

# Banc d'essai PARPAING

Construction par empilement de blocs



## Une maquette / banc d'essai

pour manipuler et comprendre les principes constructifs de base autour du bloc béton

- Comment sont construits les bâtiments et ouvrages ?
- Quelles sont les particularités des ouvrages de notre environnement ?
- Pourquoi un ouvrage ne s'effondre-t-il pas ?



Pourquoi y a-t-il différentes sortes de blocs ?

*Matériau réel  
Aspect réel  
Echelle 1 : 10*



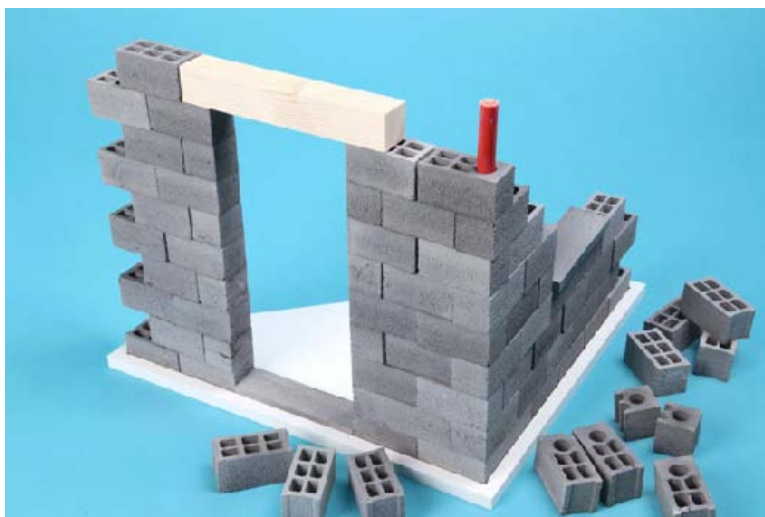
*Socle rainuré  
pour guider le montage,  
montrer l'intérêt des fondations.*

*Monter et démonter "à sec",  
tester différentes solutions,  
ranger facilement le matériel à la  
fin du cours.*

Pourquoi faut-il entrecroiser les blocs ?

A quoi sert le chainage vertical ? Est-il nécessaire ?

Le rôle des fondations.



Comment réaliser une ouverture ?

Les différents types de linteaux.





**Edité par la Sté A4**

5, Avenue de l'atlantique  
91940 Les Ulis  
Tél. : 01 64 86 41 00 - Fax. : 01 64 46 31 19  
[www.a4.fr](http://www.a4.fr)

## SOMMAIRE

### **Banc d'essai.**

#### **Présentation générale**

Présentation du produit	02 à 03
Principaux intérêts pédagogiques	02
Présentation des manipulations	03

#### **Activité 1 : assemblage d'un mur simple avec des parpaings**

Document de travail élève	04 à 06
Exemple de travail élève	04
Fiche ressource élève	05

#### **Activité 2 : assemblage d'un mur avec chaînage**

Fiche ressource	07 à 11
Document de travail élève	07
Exemple de travail élève	08

#### **Activité 3 : poser un linteau**

Document de travail élève	10 à 11
Exemple de travail élève	10

#### **Activité 4 : réalisation d'un linteau**

Document de travail élève	12 à 13
Exemple de travail élève	12

#### **Activité 5 : assemblage d'un mur avec une porte et un fenêtre**

Document de travail élève	14 à 15
Exemple de travail élève	14

#### **Activité 6 pour aller plus loin : le chaînage horizontal**

Document de travail élève	16 à 17
Exemple de travail élève	16

#### **Exemples de fiches de connaissances**

Fiche de connaissance activité 1	18 à 20
Fiche de connaissance activité 2	18
Fiche de connaissance activité 3	19

#### **Pour réaliser sois-même des mini parpaings ...**

21

### **Le CDRom**

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

#### **Il contient :**

- Le dossier en formats FreeHand (.FH9), PDF et Illustrator (.ai)
- Des photos du produit, des perspectives au format DXF.
- La **modélisation 3D** avec des **fichiers 3D** aux formats SolidWorks, Parasolid et eDrawings.

### **Ce dossier et le CDRom sont duplicables 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 du Banc d'essai

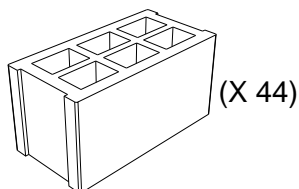
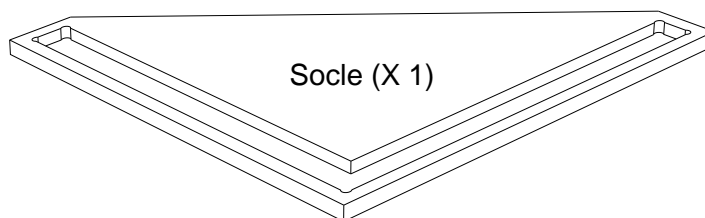
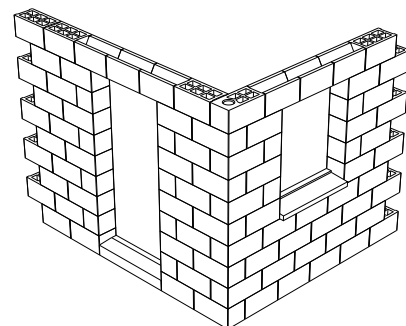
Le banc d'essai BE-PARPAING permet le plus simplement possible de travailler sur les principes de base de la construction par blocs empilés.

L'élève réalise dans un premier temps un angle de mur sur une base qui sert de fondation. Il modifie ensuite sa construction pour ajouter une porte et une fenêtre. Les blocs seront simplement posés à sec pour une réutilisation immédiate du matériel.

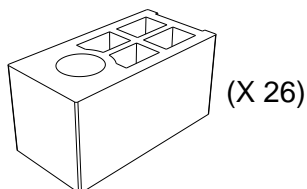
On peut aussi utiliser le mortier spécial soluble dans l'eau (réf COL-BRIQ) si on dispose de temps (il faut préparer, poser puis laisser sécher le mortier). Cela permet en particulier d'utiliser les blocs "chaînage" et les barres aciers fournis pour maçonner un linteau et tester avec ou sans ferrailage. (Sinon on utilise les linteaux bois fournis).

Le banc d'essai est livré avec :

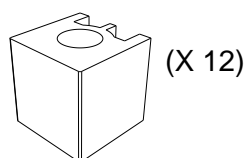
- 1 socle rainuré qui représente le terrain avec la tranchée de fondation,
- Parpaings échelle 1 : 10 :
  - 44 parpaings 25 x 25 x 50 cm à l'échelle 1/10,
  - 26 parpaings multifonctions pour chaînage et tableau,
  - 12 demi-parpaings,
  - 6 blocs de chaînage horizontal et linteau,
  - 1 seuil de porte,
  - 1 appui de fenêtre,
- 2 linteau bois 25 x 25 x 150 cm à l'échelle 1/10
- 2 barres acier Ø 4 longueur 140 faisant office de fer à béton pour le ferrailage de linteaux.
- 2 barres PVC Ø 10 longueur 125 faisant office de barres de chaînage vertical pour le tableau de fenêtre.
- 2 barres PVC Ø 10 longueur 230 faisant office de barres de chaînage vertical pour le tableau de porte.
- 1 barres PVC Ø 10 longueur 270 faisant office de barres de chaînage vertical pour l'angle de mur.



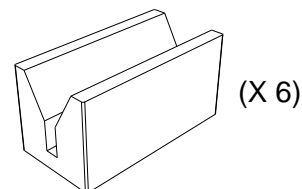
Parpaing  
25 x 25 x 50



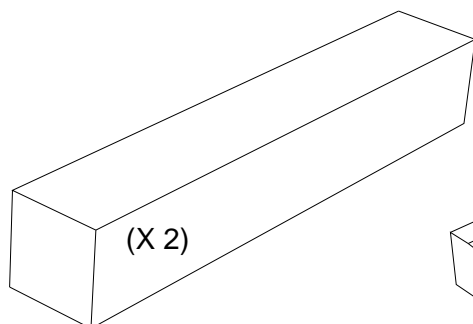
Parpaing  
multifonction



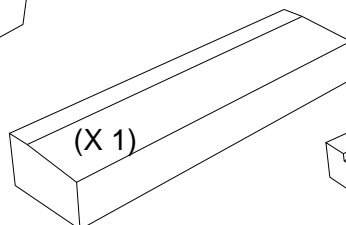
Demi-parpaing



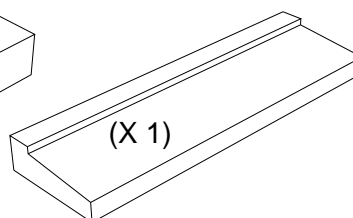
Bloc de  
chaînage



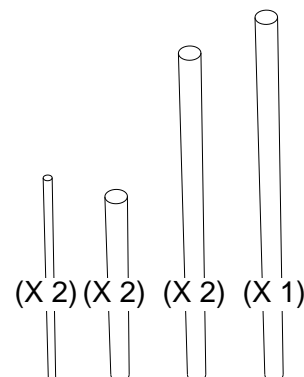
Linteau bois



Seuil de porte



Appui de fenêtre



Barres de chaînage



# Présentation du Banc d'essai

## Interêt pédagogique

Ce banc d'essai permet à partir de manipulations simples, d'aborder les centres d'intérêts suivant : l'environnement construit, fonctions/solutions techniques, stabilité d'une structure, réalisation d'une maquette structurale. Il permet d'identifier quelques fonctions et les contraintes associées et de tester les solutions techniques spécifiques au bloc béton.

