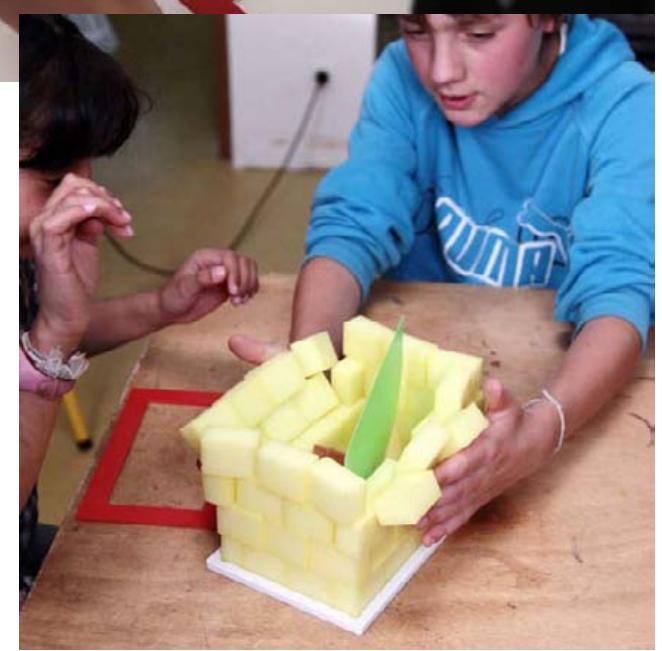
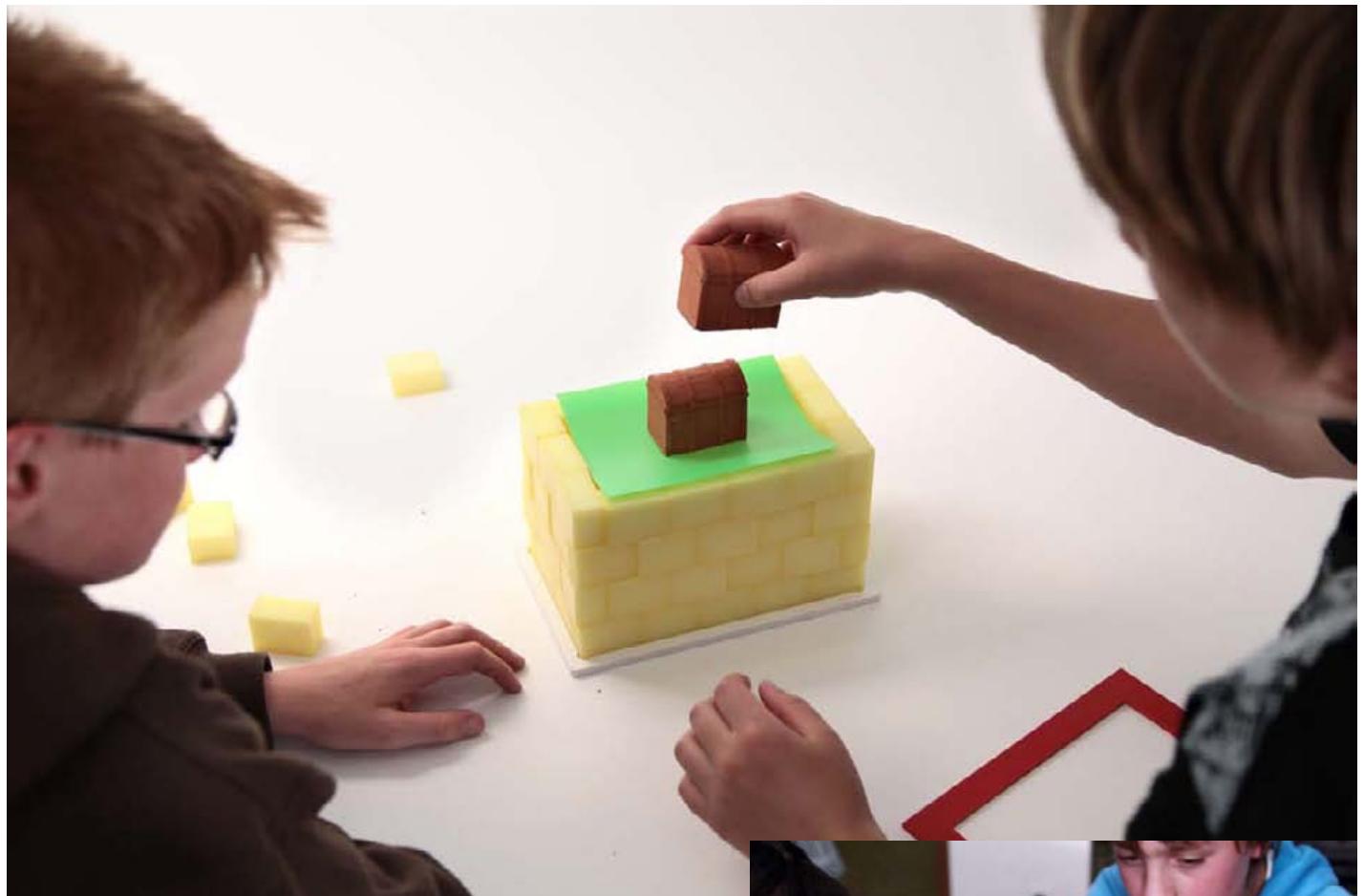


