

## Résumé :

# Les états limites

```
graph TD; A[Les états limites] --> B[État limite ultime (ELU)]; A --> C[État limite de service (ELS)]; B --> D["1-Le dépassement de ELU entraîne la ruine de l'ouvrage.  
2-Il remettre en cause la stabilité de la structure."]; D --> E["1- Perte d'équilibre statique  
2- Instabilité de forme  
3- Perte de résistance"]; C --> F["1-Le dépassement de ELS entraîne quelque détérioration dans l'ouvrage  
2-Il remettre en cause la durabilité de la structure."]; F --> G["1- ouverture excessive des fissures.  
2- compression excessive du béton.  
3- déformation excessive des éléments porteurs..etc."];
```

## État limite ultime (ELU)

- 1-Le dépassement de ELU entraîne la ruine de l'ouvrage.
- 2-Il remettre en cause la stabilité de la structure.

- 1- Perte d'équilibre statique
- 2- Instabilité de forme
- 3- Perte de résistance

## État limite de service (ELS)

- 1-Le dépassement de ELS entraîne quelque détérioration dans l'ouvrage
- 2-Il remettre en cause la durabilité de la structure.

- 1- ouverture excessive des fissures.
- 2- compression excessive du béton.
- 3- déformation excessive des éléments porteurs..etc.

### Coefficient de pondération :

Pour établir une vérification aux états limites, on multiplie les valeurs caractéristiques ou nominales des actions par des facteurs appelés coefficient de pondération, dont les valeurs sont toujours supérieures ou égales à 1.

Elles dépendent de

- l'état limite considéré (service ou ultime)
- du type d'action envisagée (permanente ou variable)
- et de la combinaison d'actions étudiées.

## Coefficient de pondération :

Ces coefficients tiennent compte de :

- la possibilité que les actions atteignent des valeurs plus défavorables que les valeurs caractéristiques.
- des modifications défavorables des sollicitations dues à des hypothèses de calcul imprécises.
- des imperfections dans la réalisation ou des incertitudes sur la résistance des éléments.

Dans ce qui suit, nous utiliserons principalement les deux combinaisons suivantes;

$$N_u = 1.35G + 1.5Q \quad \longrightarrow \quad (N_u : \text{l'effort normal à ELU})$$

$$N_{ser} = G + Q \quad \longrightarrow \quad (N_{ser} : \text{l'effort normal à ELS})$$

l'effort normal = l'effort de compression

1.35 et 1.5: des coefficients de pondération.

## 5- La surface d'influence :

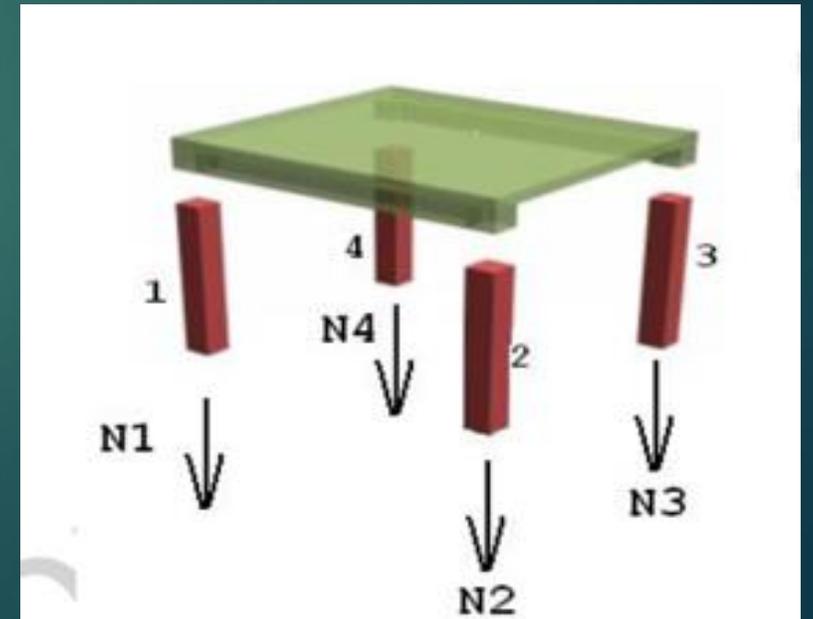
### 5-1 cas des poteaux :

5

Dans cet exemple on va étudier le cas d'un modèle élémentaire tridimensionnel tel que représenté ci après:



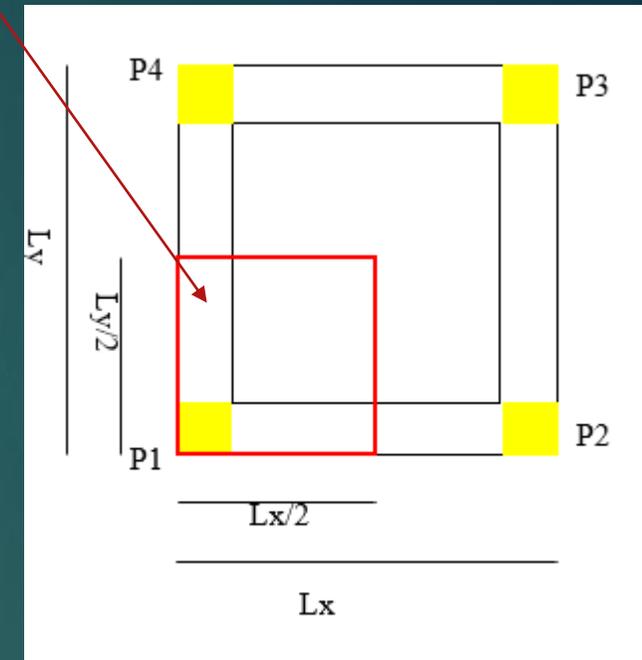
Quelle est la valeur de l'effort normal (de compression) sollicitant chaque poteau?



