



NOTIONS DE DESCENTE DE CHARGES

Dans ce chapitre, des notions de descentes de charges seront données afin de sensibiliser les personnes qui désirent réaliser un bâtiment. La méthode traitée est une méthode simplifiée. Ce "cours" n'a pas vocation de se substituer aux différents cours donnés par des enseignants ou de contredire les ingénieurs qui sont plus compétent que moi pour être plus précis dans leurs calculs.

- **Définition :**

On appelle descente de charges, le principe de distribuer les charges sur les différents éléments que compose la structure d'un bâtiment.

On commence par le niveau le plus haut (charpente ou toiture terrasse) et on descend au niveau inférieur et cela jusqu'au niveau le plus bas (les fondations).

- **Principe de calcul :**

Avant de commencer le calcul de la descente de charges, il est nécessaire d'établir un principe de structure niveau par niveau avec le sens de portée de la charpente et des planchers, les balcons, les poteaux, les poutres, etc...

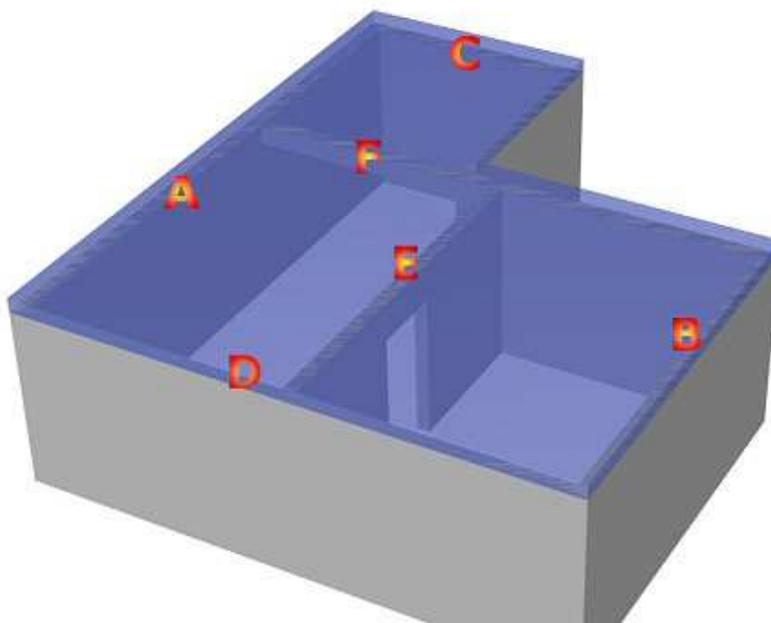
Ensuite, on détermine les caractéristiques des éléments porteurs : Type de plancher, revêtement de sol (épaisseur et nature), type de toiture (tuile, ardoise, possibilité de neige,...), cloisons, type et épaisseur de murs (briques, parpaing, béton). Ce sont les charges permanentes (en daN/m ou daN/m²)

Puis, on définit le type d'utilisation des pièces (logements, circulation, bureaux,...) pour choisir les surcharges d'exploitation à appliquer au plancher (en daN/m ou daN/m²). Ce sont des charges qui prennent en compte les mobiliers, des personnes et autres objets . On peut y inclure des cloisons qui peuvent être enlevées ou déplacées.

Une fois tous ces renseignements réunis, on commence à calculer le bâtiment :

Un exemple simple :

Un bâtiment composé d'un plancher béton de 20cm avec une chape de 6cm et du carrelage. Les murs font 2.57m de haut par étage. Il sont en parpaing de 20cm en périphérie et en béton banché de 18cm à l'intérieur. Cet exemple portera uniquement sur un étage courant.



1. Les murs A, B, C, D sont en parpaing
2. Le mur E est en béton banché
3. La poutre F est en béton armé
4. La surface bleue représente le plancher.

Le projet est un bâtiment de type logement individuel. On appliquera une surcharge d'exploitation de 150daN/m².

Pour plus de détails, reportez vous au tableau des surcharges à la fin

de ce chapitre.

Nous allons déterminer le poids des murs au mètre linéaire, le plancher fini au m².

Le plancher : pour simplifier, nous allons considérer un plancher fini de 27cm de béton, et des cloisons dessus.