# Banc d'essai Chaînage







## SOMMAIRE

<b>Présentation</b>	<b>02 et 03</b>
<b>Pistes pédagogiques</b>	<b>04 à 06</b>
Séquence 1 - Comment les murs supportent-ils le poids d'un plancher ?	04
Séquence 2 - Comment consolider l'édifice ?	05
Séquence 3 - Observation du réel.	06

### Le CDROM

Le CDRom de ce projet est disponible au catalogue de la Sté A4 (réf "CD CHAIN").

#### Il contient :

- le dossier en versions Freehand (.FH), Illustrator (.ai) et PDF,
- des photos, des images de synthèse, des perspectives au format DXF.
- la modélisation 3D avec des fichiers 3D aux formats SolidWorks, Parasolid et eDrawings.

**Ce dossier et le CDRom sont duplifiables pour les élèves, en usage interne au collège\***

\*La duplication de ce dossier est autorisée sans limite de quantité au sein des établissements scolaires, à seules fins pédagogiques, à la condition que soit cité le nom de l'éditeur : Sté A4. La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit à des fins commerciales n'est pas autorisée sans l'accord de la Sté A4.

La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit en dehors d'un usage interne à l'établissement de tout ou partie du dossier ou du CDRom ne sont pas autorisées sans l'accord de la Sté A4 .

## Présentation

Le banc d'essai "Chaînage" permet de mettre en évidence l'effet sur les murs du poids d'un plancher. On constate qu'un plancher chargé peut exercer sur les murs des forces dont la composante horizontale les repousse vers l'extérieur. Une ceinture de chaînage autour de l'édifice, au niveau des planchers, permet de contenir ces forces et de consolider l'édifice.

Le banc d'essai est constitué de blocs que l'on empile sur un socle pour construire un édifice fermé à 4 murs. Le plancher est constitué d'une plaque souple qui va flétrir sous le poids de faibles charges. Le fléchissement accentué du plancher souple de la maquette met en évidence les composantes horizontales des efforts induits sur les murs. Ces faibles forces vont facilement repousser sur l'extérieur les blocs en matière glissante (PE). L'élève sera amené à chercher des solutions pour renforcer l'édifice ; il les testera sur le banc d'essai. On pourra en fin de compte lui fournir la ceinture de chaînage du banc d'essai.



*Le banc d'essai livré*

Référence : BE-CHAIN

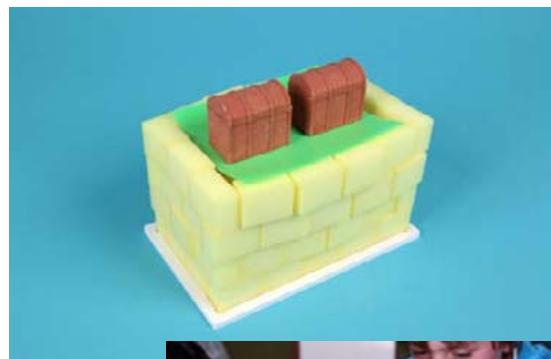
Socle rainuré 140 x 220 mm en PVC.