Surface  
d'influence

Les poteaux vont se répartir de manière équitable les charges qu'ils seront chargés de reprendre.

Par exemple: le poteau P1 devra partager la distance le séparant du poteau P2 en deux parties égales, et de même manière, le poteau P1 devra aussi partager la distance le séparant du poteau P4 en deux parties égales



Toute charge située dans la surface d'influence sera reprise par ce même poteau (P1)

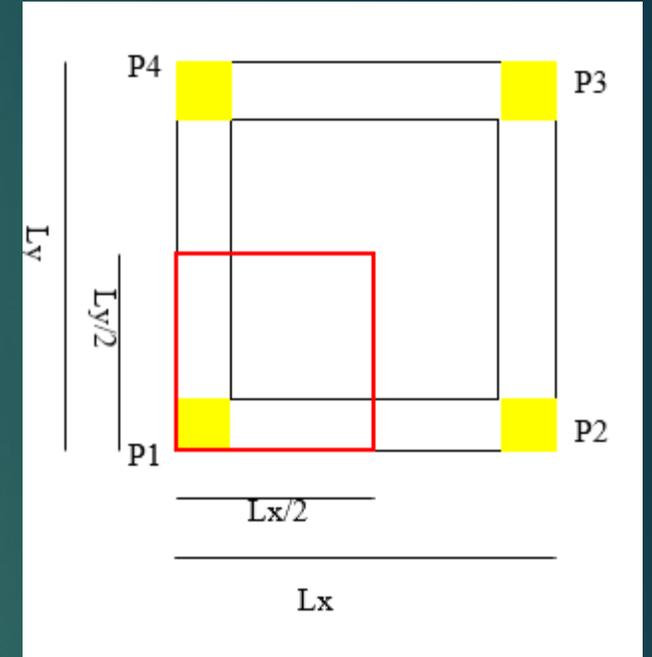
Pour le poteau P1, la zone d'influence est donc :

$$S_{P1} = \frac{L_x}{2} \times \frac{L_y}{2}$$

Le même raisonnement est mené pour les autres poteaux, de sorte que si une charge se trouve dans une telle zone d'influence, cette charge sera transmise par le poteau auquel revient cette zone.

$$G_{P1} = 25 \text{ kN/m}^3 \text{ (cas de BA)} \times S_{P1}$$

$$Q_{P1} = Q \times S_{P1}$$



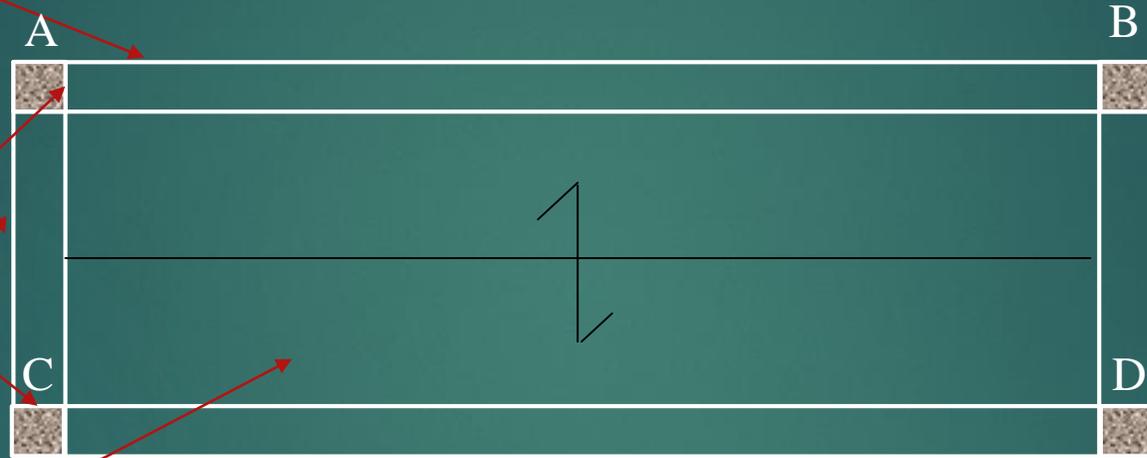
## 5-2 cas des poutres :