Dans le domaine de l'habitat et des ouvrages, il permet d'apporter les connaissances suivantes : les fondations, le chevauchement des blocs, le chaînage, les fonctions des différents blocs, les linteaux bois ou coulés (expérience à faire armé ou pas), le vocabulaire technique, les outils de maçon.

Quelques pistes supplémentaires que ce banc d'essai permet d'introduire : les matériaux utilisés pour réaliser des blocs, la fabrication industrielle des blocs de parpaing, l'histoire de la construction par blocs empilés. (histoire du béton du côté des pros)

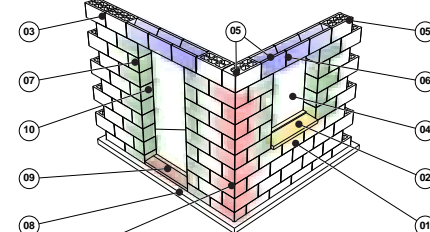
Liens et supports utiles :

<http://www.ducotedespros.tv/videos/lhistoire-du-beton> - <http://www.3mdb.com/>

<http://www.pointp.fr/documentation/maison-de-a-a-z-X39S686r471> - <http://www.infociments.fr/>

## Activités, manipulations

Les manipulations proposées sont simples et rapides à réaliser les blocs sont simplement assemblés à sec les uns sur les autres. On peut aussi les coller avec le mortier Réf : COL-BRIQ présent au catalogue. Il faudra dans ce cas prévoir le temps de prise du mortier dans les activités.



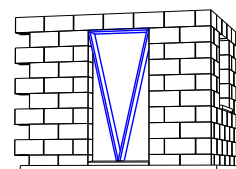
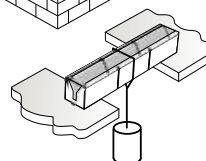
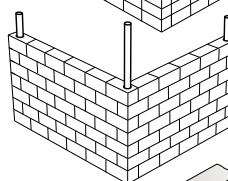
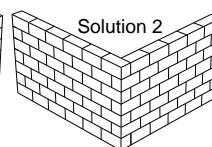
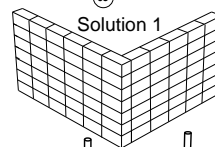
- Activité 1 : en assemblant un angle de mur, les élèves vont mettre en évidence la nécessité des fondations et le chevauchement des blocs pour obtenir un mur suffisamment rigide. Ils vont répondre à des questions et compléter des dessins.

- Activité 2 : les élèves vont découvrir des connaissances liées aux efforts et aux chaînages. Ils pourront réaliser des tests sur les efforts nécessaires à la destruction du mur en fonction du chaînage.

- Activités 3 et 4 : couler un linteau avec ou sans armature métallique ; le tester. Réfléchir à la pose et la réalisation d'un linteau.

- Activité 5 : réaliser un angle de mur avec une porte et une fenêtre. Apporter un vocabulaire technique.

- 6 : pour aller plus loin : chaînage horizontal.



## Réalisation de maquettes très réaliste avec les parpaings miniature

Le banc d'essai peut servir à préparer la fabrication d'une maquette à l'échelle 1:10 très réaliste, en utilisant les mini-parpaings. Des lots parpaings sont disponibles, de même qu'un moule pour les réaliser soi-même.

*Voir nos offres dans le catalogue ou sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).*

Des réalisations collectives ambitieuses et très représentatives du réel, qui suscitent de multiples investigations et permettent de mobiliser un ensemble capacités autour de problématiques simples et réelles.

Les maquettes réalisées peuvent être conservées comme matériels classe pour des activités d'aménagement ou d'équipement (alarme, domotique, etc).

Cf page 18 :

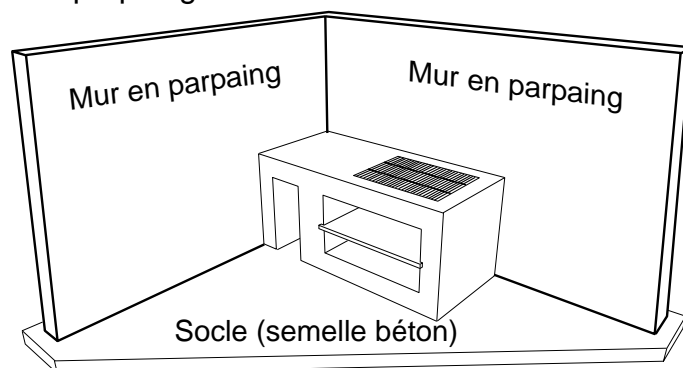
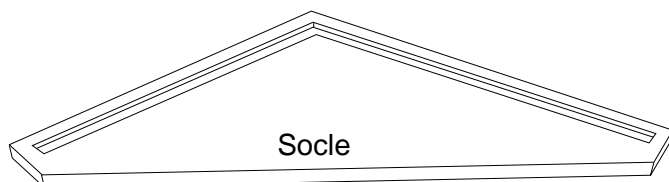
quelques matériels utiles



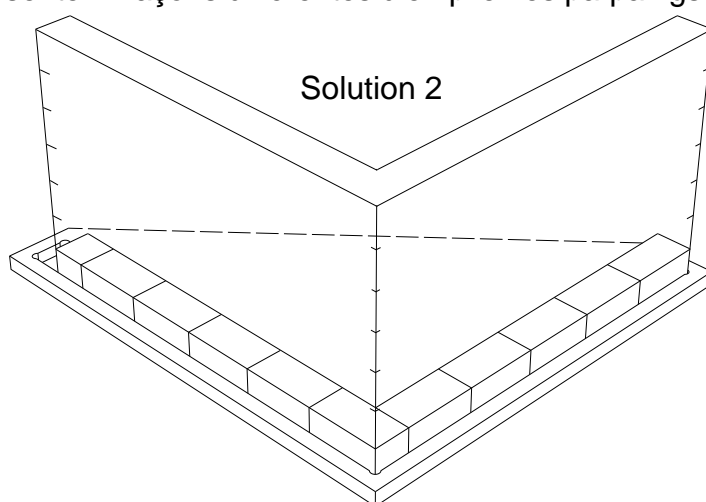
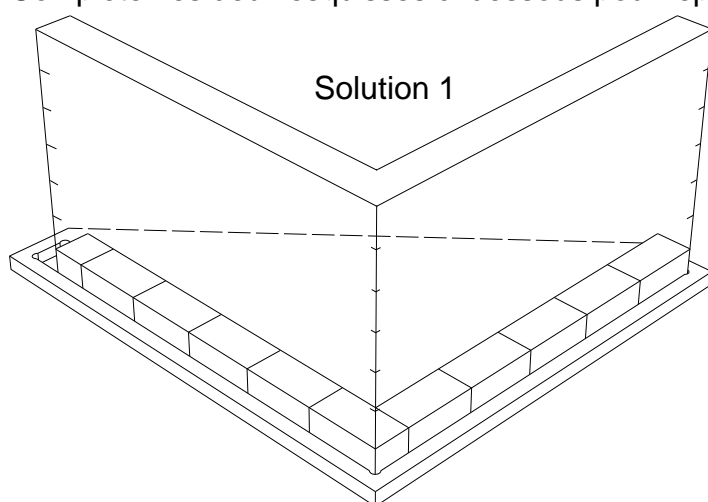
## Activité 1 - Fondation et construction

Réaliser un double mur qui servirait à couper le vent dominant pour permettre d'installer un barbecue.

- Monter sur le socle qui sert de fondation, six rangées de parpaing de 25 x 25 x 50 afin de réaliser l'angle de mur comme illustré ci-dessous.
- Testez plusieurs façons d'empiler les blocs et trouver le moyen de comparer la solidité des murs ainsi bâtis.



Compléter les deux esquisses ci-dessous pour représenter 2 façons différentes d'empiler les parpaings.



A quoi servent les fondations (matérialisées sur le banc d'essais par le socle rigide rainuré).

---



---

Quelles sont les qualités d'un mur bien bâti et quels outils un maçon devrait-il utiliser pour cela ?

---



---



---

Décrire comment vous avez testé la solidité des murs réalisés de deux différentes façons et donnez vos conclusions.

