éviter la pousse au vide car elle produit
Une résultante **R** qui peut permettre l'effondrement
de l'escalier.



Ferrailage de la pailasse :

- Replier les fers d'attente, s'ils ont été prévus, si non percer cinq trous diamètre 10 sur 15cm de profondeur mini.
- Placer cinq barres tor de 10 dans le sens longitudinal (voir page suivante)
- croiser six barres tor de 8 en les faisant pénétrer dans les alvéoles des agglos, percés au préalable.



.9 Coffrage :

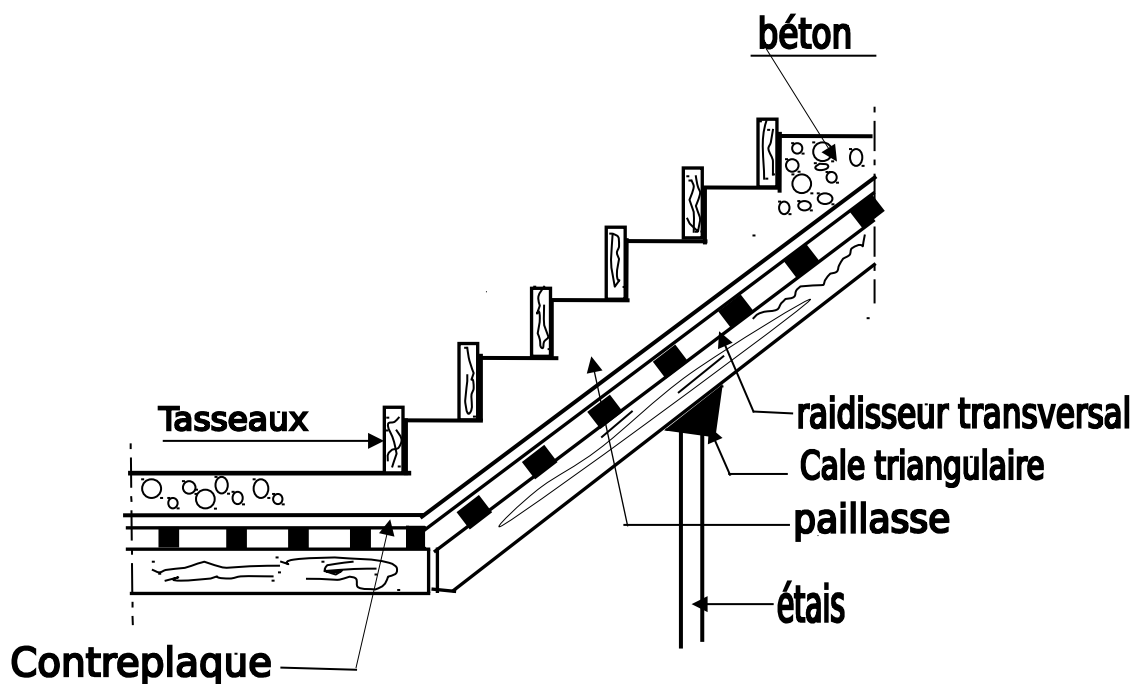
1) Coffrage de la paillasse :

- a) Régler sur les extrémités 2 chevrons 6X8 au trait de la paillasse moins l'épaisseur du contreplaqué à l'aide de chandelles et de coins pour faciliter le décoffrage. Ensuite régler celui de l'axe par rapport aux autres.
- b) Faire l'arrêt de la 1ère marche
- c) Placer le contreplaqué. En deux morceaux ou en laissant un joint de papier ou autre aux extrémités afin de décoffrer facilement. Passer un peu de décoffrant sur ce coffrage (Fuel par exemple).

2) Coffrage des contremarches :

- a) Choisir de la planche de 4cm d'épaisseur, en couper 3 à 16,5cm de ht, une à 22de haut pour en bas et juste à forcer légèrement entre le muret et la joue en longueur.
- b) Clouer les rablettes au dos des contremarches à chaque extrémité
- c) Commencer en bas, placer la contremarche à 3cm du trait bleu horizontal, régler et clouer les rablettes de chaque côté.
- d) Faire de même pour les autres.
- e) Placer les butons de la partie inférieure au bas de la partie supérieure. Dans ce cas, les butons sont placés dans les contremarches.
- f) Placer les butons de la partie supérieure.





.10 Conclusion :

- Réaliser un escalier en béton nécessite un coffrage et un ferrailage sérieux et le respect de quelques règles. Dans certains cas, il vaut mieux installer un escalier en bois ou métallique
- Pour être agréable et sûr dans son utilisation, un escalier doit être bien balancé s'il est tournant, avec des marches dont le giron (la largeur) est comprise entre 23 et 28cm et dont la hauteur de la contremarche est comprise entre 15 et 21 cm. Il existe une formule qui fixe l'idéal (blondel) la somme de la largeur de la marche et de deux fois la hauteur de la contremarche doit être comprise entre 60 et 64cm. Cependant un giron inférieur à 23cm et une hauteur supérieure à 21cm sont déconseillés. Tenir compte de l'épaisseur de l'habillage des marches et des revêtements de sol futur dans le calcul de la hauteur. La largeur idéale d'un escalier est de 1,2m mais on peut descendre à un minimum de 0,7m. Penser au transport de meubles, civières, croisement de personnes... avant de décider de la largeur utile.
- Une volée d'escalier ne doit pas comporter plus d'une vingtaine de marches, au-delà il faut prévoir un ou deux paliers. Le mieux est de mesurer les dimensions d'un escalier existant que l'on a plaisir à utiliser et d'en reproduire les principes. Un escalier tournant bien *balancé* se monte sans à-coup, il est obtenu par une méthode de traçage faisant appel à la géométrie dans l'espace, travail un peu délicat pour un débutant. Vérifier la « garde au plafond » ou

hauteur d'échappée pour chaque marche, elle doit être d'au moins 1,9m. La position de l'escalier est imposée par l'aménagement de chacun des niveaux qu'il dessert. La cage de l'escalier (le volume qu'il occupe) peut être ouverte ou fermée. Dans le premier cas la chaleur, la lumière, les sons... seront transmis d'un étage à l'autre. L'intimité, la décoration, l'efficacité de l'escalier ne seront pas les mêmes.

Lorsque la surface au sol est limitée on peut réaliser un escalier en colimaçon à l'aide de marches préfabriquées. Il peut être préférable d'installer un escalier métallique ou en bois. Une autre possibilité est l'échelle de meunier dont l'angle d'inclinaison peut atteindre 60 degrés. Ces deux solutions sont des pis-aller.

- L'escalier est un des endroits dangereux dans une maison. Il importe de limiter les risques d'une chute en installant dès que possible une rampe et un garde-corps. Le revêtement des marches est important : antidérapant, absorbant des chocs, silencieux, facile à nettoyer...

Pour les étages habités on préfère le bois, chaud, d'aspect plus léger, plus facile à travailler... La réalisation d'un escalier en bois constitué de volées droites ne pose pas de problème particulier. Les marches sont réalisées en bois dur comme le chêne, les limons peuvent être en sapin. Pour limiter les grincements et les craquements, il doit exister des solutions écologiques.

L'accès aux combles non habitables peut être assuré par un escalier escamotable, sorte d'échelle pliante. C'est une solution qui n'est pas conseillée pour un usage régulier, il vaut mieux prévoir dès le début l'emplacement d'un escalier fixe, éventuellement en colimaçon.