Cas n01:  $\frac{L_x}{L_y} > 2$

Poutres

Poteaux

plancher



$L_x$

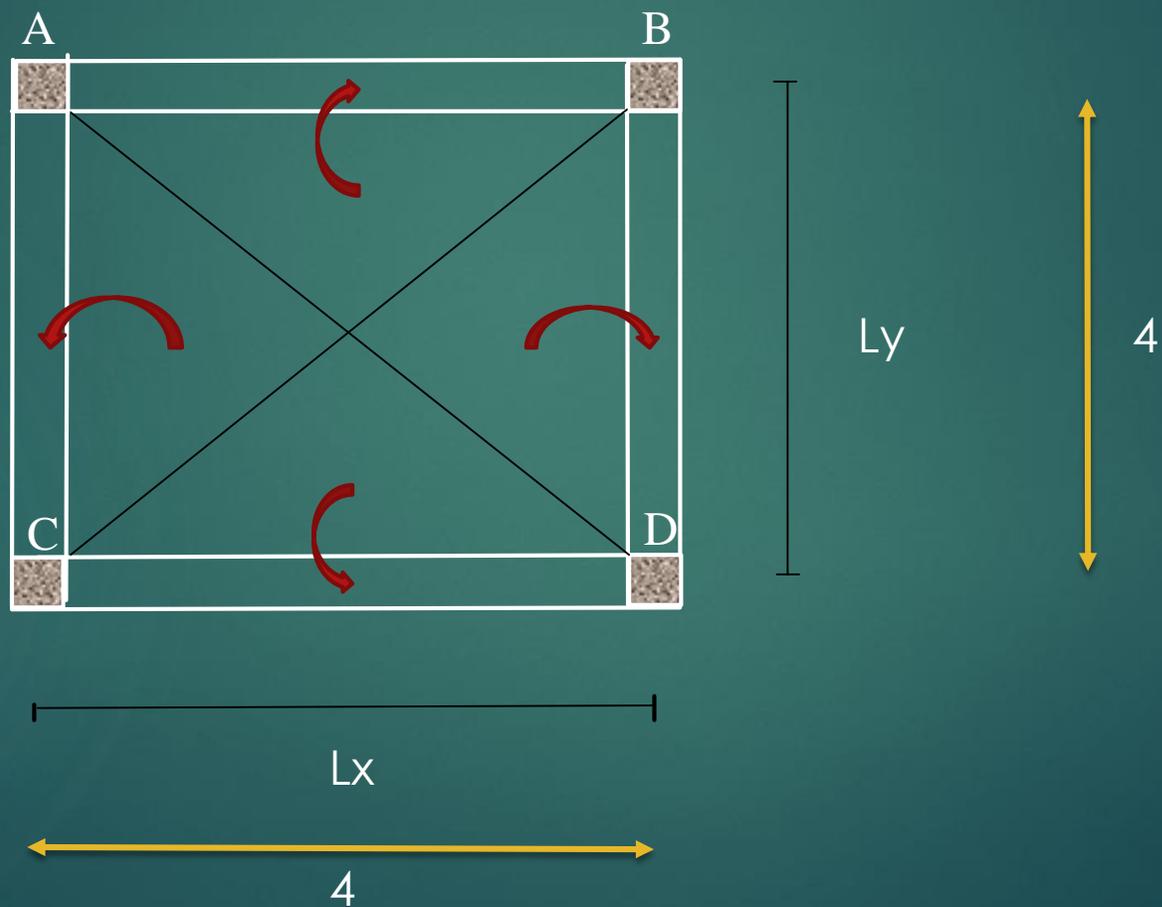
$L_y$

2.5

5.5

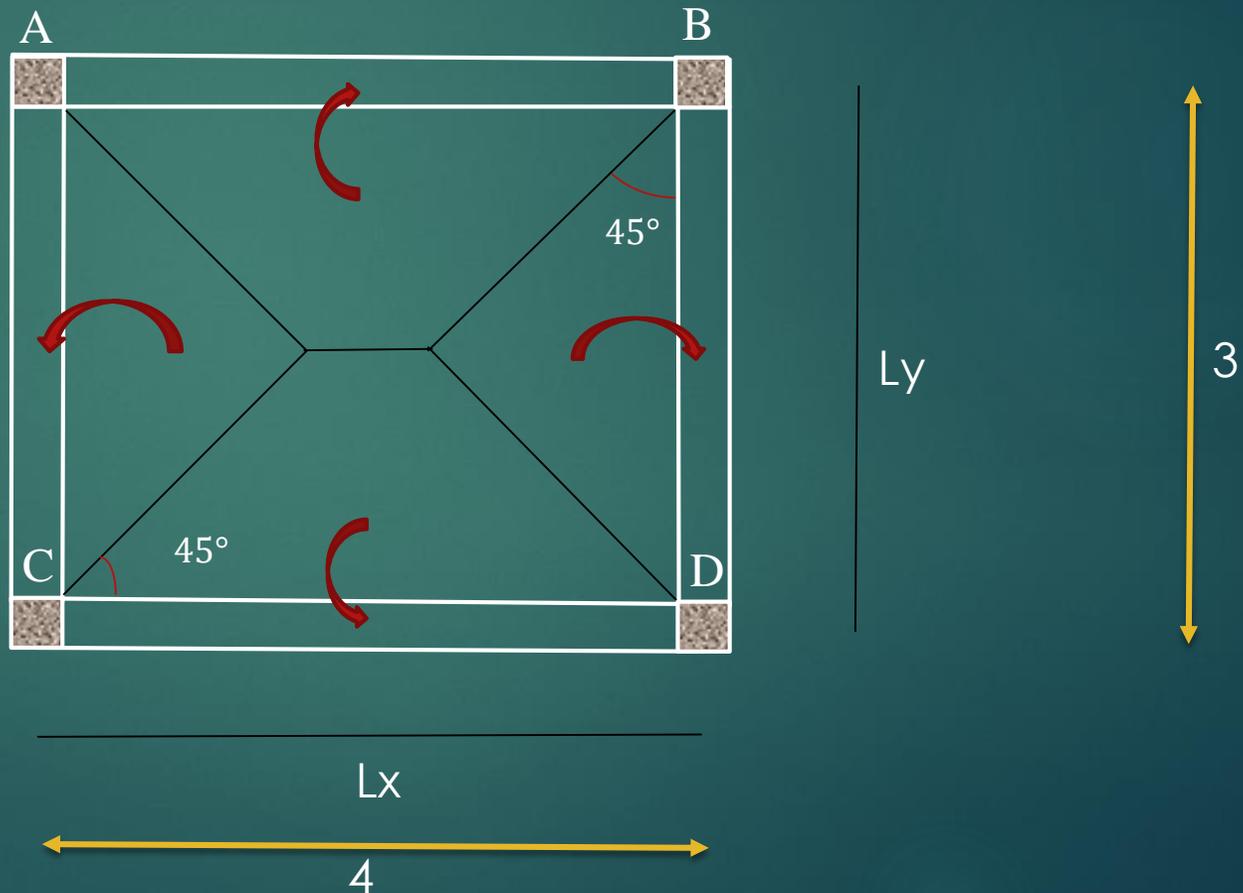
## 5-2 cas des poutres :