---



---



---



---



---



---



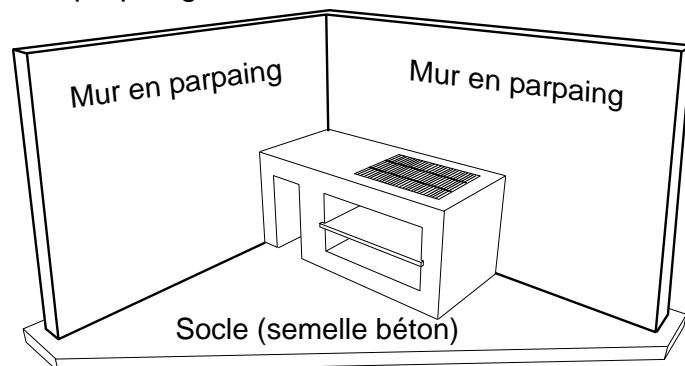
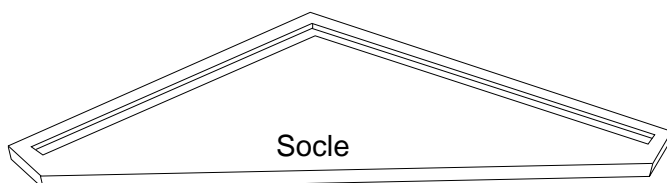
---

## Activité 1 - Fondation et construction

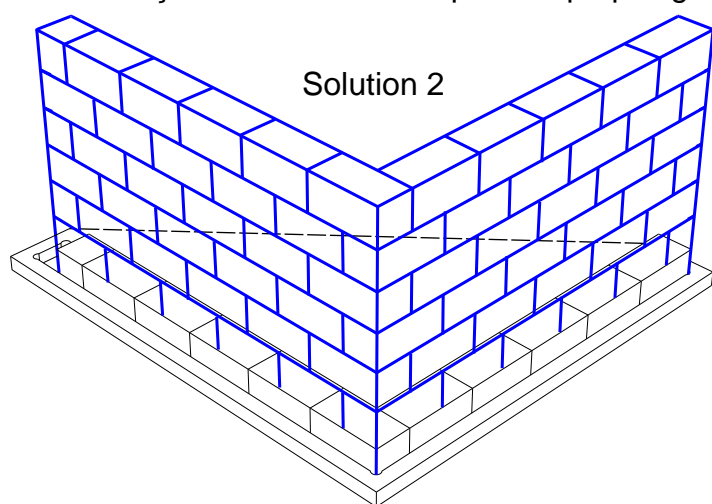
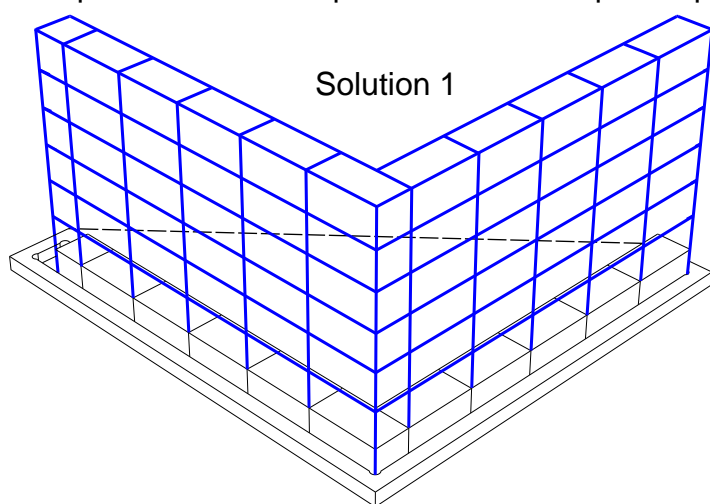
Exemple de travail élève

Réaliser un double mur qui servirait à couper le vent dominant pour permettre d'installer un barbecue.

- Monter sur le socle qui sert de fondation, six rangées de parpaing de 25 x 25 x 50 afin de réaliser l'angle de mur comme illustré ci-dessous.
- Testez plusieurs façons d'empiler les blocs et trouver le moyen de comparer la solidité des murs ainsi bâtis.



Compléter les deux esquisses ci-dessous pour représenter 2 façons différentes d'empiler les parpaings.



A quoi servent les fondations (matérialisées sur le banc d'essais par le socle rigide rainuré).

*Les fondations permettent d'ancrer au sol et de positionner l'ouvrage sur le terrain.*

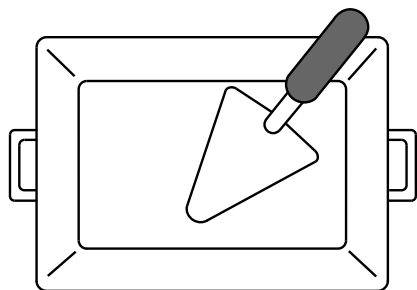
Quelles sont les qualités d'un mur bien bâti et quels outils un maçon devrait-il utiliser pour cela ?

*Les blocs doivent être bien alignés, les murs bien plans et verticaux. Le haut du mur doit être horizontal. Le maçon va utiliser dans la réalité un fil à plomb, un niveau et une règle. Il utilisera aussi un mortier pour coller les blocs entre eux.*

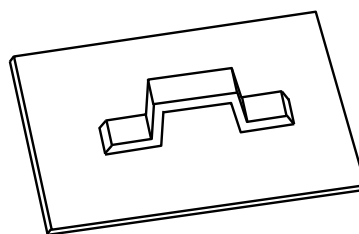
Décrire comment vous avez testé la solidité des murs réalisés de deux différentes façons et donnez vos conclusions.

*On peut voir que lorsque l'on pose les blocs l'un sur l'autre sans les croiser le mur est très fragile. Mais si on entrecroise les blocs (les joints verticaux sont décalés à chaque rang), le mur a beaucoup plus de cohésion, même sans mortier colle, et résiste davantage. Pour tester la solidité des murs, on a poussé dessus avec une plaque ou une règle pour agir sur une surface et non sur un seul bloc. après plusieurs essais, on peut estimer la résistance comparée de chaque solution de construction.*

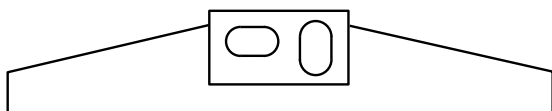
# Activité 1 - Fondation et construction - Les outils du maçon



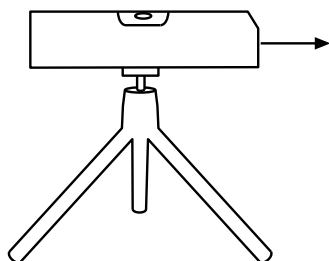
L'auge et la truelle pour prendre le mortier



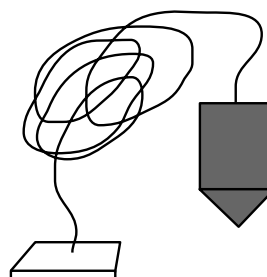
La taloche pour poser le mortier



Le niveau pour vérifier si la surface est horizontale ou verticale



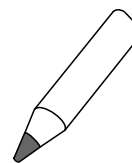
Le niveau laser



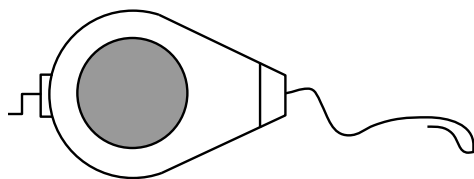
Le fil à plomb pour vérifier si le mur est verticale



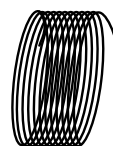
La règle pour vérifier un alignement



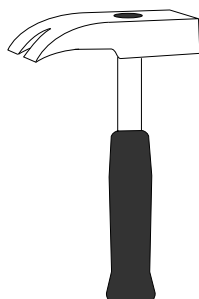
Le crayon pour tracer des repères



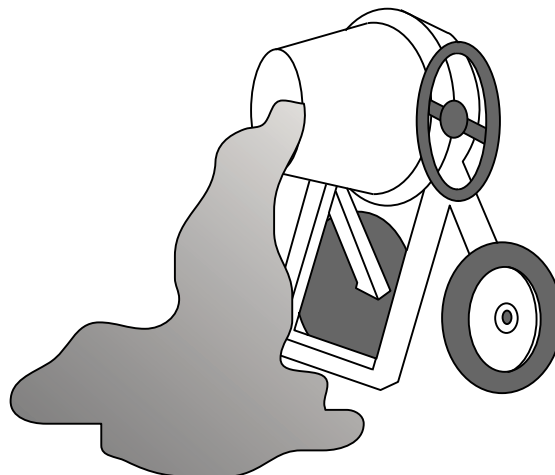
Le cordeau à tracer (en bleu)