1. plancher = $(0.27 \times 2500) + 50 = 725 \text{ daN/m}^2$

1. 2500daN/m² est la densité du béton armé

2. 50 daN/m² est la charge amenée sur le plancher (forfaitaire)

Les murs :

1. Murs A,B,C,D = $(2.57 \times 350) = 899 \text{ daN/ml}$

1. 350daN/m² est le poids du parpaing au m²

2. Mur E = $(2.57 \times 0.18 \times 2500) = 1156 \text{ daN/ml}$

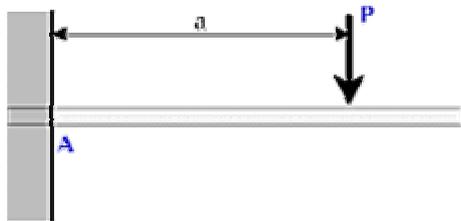
2. 0.18m est l'épaisseur du mur béton (voir l'énoncé de l'exemple)

Nous veillerons de toujours séparer les charges et les surcharges car les pondérations ne sont pas les mêmes. La notion de pondération sera expliquée plus loin dans ce chapitre.

Le formulaire de RDM (Résistance Des Matériaux) ci-dessous sera utilisé pour réaliser la descente de charges. Seule la colonne "Réaction d'appuis" sera utile. Celle du "Moment maxi." sert à calculer le ferrailage.

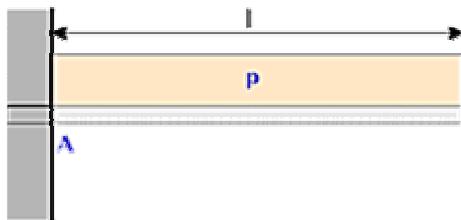
CROQUIS

Réaction d'appuis Moment maxi.



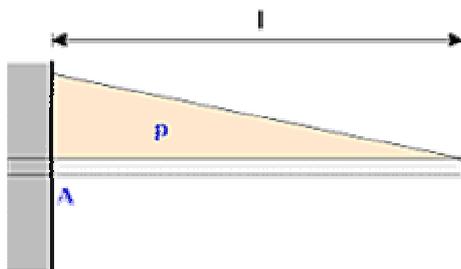
• $T_A = P$

• $Mt_A = -P.a$



• $T_A = P.l$

• $Mt_A = - (P.l^2) / 2$

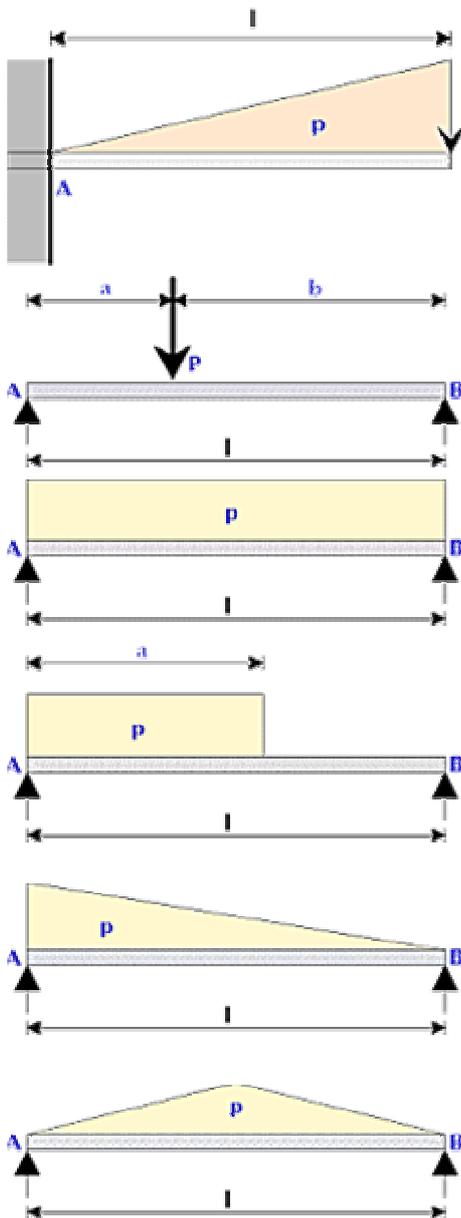


• $T_A = (P.l) / 2$

• $Mt_A = - (P.l^2) / 6$

• $T_A = (P.l) / 2$

• $Mt_A = - (P.l^2) / 3$



- $T_A = (P.b) / l$
- $T_B = (P.a) / l$
- $Mt_{max.} = (P.a.b) / l$
- $x Mt_{max.} = a$
- x $Mt_{max.}$: position du moment maxi.