Cas n02:  $\frac{L_x}{L_y} = 1$



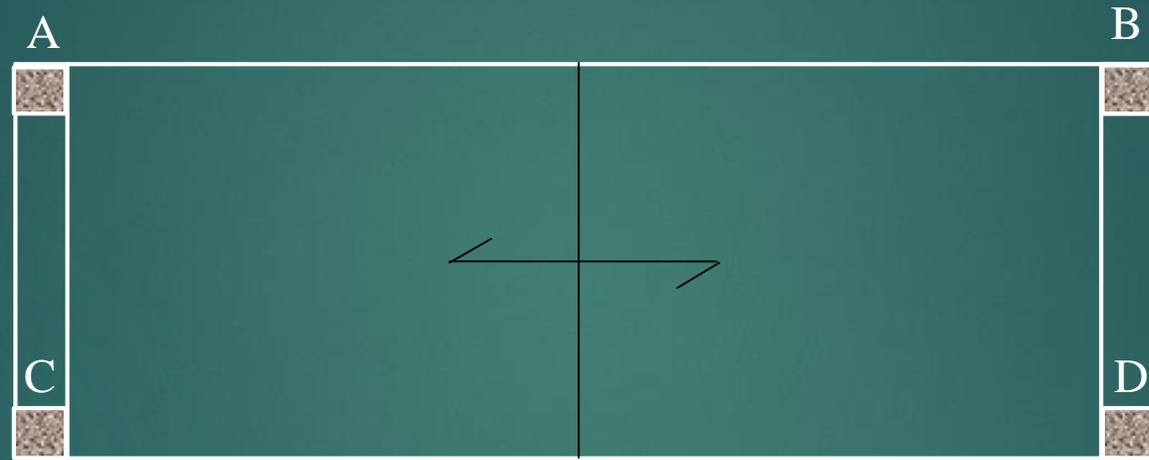
## 5-2 cas des poutres :

Cas n03:  $\frac{L_x}{L_y} < 2$



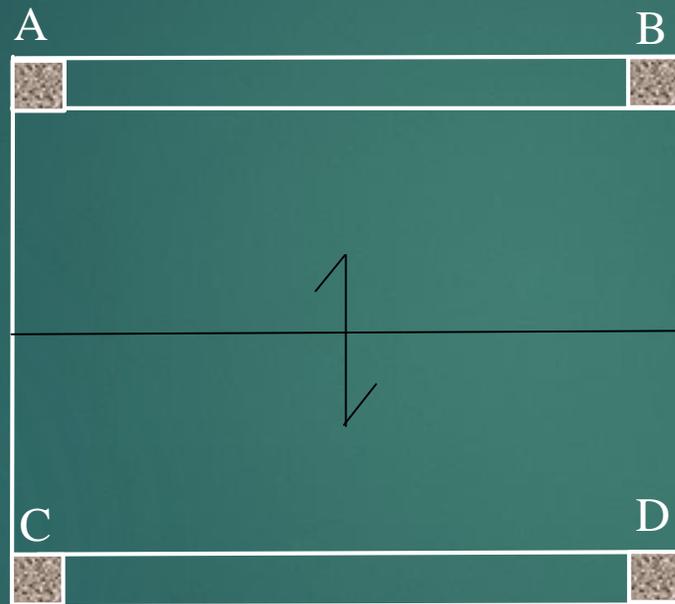
## 5-2 cas des poutres :

Cas n04:



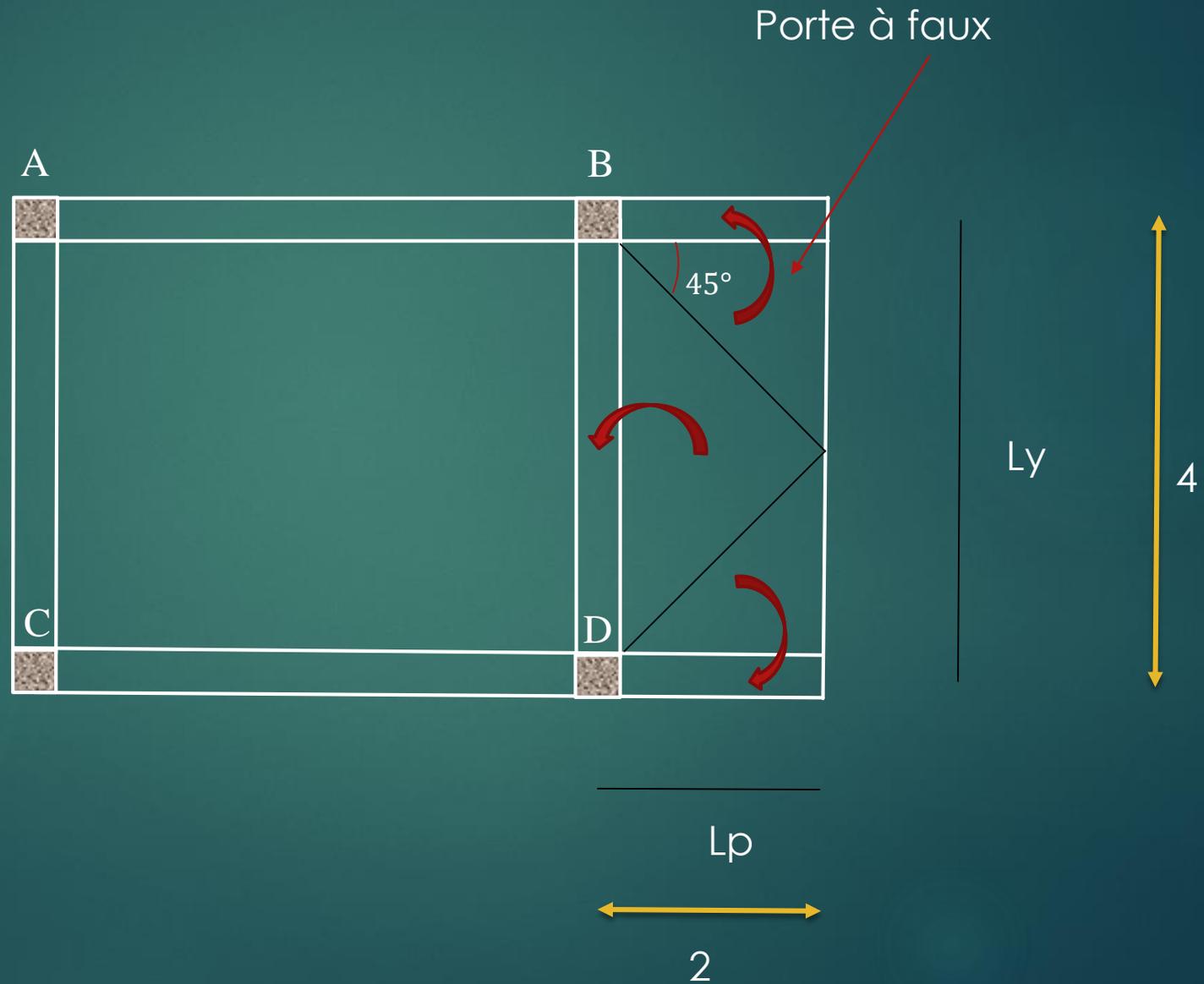
## 5-2 cas des poutres :

Cas n05:



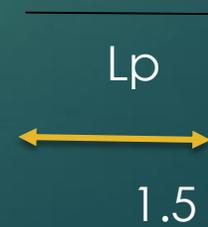
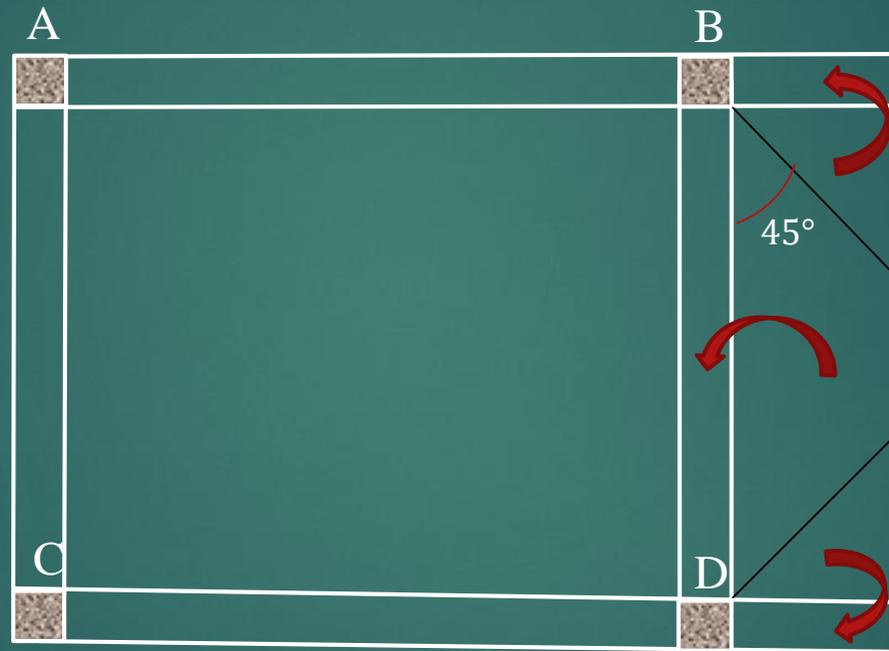
## 5-3 cas des portes à faux :