La ficelle pour tendre un cordeau



Le martelet pour couper et ajuster les parpaings



La bétonnière pour mélanger le mortier

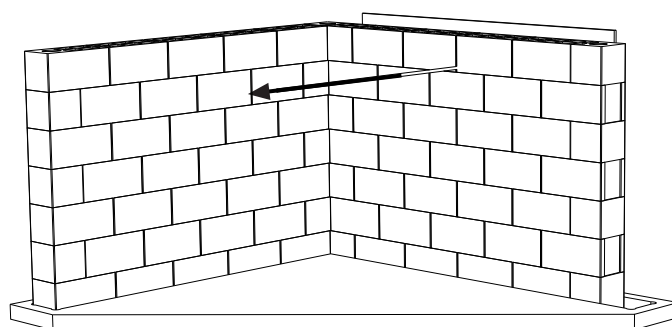
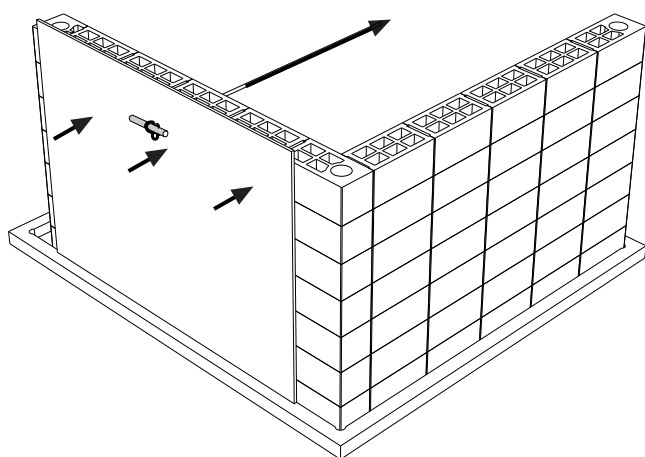
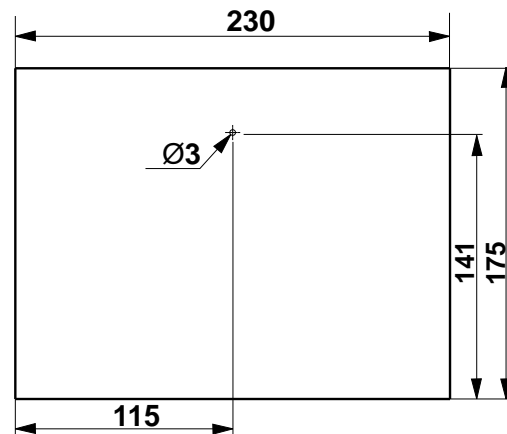


## Activité 1 - Fondation et construction - Tester la résistance du mur

### Deux solutions pour les tests de résistance d'un mur

Solution 1 - Découper une plaque de pvc au cote ci-dessous.

Faites passer une ficelle dans le trou et à travers du mur, tirer dessus comme présenté ci-dessous.

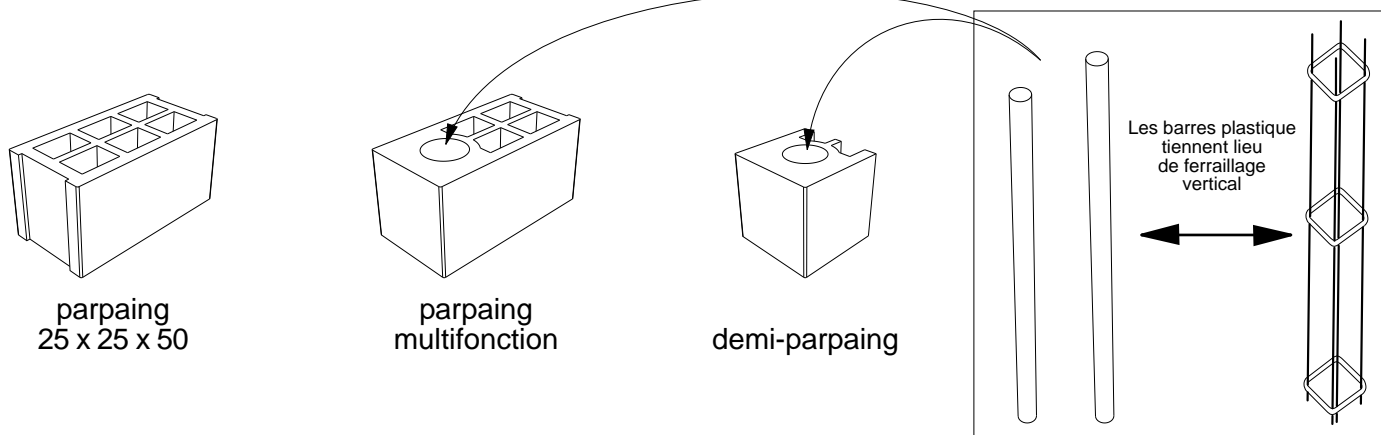


Solution 2 - Utiliser le poids d'une règle tenue en bout pour évaluer la force de poussée sur le mur.



## Activité 2 - Construction et chaînage

Voici les différents parpaings et les barres de pvc rouge qui tiennent lieu de ferrailage.

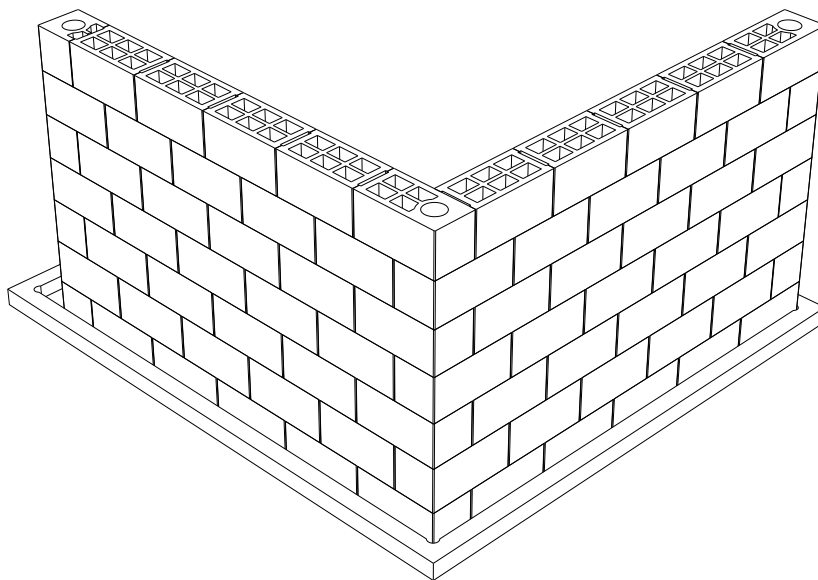


Réaliser des tests de solidité d'un coin de mur construit avec ou sans ferrailage (chaînage vertical). Voir dessin ci-dessous. Il faudra bien entendu reconstruire plusieurs fois le coin de mur et le tester jusqu'à destruction.

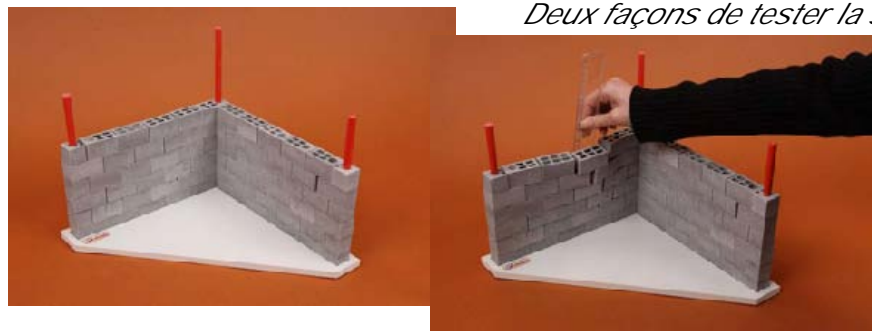
Expliquer comment un ferrailage peut-il rendre un mur plus rigide ?

*On peut emboîter les ronds de PVC dans les alvéoles des parpaings multifonction (dans l'angle) et des demi-blocs (aux extrémités). Ce chaînage vertical relie entre eux les différentes rangées de parpaings et forme des blocs verticaux très solides au coin et aux bouts du mur. Le milieu de chaque mur reste fragile mais est bien soutenu par les "blocs" verticaux latéraux.*

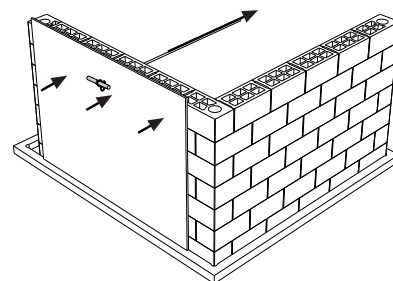
Compléter cette perspective en dessinant les éléments de ferrailage mis en place.