56 blocs 30 x 40 x épaisseur 20 en polyéthylène.

Ceinture de chaînage en PVC.

Plancher en Polypropylène 0,8 mm.

Masses moulées en plâtre synthétique polyestère.



*Sans ceinture de chaînage, le poids du plancher chargé fait écrouler l'édifice. Les élèves vont chercher des solutions pour éviter cela et découvrir le principe de chaînage périphérique.*

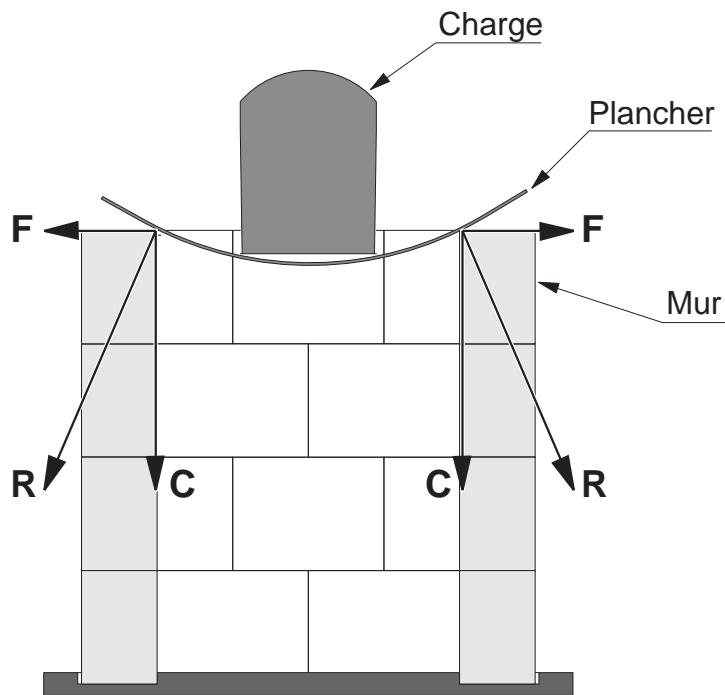


*Une solution est fournie avec le banc d'essai sous la forme d'une ceinture qui couvre tout le haut du mur.*



## Schéma des forces

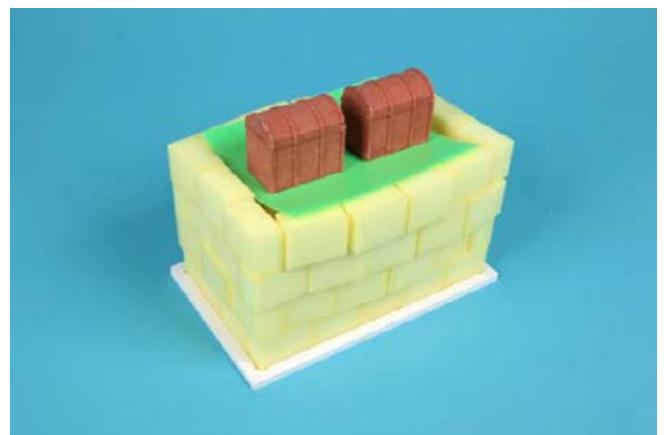
Soit un plancher posé sur un mur, sans qu'il n'y soit accroché. Considérant négligeables l'adhérence et les frottements du plancher sur ce mur. La déformation du plancher est très exagérée pour une compréhension plus facile du schéma.