Cas n01:  $L_p = \frac{L_y}{2}$



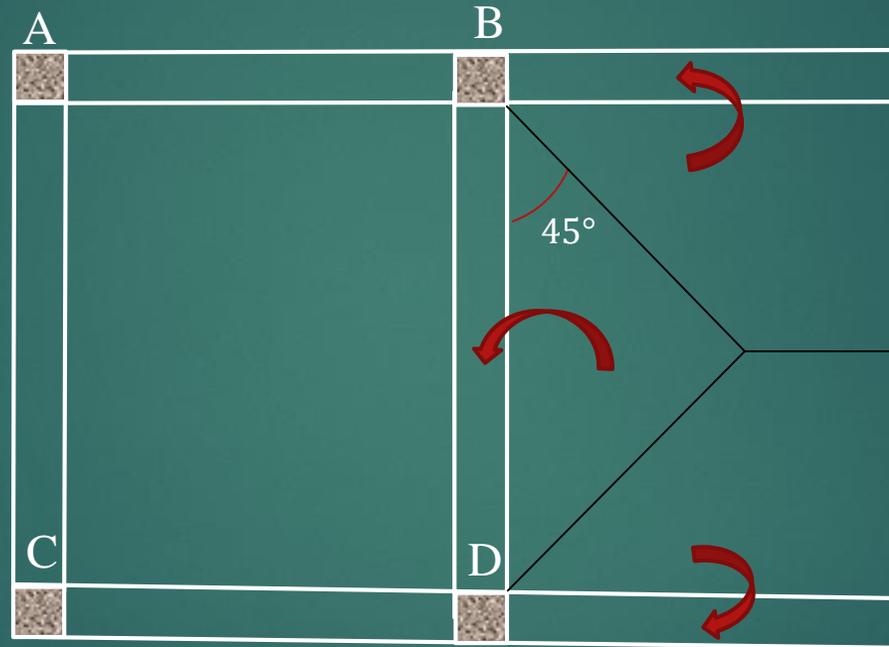
## 5-3 cas des portes à faux :