Deux façons de tester la solidité du coin de mur



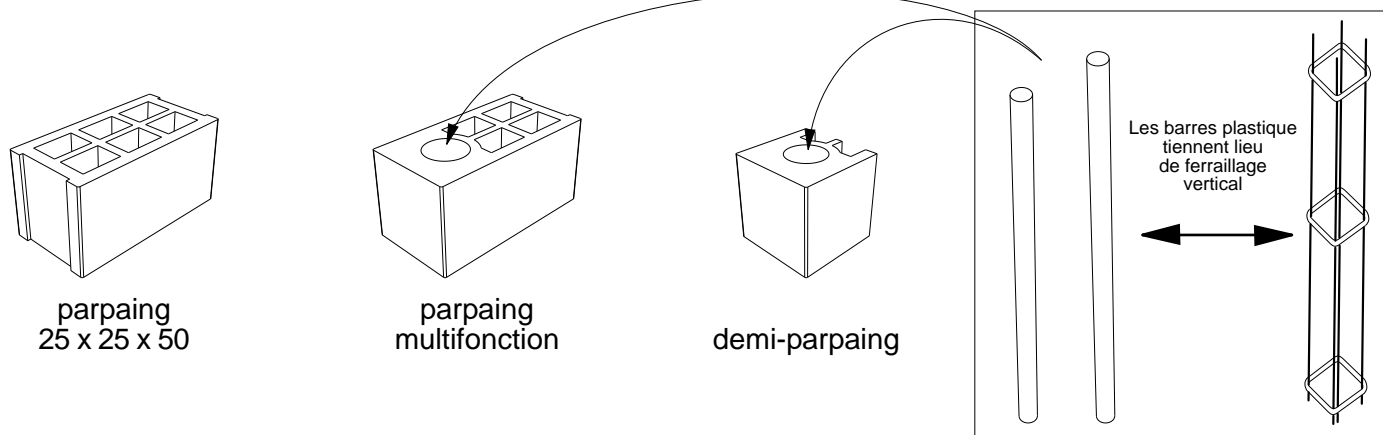
ou



## Activité 2 - Construction et chaînage

Exemple de travail élève

Voici les différents parpaings et les barres de pvc rouge qui tiennent lieu de ferrailage.

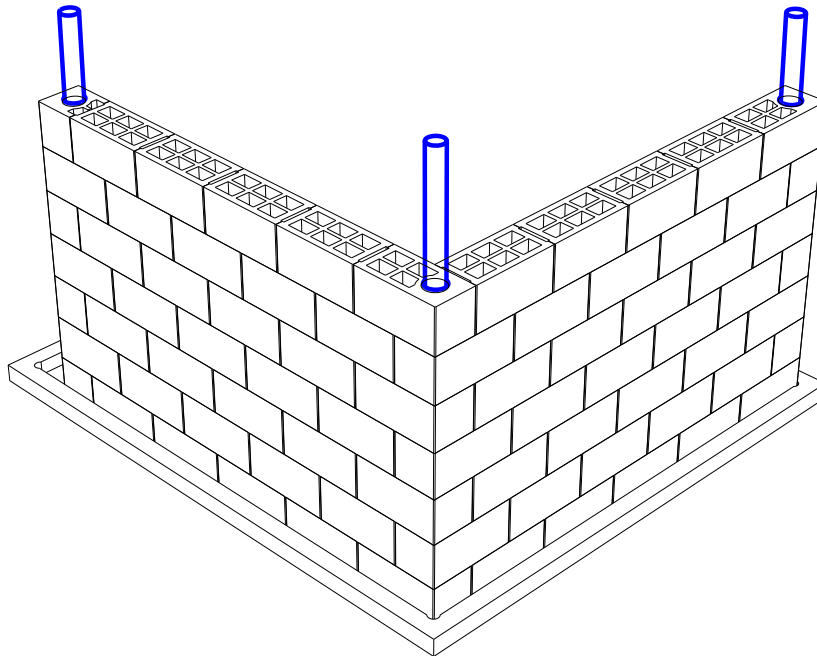


Réaliser des tests de solidité d'un coin de mur construit avec ou sans ferrailage (chaînage vertical). Voir dessin ci-dessous. Il faudra bien entendu reconstruire plusieurs fois le coin de mur et le tester jusqu'à destruction.

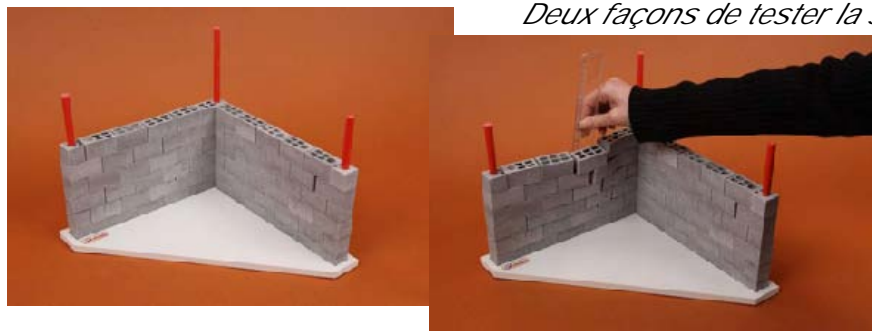
Expliquer comment un ferrailage peut-il rendre un mur plus rigide ?

*On peut emboîter les ronds de PVC dans les alvéoles des parpaings multifonction (dans l'angle) et des demi-blocs (aux extrémités). Ce chaînage vertical relie entre eux les différentes rangées de parpaings et forme des blocs verticaux très solides au coin et aux bouts du mur. Le milieu de chaque mur reste fragile mais est bien soutenu par les "blocs" verticaux latéraux.*

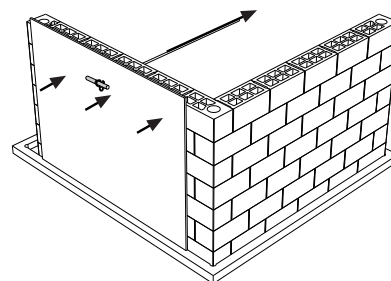
Compléter cette perspective en dessinant les éléments de ferrailage mis en place.



Deux façons de tester la solidité du coin de mur

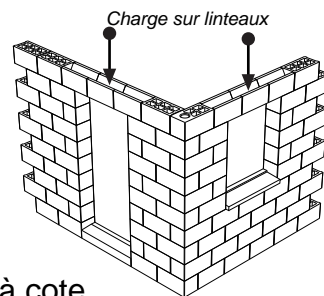


ou



## Activité 3 - Couler un linteau

Nous devons réaliser la portion de mur ci-contre avec une porte et une fenêtre. Il faut au dessus de la porte et de la fenêtre des linteaux pour supporter les éléments situés au dessus.

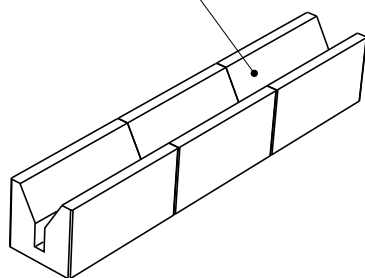


Dans le banc d'essai on dispose de linteau en bois mais aussi d'éléments pour réaliser des linteaux maçonnés : blocs de chaînage et barres métalliques destinées à réaliser des armatures.

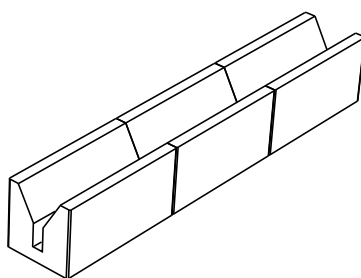
Pour réaliser les linteaux maçonnés, les blocs de chaînage seront posés cote à cote et liés entre eux par un mortier que l'on coule dans la gouttière qu'ils forment. On utilisera pour nos expérimentations le mortier spécial rediluable réf. COL-PARP.

Imaginer et décrire une expérience permettant de mettre en évidence la nécessité de mettre des barres métalliques de ferrailage. Compléter les perspectives suivantes (mettre une légende) et décrire votre expérience.

Remplissage au mortier



Linteau 1



Linteau 2

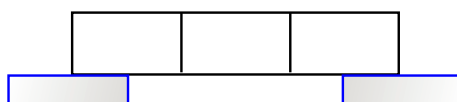
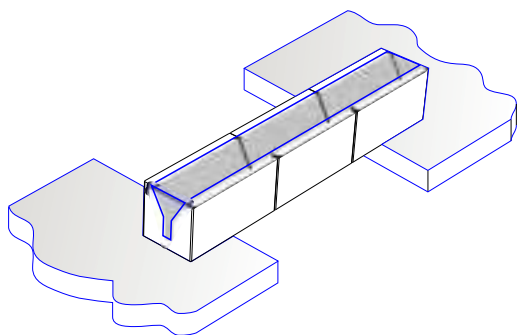


Gachage du mortier :  
7 volumes de poudre  
pour 1 seul volume d'eau.



Quelles sont les contraintes, les difficultés rencontrées ?