**R** = Force exercée par le plancher sur le mur.

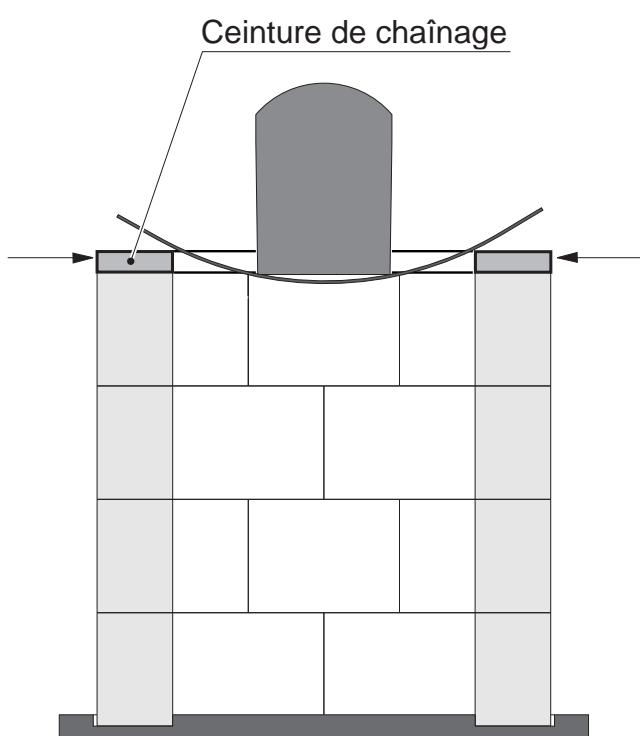
**C** = Composante verticale de R ; correspond au poids du plancher.

**F** = Composante horizontale de R ; c'est la force qui repousse les murs vers l'extérieur.



*Les murs sont repoussés vers l'extérieur sous l'action des charges sur le plancher.*

## Rôle du chaînage



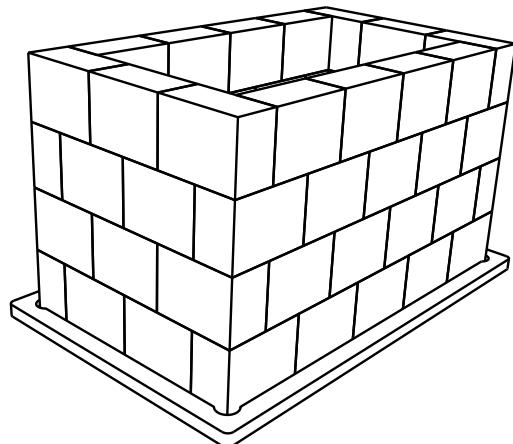
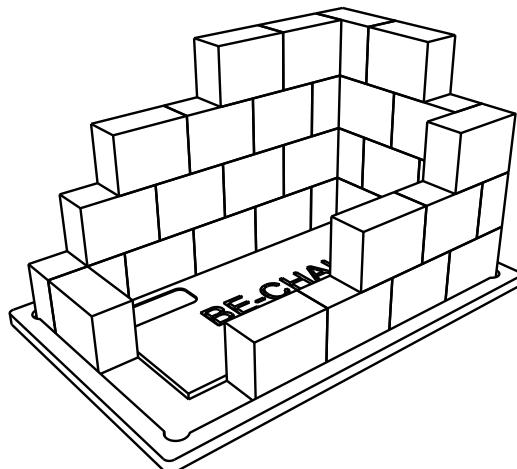
*Une ceinture solide qui résiste aux efforts latéraux va permettre de consolider l'édifice. Autrefois alors qu'on ne disposait pas de matériaux assez solide (béton armé), on construisait des contreforts pour retenir les murs.*

## Séquence 1 - Comment les murs supportent-ils le poids d'un plancher ?

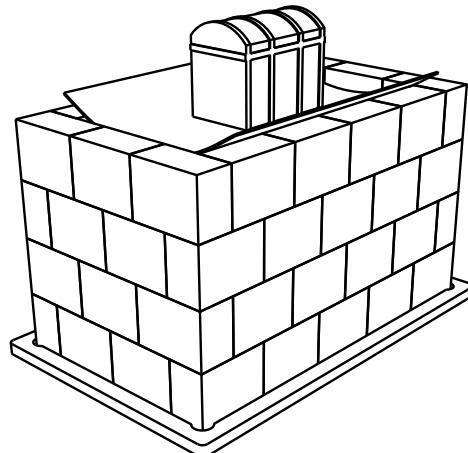
### Problème posé (situation problème)

Dans un édifice "traditionnel" construit par empilement de blocs (pierres, briques, parpaings, etc), comment le poids du plancher est-il supporté ?

Le professeur confie aux élèves le banc d'essai et demande de monter sur le socle un édifice constitué de 4 rangs de blocs (comme montré sur les dessins ci-dessous).