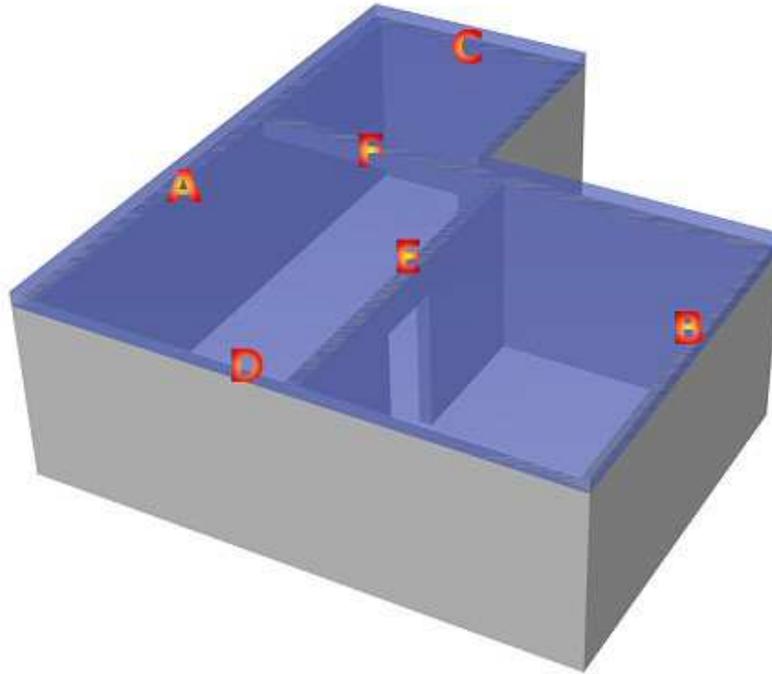
- $T_A = (P.l) / 2$
- $T_B = (P.l) / 2$
- $Mt_{max.} = (P.l^2) / 8$
- $x Mt_{max.} = l/2$
- x $Mt_{max.}$: position du moment maxi.

- $T_A = (P.a / l) \cdot (l - a/2)$
- $T_B = (P.a^2) / (2.l)$
- $Mt_{max.} = (p.a^2.(2.l - a)^2) / 8.l^2$
- $x Mt_{max.} = a \leq l/2$ et a
- x $Mt_{max.}$: position du moment maxi.

- $T_A = (P.l) / 3$
- $T_B = (P.l) / 6$ $V = \text{racine carré}$
- $Mt_{max.} = (p.l^2) / (9\sqrt{3})$
- $x Mt_{max.} = l/\sqrt{3}$
- x $Mt_{max.}$: position du moment maxi.

- $T_A = (P.l) / 4$
- $T_B = (P.l) / 4$
- $Mt_{max.} = (p.l^2) / 12$
- $x Mt_{max.} = l/2$
- x $Mt_{max.}$: position du moment maxi.

Rappel de l'exemple étudié:



A) Nous allons commencer par calculer les deux cas de charges amenées par le plancher sur **le mur B**

- **Charges Permanentes** : La distance du mur E au mur B est de 4m, la charge en tête de mur sera de $G=4 \times 725/2 = \underline{1450 \text{ daN/m}}$.
- **Surcharges d'exploitation** : On reprend la même distance que précisé ci-dessus : $Q=4 \times 150/2 = \underline{300 \text{ daN/m}}$.

1. "725daN/m²" pour un mètre de mur : poids du plancher fini.
2. "/2" : le mur E prends la moitié des charges de ce coté du plancher.
3. 150daN/m² pour un mètre de mur : surcharges d'exploitation.

B) Calcul des charges amenées par le plancher sur **le mur E**

- **Charges Permanentes** : la charge en tête de mur sera de $G=5 \times 725/2 = \underline{1450 \text{ daN/m}}$
- On ajoute aussi la moitié de la charge de l'autre plancher - La même (dans ce cas) que celle du mur B, on aura : $G=1450 + 1812 = \underline{3262 \text{ daN/m}}$
- **Surcharges d'exploitation** : On reprend la même distance que précisé ci-dessus : $Q=5 \times 150/2 = \underline{300 \text{ daN/m}}$.
- On ajoute aussi la moitié de la surcharge de l'autre plancher - La même (dans ce cas) que celle du mur B, on aura : $Q=300 + 375 = \underline{675 \text{ daN/m}}$

1. "725daN/m²" pour un mètre de mur : poids du plancher fini.
2. "/2" : le mur A prends la moitié des charges de ce coté du plancher.
3. Les charges sont cumulées

C) Calcul des charges amenées par le plancher sur **le mur C**

- **Charges Permanentes** : la charge en tête de mur sera de $G=3 \times 725/2 = \underline{1087 \text{ daN/m}}$
- **Surcharges d'exploitation** : On reprend la même distance que précisé ci-dessus : $Q=3 \times 150/2 = \underline{225 \text{ daN/m}}$.