Compléter les vues afin d'expliquer le test de résistance à la rupture. Quelle conclusion peut-on tirer de nos expérimentations ?

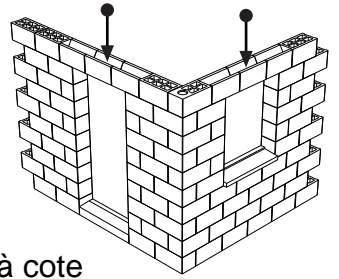




## Activité 3 - Couler un linteau

Exemple de travail élève

Nous devons réaliser la portion de mur ci-contre avec une porte et une fenêtre. Il faut au dessus de la porte et de la fenêtre des linteaux pour supporter les éléments situés au dessus.



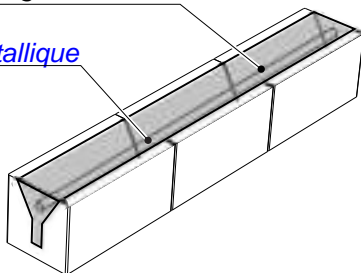
Dans le banc d'essai on dispose de linteau en bois mais aussi d'éléments pour réaliser des linteaux maçonnés : blocs de chaînage et barres métalliques destinées à réaliser des armatures.

Pour réaliser les linteaux maçonnés, les blocs de chaînage seront posés cote à cote et liés entre eux par un mortier que l'on coule dans la gouttière qu'ils forment. On utilisera pour nos expérimentations le mortier spécial rediluable réf. COL-PARP.

Imaginer et décrire une expérience permettant de mettre en évidence la nécessité de mettre des barres métalliques de ferrailage. Compléter les perspectives suivantes (mettre une légende) et décrire votre expérience.

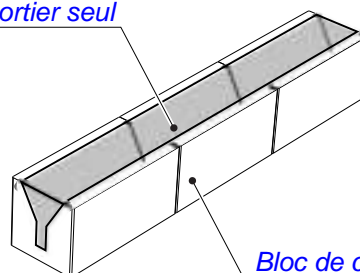
Remplissage au mortier

Barre métallique



Linteau 1

Mortier seul



Linteau 2

Bloc de chaînage



Gachage du mortier :  
7 volumes de poudre  
pour 1 seul volume d'eau.



Nous avons réalisé deux linteaux l'un armé d'une barre métallique et l'autre non armé.

Pour vérifier la résistance, nous allons mettre les linteaux en appui sur les blocs extérieurs et nous allons suspendre une masse de plus en plus importante au bloc du milieu jusqu'à rupture.

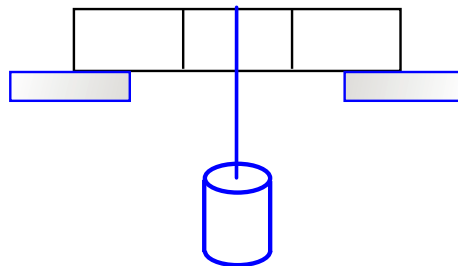
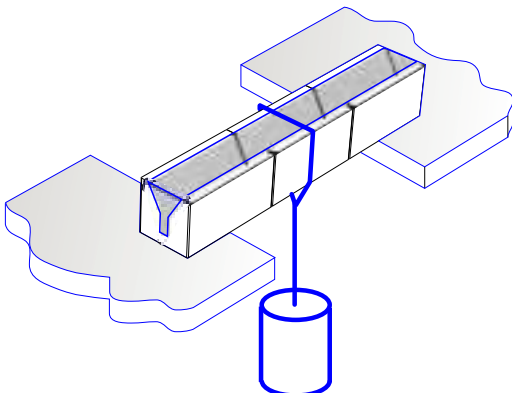
Quelles sont les contraintes, les difficultés rencontrées ?

La première difficulté a été de trouver la quantité nécessaire de mortier pour remplir les linteaux.

Il faut bien pousser le mortier dans le creux du linteau au moyen d'un outil (spatule ou mini truelle).

Il faut attendre que le mortier durcisse (une journée) pour pouvoir faire les tests.

Compléter les vues afin d'expliquer le test de résistance à la rupture.  
Quelle conclusion peut-on tirer de nos expérimentations ?



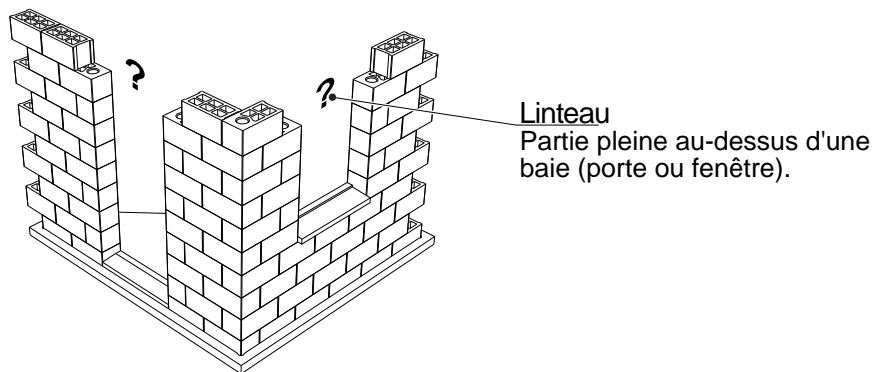
Le linteau sans barre métallique casse sous l'effort d'une masse de 4 kg alors qu'il faut faire subir un effort supérieur à 7 kg pour commencer à déformer le linteau avec barre métallique.

Le fait d'armer les linteaux maçonnés leur confère davantage de résistance ; presque le double.

Les linteaux maçonnés sont toujours ferrillés.

## Activité 4 - Mettre en place en linteau

Réaliser un angle de mur avec des ouvertures comme illustré ci-dessous.



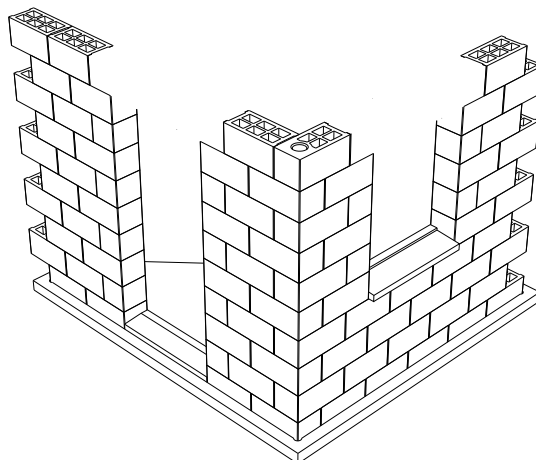
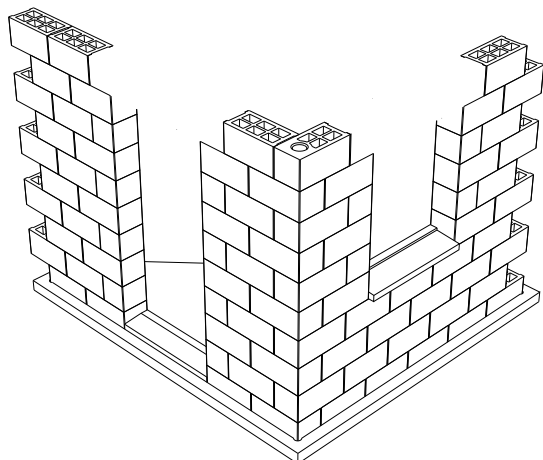
Quelles sont les solutions techniques possibles pour réaliser les linteaux ?

---

---

---

Illustrer les deux solutions sur les deux perspectives ci-dessous.



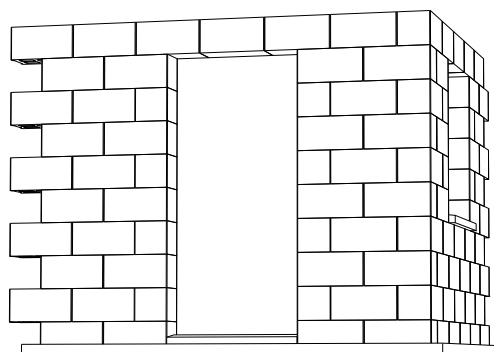
Expliquer comment il faudrait faire pour pouvoir réaliser un linteau directement en place à partir de 3 blocs linteaux (on pourrait préparer les linteaux au sol et les poser une fois la prise du mortier réalisée mais cela retarderait le chantier et nécessiterait de soulever des masses très lourdes).