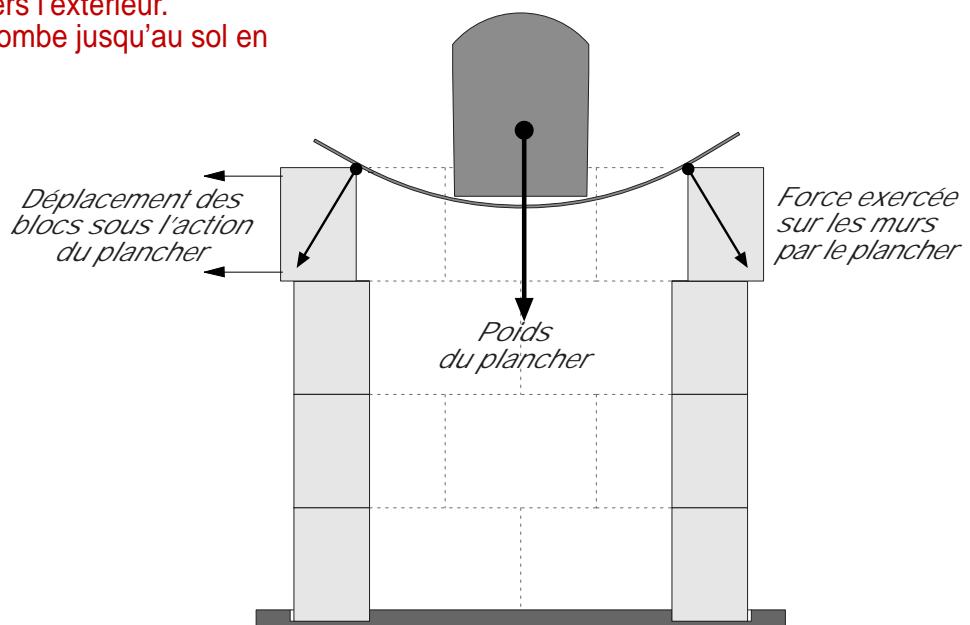


On demande ensuite de réaliser des tests en plaçant la plaque de plancher et en chargeant avec du poids (utiliser les deux coffres fournis dans la boîte du banc d'essai). Demander d'expliquer le phénomène de rupture du plancher par un schéma explicatif.



Réponse attendue des élèves :

**"La charge fait flétrir le plancher de telle sorte qu'il a tendance à repousser les murs vers l'extérieur. Les blocs glissent et le plancher tombe jusqu'au sol en écroulant les murs."**



## Séquence 2 - Comment consolider l'édifice ?

### Problème posé (situation problème)

Comment peut-on renforcer l'édifice pour que les murs ne soient pas repoussés vers l'extérieur par l'action du poids du plancher ?

Le professeur confie aux élèves le banc d'essai complet avec le socle.

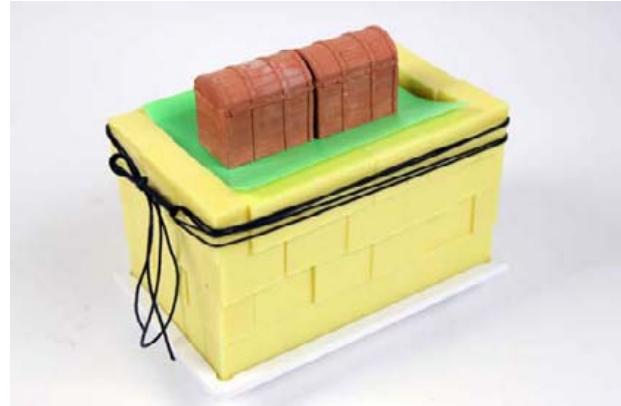
Les élèves vont devoir imaginer des solutions, les tester avec les matériaux à leur disposition et produire des schémas explicatifs. Au final on pourra leur confier la ceinture de chaînage fournie dans le banc d'essai.