Cas n02:  $L_p < \frac{L_y}{2}$



## 5-3 cas des portes à faux :

Cas n03:  $L_p > \frac{L_y}{2}$



$L_y$

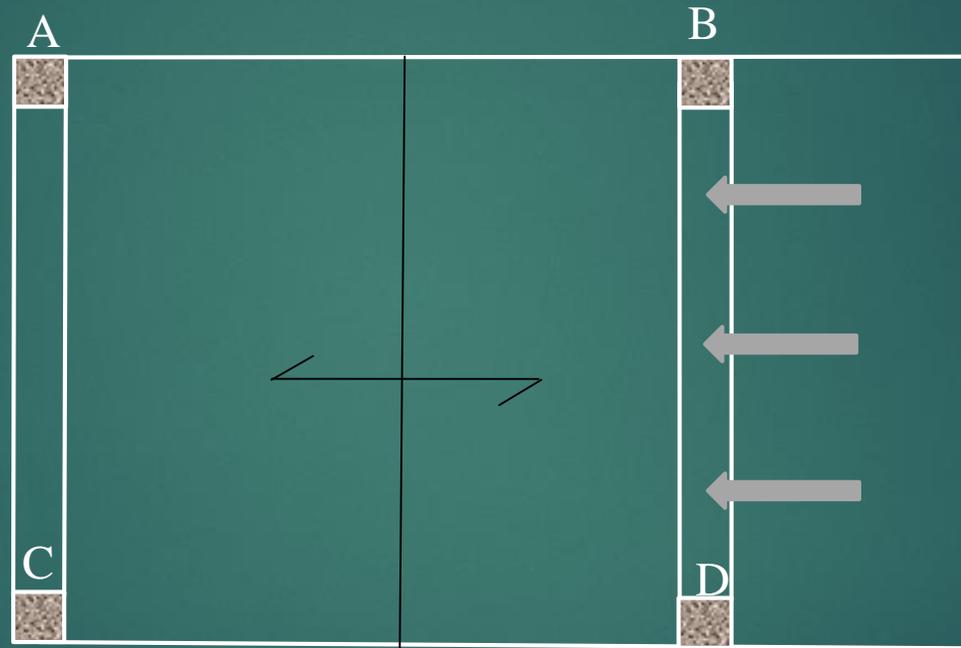
4

$L_p$

2.5

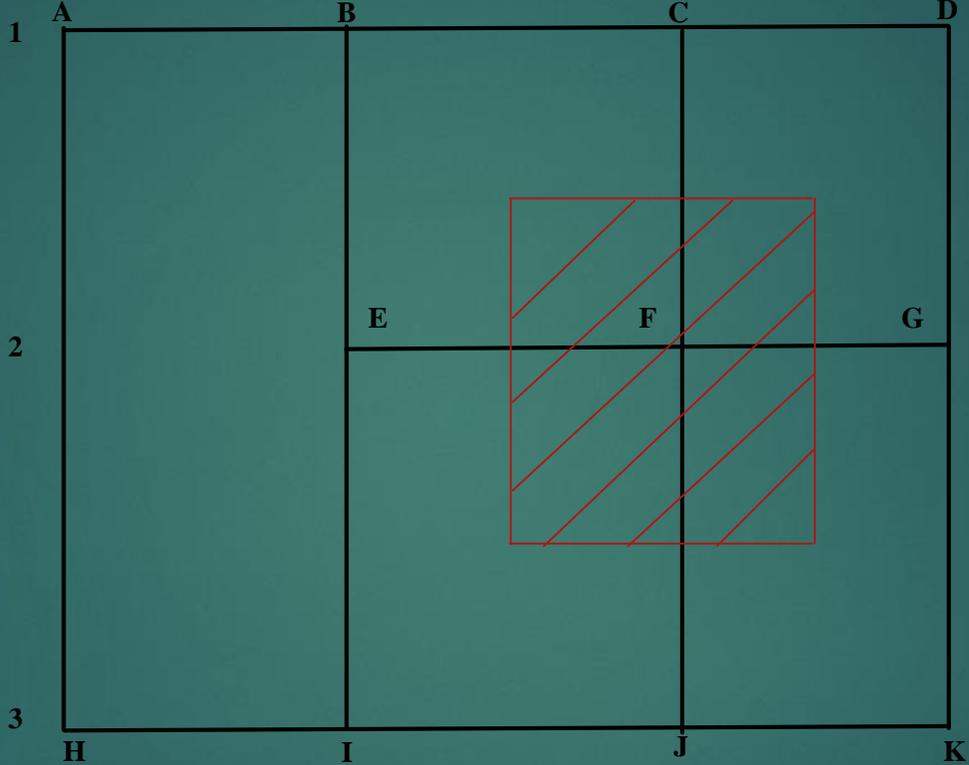
## 5-3 cas des portes à faux :

Cas n04:



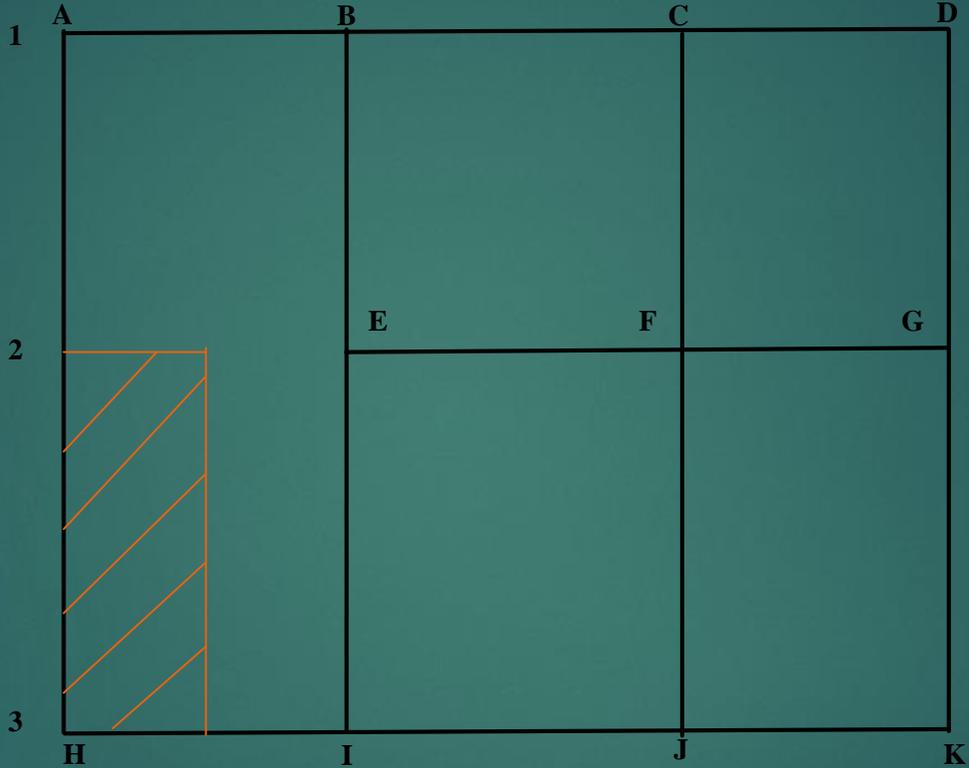
Exemple :

La surface d'influence de poteau F2:



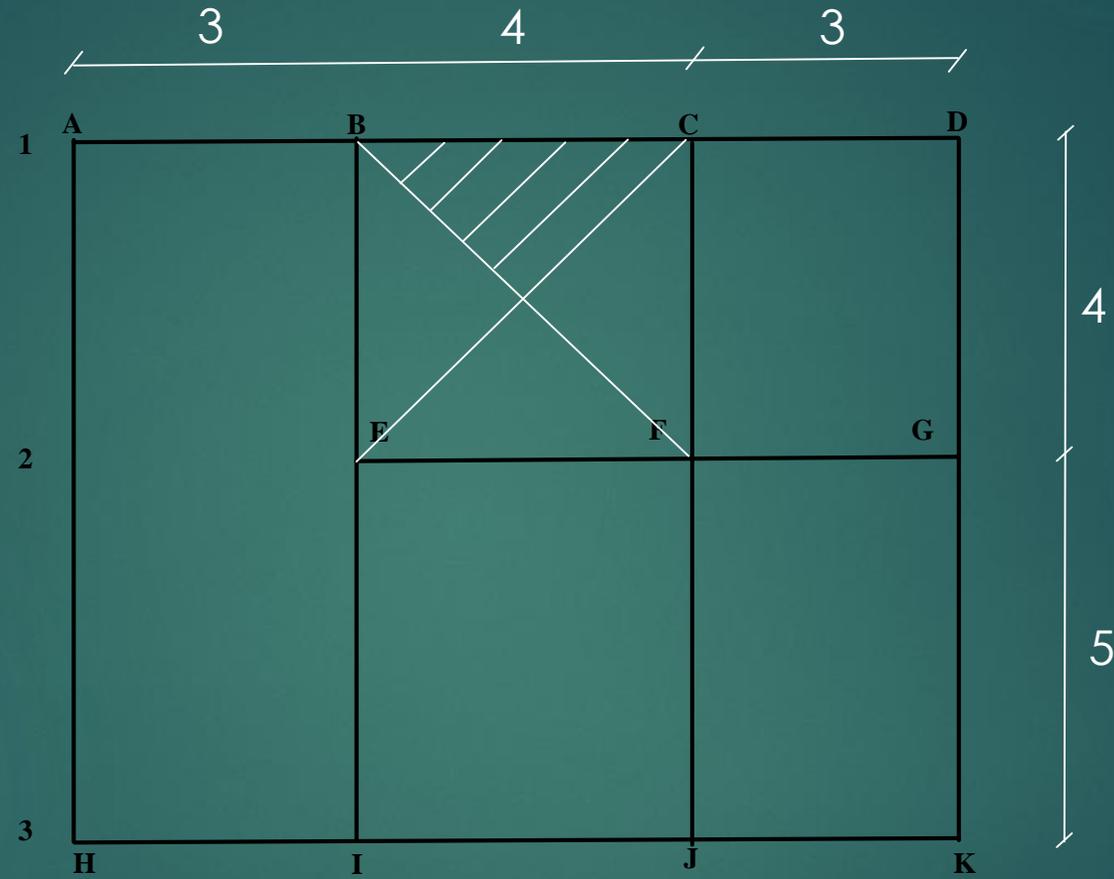
Exemple :

La surface d'influence de poteau H3:



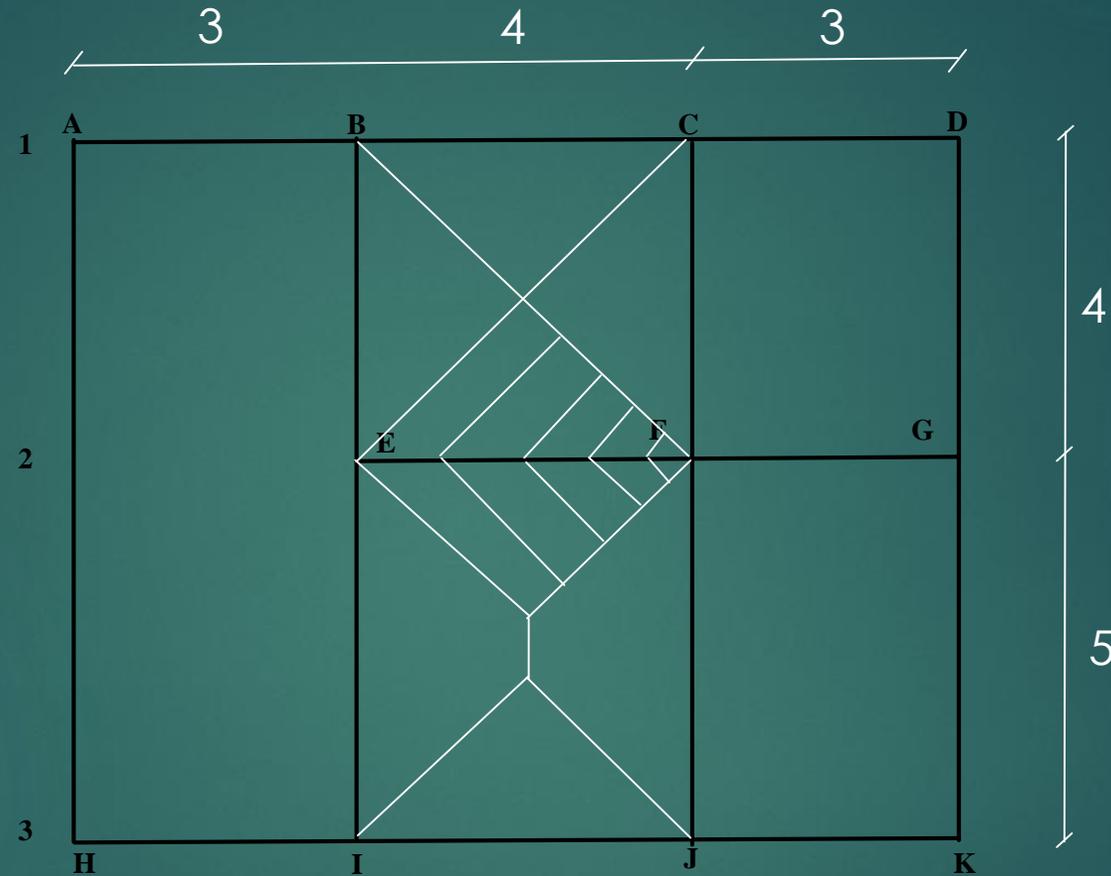
Exemple :

La surface d'influence de poutre BC:



Exemple :

La surface d'influence de poutre EF:



Le poteau le plus sollicité ??

Poteau E2, F2

## 6- La descente de charges:

- La descente de charges a pour but la détermination de sollicitation en chacun des niveau d'un ouvrage, et ce du dernier étage jusqu'à la base de la construction.