---

---

---

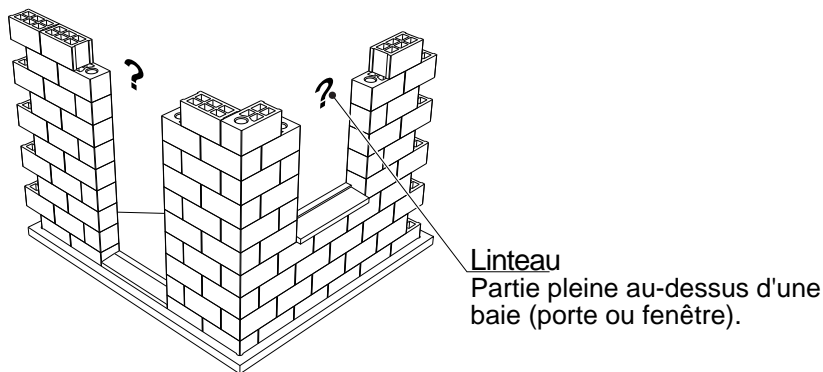
Illustrer votre explication sur la perspective ci-dessous à droite, ajouter une légende si nécessaire.



## Activité 4 - Mettre en place en linteau

Exemple de travail élève

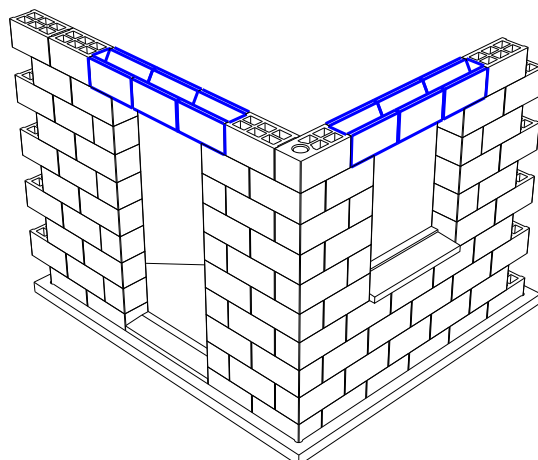
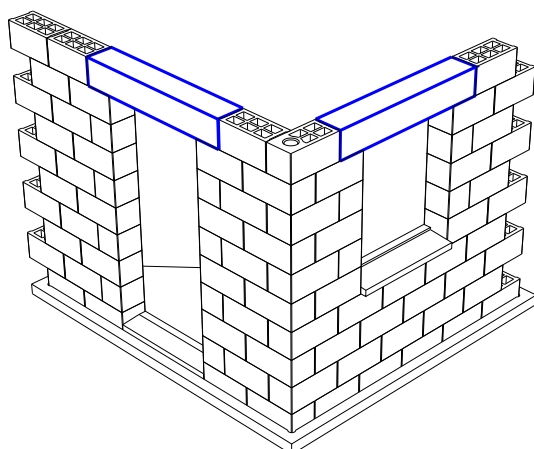
Réaliser un angle de mur avec des ouvertures comme illustré ci-dessous.



Quelles sont les solutions techniques possibles pour réaliser les linteaux ?

*Nous avons deux possibilités avec le matériel livré : des linteaux maçonnés avec les parpaings linteaux et des linteaux en bois.*

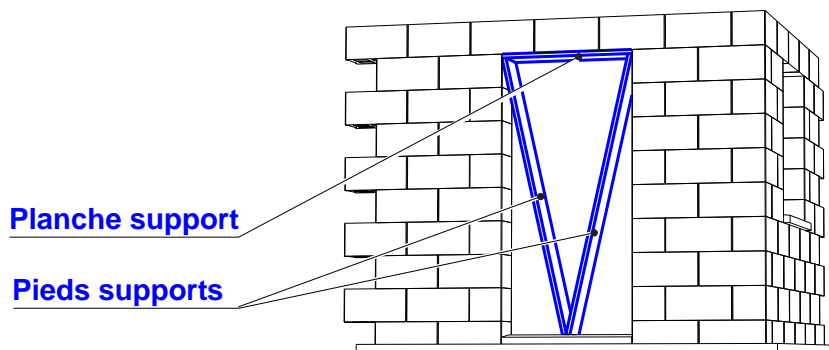
Illustrer les deux solutions sur les deux perspectives ci-dessous.



Expliquer comment il faudrait faire pour pouvoir réaliser un linteau directement en place à partir de 3 blocs linteaux (on pourrait préparer les linteaux au sol et les poser une fois la prise du mortier réalisée mais cela retarderait le chantier et nécessiterait de soulever des masses très lourdes).

*Pour pouvoir mettre en place les blocs linteaux, il faut les soutenir par des étais puis placer le ferrailage et remplir de mortier. Si l'échafaudage est suffisamment solide, on peut continuer la construction sans attendre la prise complète du mortier et la pleine solidité du linteau.*

Illustrer votre explication sur la perspective ci-dessous à droite, ajouter une légende si nécessaire.



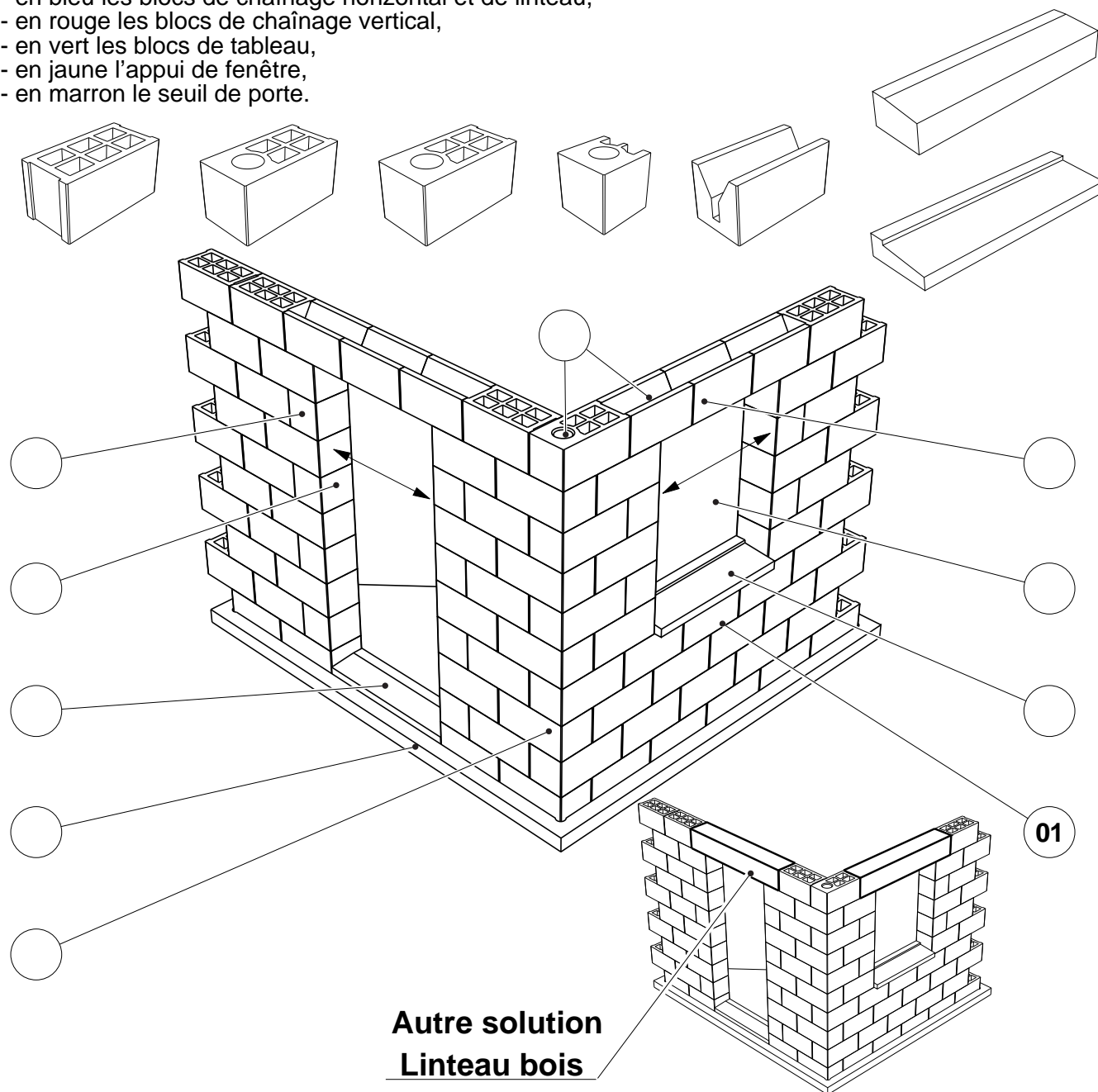
## Activité 5 - Le vocabulaire technique

### Travail à réaliser :

Réaliser le montage ci-dessous en utilisant la solution linteau bois ou la solution linteau coulé et, en se servant du tableau ressource sur le vocabulaire en bas de la feuille, compléter ensuite la perspective avec les bons repères. (Exemple 01).

Mettre en valeur avec différentes couleurs, les blocs qui ont une fonction technique particulière :

- en bleu les blocs de chaînage horizontal et de linteau,
- en rouge les blocs de chaînage vertical,
- en vert les blocs de tableau,
- en jaune l'appui de fenêtre,
- en marron le seuil de porte.