*Exemples de solutions imaginées par des élèves :*

Ceinture (avec du ruban adhésif)



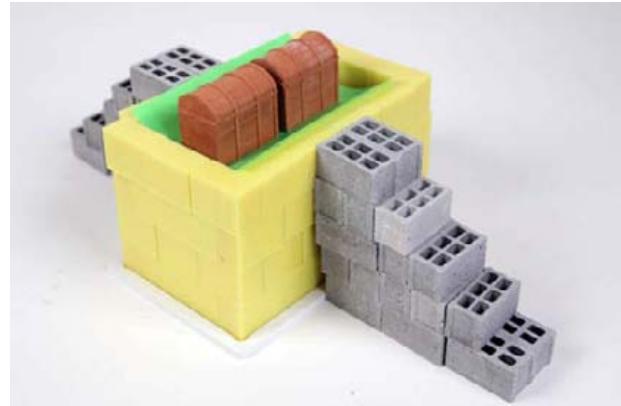
Ceinture (avec de la ficelle)



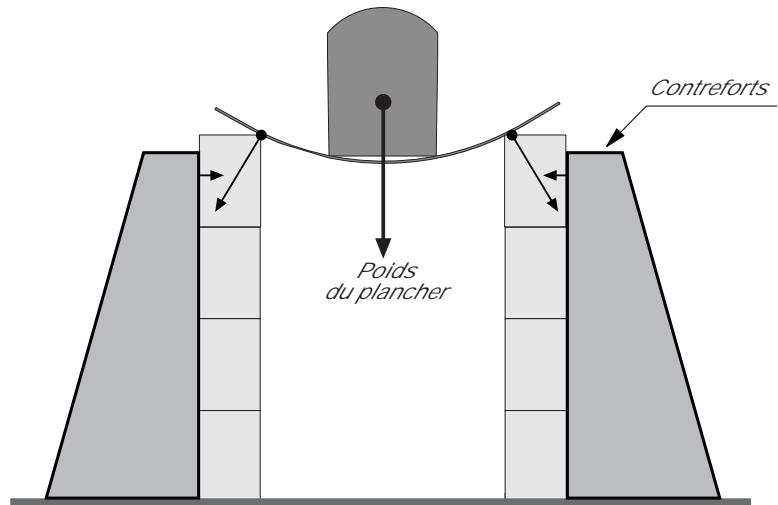
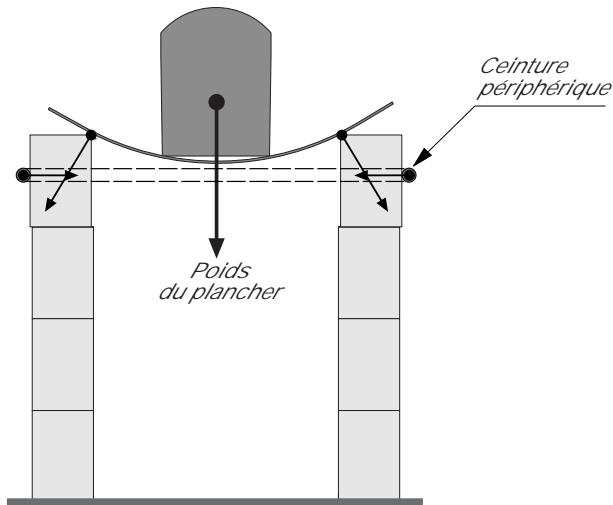
Boîtage papier



Contrefort avec des éléments lourds



*Exemples de schémas attendus des élèves :*



## Séquence 3 - Observation du réel ?

On va demander aux élèves d'illustrer leur cahier par des images de chaînage ou de renforts sur des édifices réels. On pourra prendre des photos dans l'environnement construit ou rechercher des images ou photos sur internet ou dans des livres (encyclopédie, dictionnaires, etc). On pourra demander un bref commentaire pour chaque image.

*Exemples :*



Sur ces deux photos, on voit des édifices anciens en pierre qui ont été renforcés par des fers traversant le bâtiment de part en part. Ces fers sont attachés en bout sur des barres en I ou en Y qui retiennent les murs.



Cet édifice ancien est consolidé par des contreforts qui retiennent les murs.



Cet édifice moderne construit en briques creuses est renforcé par une ceinture de chaînage en béton armé. On voit ici les armatures métalliques avant qu'elles ne soient noyées dans le béton.

### Structuration

Dans un édifice, les planchers en s'appuyant sur les murs ont tendance à les déplacer latéralement. De ce fait la construction peut s'écrouler. Pour renforcer les constructions, on peut avoir recours à plusieurs moyens dont le plus fréquent est le chaînage périphérique, constitué d'une ceinture de béton armé par des ferrailles.