1. "725daN/m²" pour un mètre de mur : poids du plancher fini.

D) Calcul des charges amenées par le plancher sur **la poutre F**

Pour l'exemple, une poutre à été créée pour porter le

plancher dans le sens F vers C (en réalité cette poutre n'a aucune raison d'être sauf si elle doit reprendre un mur ou un poteau).

- **Charges Permanentes** : La distance du mur C à la poutre F est de 3m, la charge en tête de mur sera de $G=3 \times 725/2 = \underline{1087 \text{ daN/m}}$
- **Surcharges d'exploitation** : On reprend la même distance que précisé ci-dessus : $Q=3 \times 150/2 = \underline{225 \text{ daN/m}}$.

1. "725daN/m²" pour un mètre de mur : poids du plancher fini.
2. "/2" : le mur C prends la moitié des charges de ce coté du plancher.

La poutre amène des charges ponctuelles en tête de murs : on appelle ce cas, un report de charges. Ces charges ponctuelles sont diffusées à 45° sur la hauteur du mur. Dans cet exemple, les charges ponctuelles sont faibles et n'auront aucune incidence sur la structure. Si ce type de Charges ponctuelles étaient élevées, il faudra à tenir compte pour la suite de la descente de charges.

E) Calcul des charges ponctuelles amenées par la poutre F sur le mur A

Dans cet exemple, on considère que la poutre a une portée de 4m et une section de 20x40cm de haut (2500x0.2x0.4=200daN/m). On aura donc :

- $P(G)=(1087+200) \times 4/2=2574 \text{ daN}$
- $Q(G)=225 \times 4/2=450 \text{ daN}$

F) Calcul des charges au pied de chaque mur

Au début de cet exemple, nous avons déterminé le poids des murs, nous allons l'utiliser maintenant :

Au pied du mur B :

- Charges permanentes : $G=1450+899=2349 \text{ daN/m}$
- Surcharges d'exploitation : $Q=300 \text{ daN/m}$

1. Plancher sur le mur B : 1450 daN/m
2. Mur B : 899 daN/m

Au pied du mur C :

- Charges permanentes : $G=1087+899=1986 \text{ daN/m}$
- Surcharges d'exploitation : $Q=225 \text{ daN/m}$

1. Plancher sur le mur C : 1087 daN/m
2. Mur C : 899 daN/m

Au pied du mur D :

- Charges permanentes : $G=899 \text{ daN/m}$
- Surcharges d'exploitation : $Q=0 \text{ daN/m}$

1. Mur D : 899 daN/m

Remarque : Le sens de portée du plancher est le long du mur, on considère que la dalle est une dalle sur deux appuis.

Au pied du mur E :

- Charges permanentes :
 $G=3262+1156=4418 \text{ daN/m}$
- Surcharges d'exploitation : $Q=675 \text{ daN/m}$

1. Plancher sur le mur E : 3262 daN/m
2. Mur E : 1156 daN/m

Au pied du mur A :

Entre le mur D et la poutre F, on aura :

- Charges permanentes : $G=1450+899=2349 \text{ daN/m}$
- Surcharges d'exploitation : $Q=300 \text{ daN/m}$

Les charges ci-contre ne tiennent pas compte des charges amenées par la poutre sur le mur. Un peu plus haut, il a été évoqué que ces charges étaient diffusées à 45° dans le mur, on aura donc une charge répartie de 2.57m (voir hypothèses au début de l'exemple) axée sous les appuis de la poutre. On aura donc :

Entre le mur C et la poutre F, on aura :

- $G=2574/2.57=1002 \text{ daN/m}$ (voir paragraphe E)

- Charges permanentes : $G=899\text{daN/m}$
- $Q=450/2.57=175\text{ daN/m}$
- Surcharges d'exploitation : $Q=0\text{daN/m}$

Loi de dégression des charges :

Une fois un niveau étudié, on applique un coefficient aux charges appliquée aux pieds des verticaux (murs, poteaux,...). Elle s'applique pour le calcul des descentes de charges . Il existe deux cas:

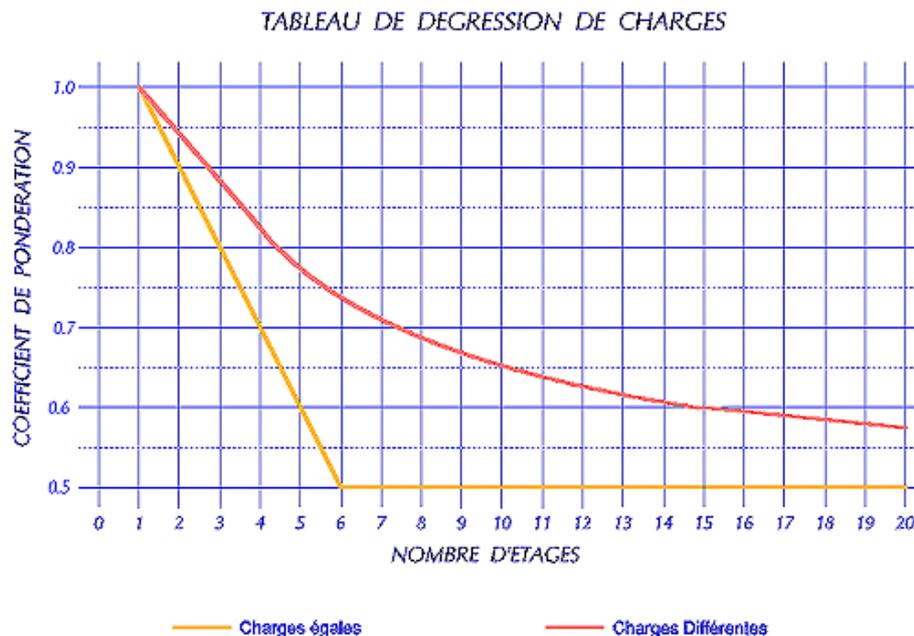
- Les charges égales : (exemple avec un immeuble de 6 étages)

$$Q_0 + Q_1 + 0.9Q_2 + 0.8Q_3 + 0.7Q_4 + 0.6Q_5 + 0.5Q_6$$

- Les charges différentes : (exemple avec un immeuble de 6 étages)

$$Q_0 + 0.75(Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6)$$

Le tableau ci-dessous montre les coefficients à appliquer :



ANNEXE 1 : Tableaux des valeurs des surcharges d'exploitation

Bâtiments à usage d'habitation :

Logements - combles aménageables - terrasses accessibles privées	150 daN/m ²
Escaliers - hall d'entrée - étages de caves - greniers	250 daN/m ²
Combles non aménageables - terrasses non accessibles - terrasses jardins	100 daN/m ²
Balcons	350 daN/m ²

Bâtiments scolaires et universitaires :

Chambres individuelles	150 daN/m ²
Salle de classe - ateliers et laboratoires - sanitaires collectifs - dortoirs collectifs - salle à manger (S <= 50m ²)	250 daN/m ²
Amphithéâtre - dépôts - lingerie - cantines	350 daN/m ²
Circulations et escaliers - bibliothèques - salles polyvalentes	400 daN/m ²
Cuisines collectives	500 daN/m ²
Dépôts des cuisines	600 daN/m ²

Bâtiments de bureaux :

Bureaux - circulations et escaliers - halls de réception - salle à manger - salle informatique et de reprographie	250 daN/m ²
Cantines	250 à 350 daN/m ²
Bureaux paysages - salle de conférences et de projection (S <= 50m ²) - zones de dépôts	350 daN/m ²
Halls et guichets	400 daN/m ²

Bâtiments hospitaliers et dispensaires :

Chambres - sanitaires	150 daN/m ²
Circulations internes - autres services - salle de soins - salle de réunion, de conférences, de restauration (moins de 50m ²)	250 daN/m ²
Salles d'opération, de plâtre, d'accouchement, de travail - buanderies	350 daN/m ²
Halls - circulations générales - salle de réunion, de conférences, de restauration (plus de 50m ²)	400 daN/m ²
Cuisines	500 daN/m ²
Réserves et dépôts	350 à 600 daN/m ²

Salles de spectacles :

Danses et spectacles	500 daN/m ²
----------------------	------------------------

Parcs de stationnement :

Voitures particulières	250 daN/m ²
------------------------	------------------------

Rubrique : technique

[Initiation \(en vidéo\)](#)
 [Documentation \(ADETS\)](#)
 Descente de charges
[Les aciers](#)
[Les semelles](#)
[Les dallages](#)
[Les poteaux](#)

<http://www.coinduprojeteur.com>