### Autre solution Linteau bois

10	Tableau	Face latérale, donnant vers l'ouverture, d'un jambage de baie.
09	Seuil	Élément situé dans la partie basse d'une ouverture en légère pente pour l'écoulement des eaux.
08	Radier	Élément de fondation fait d'une dalle en béton armé.
07	Jambage	Partie verticale de la maçonnerie, le long d'une fenêtre ou d'une porte.
06	Linteau	Partie pleine au-dessus d'une baie (porte ou fenêtre).
05	Ferrailage	Armatures métalliques incorporées dans la maçonnerie et assurant la solidité de la construction.
04	Baie	Ouverture dans un mur fermée par une fenêtre.
03	Chaînage	Élément de liaison ceinturant l'ensemble des murs. Il peut être horizontal ou vertical.
02	Appui de baie	Tablette de couronnement d'une allège, en légère pente pour l'écoulement des eaux.
01	Allège	Élément mural situé entre le niveau d'un plancher et l'appui d'une baie.
Repères	Noms	Définitions



## Activité 5 - Le vocabulaire technique

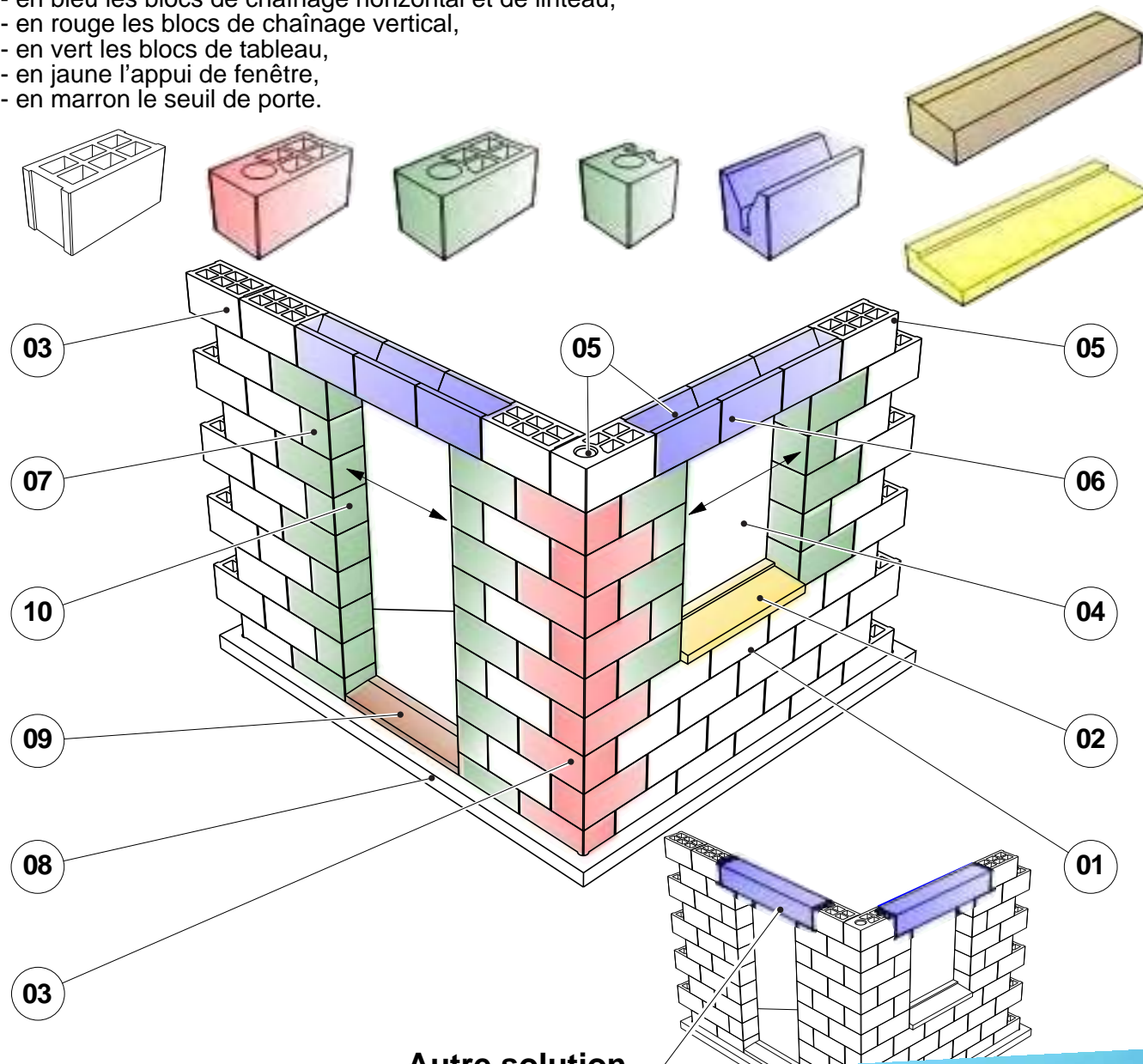
Exemple de travail élève

### Travail à réaliser :

Réaliser le montage ci-dessous en utilisant la solution linteau bois ou la solution linteau coulé et, en se servant du tableau ressource sur le vocabulaire en bas de la feuille, compléter ensuite la perspective avec les bons repères. (Exemple 01).

Mettre en valeur avec différentes couleurs, les blocs qui ont une fonction technique particulière :

- en bleu les blocs de chaînage horizontal et de linteau,
- en rouge les blocs de chaînage vertical,
- en vert les blocs de tableau,
- en jaune l'appui de fenêtre,
- en marron le seuil de porte.



### Autre solution Linteau bois

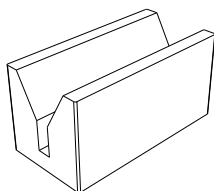
10	Tableau	Face latérale, donnant vers l'ouverture, d'
09	Seuil	Élément situé dans la partie basse d'une o
08	Radier	Élément de fondation fait d'une dalle en b
07	Jambage	Partie verticale de la maçonnerie, le long c
06	Linteau	Partie pleine au-dessus d'une baie (porte c
05	Ferrailage	Armatures métalliques incorporées dans la
04	Baie	Ouverture dans un mur fermée par une fer
03	Chaînage	Élément de liaison ceinturant l'ensemble d
02	Appui de baie	Tablette de couronnement d'une allège, en
01	Allège	Élément mural situé entre le niveau d'un plancher et l'appui d'une baie.

Repères	Noms	Définitions
---------	------	-------------



## 6- Pour aller plus loin : chaînage horizontal

Utiliser les blocs de chaînage horizontaux pour créer un huitième rang. Utiliser des barres métalliques de longueur environ 170 ou plus pour le chaînage. Pour relier le chaînage horizontal au chaînage vertical, il faut percer les barres de PVC Ø 3,5 à 185 et 190 mm du bout (Cf figure ci-dessous).



Bloc de chaînage



2 barres acier de chaînage Ø 3 longueur 170 mm

Observer les poteaux de chaînage verticaux, pourquoi a-t-on fait des trous sur ceux-ci ?

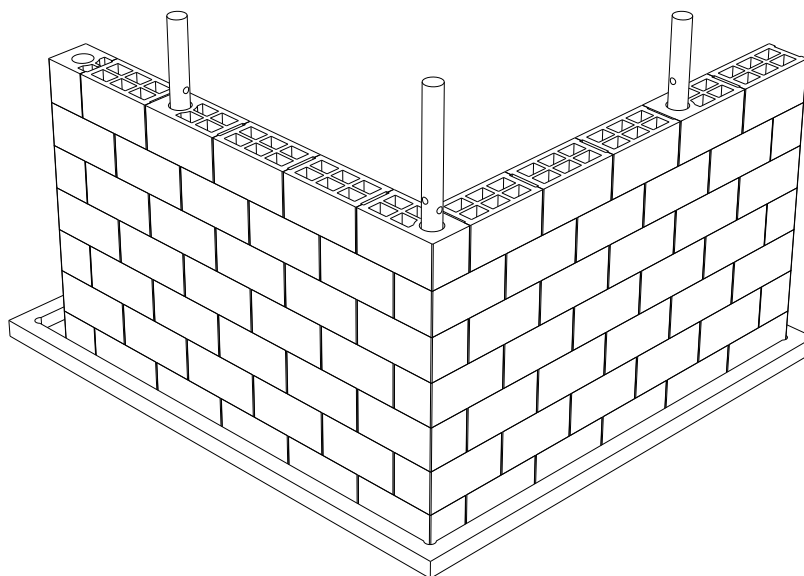
---

---

---

---

Assembler le mur comme ci-dessous. Mettre en place sur le dessin les blocs de chaînage et les éléments de ferrailage.



Tester la solidité du mur. Que constate-t-on ?

---

---

---

---

---

---

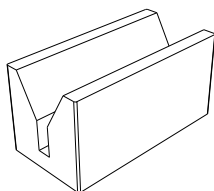
---

---

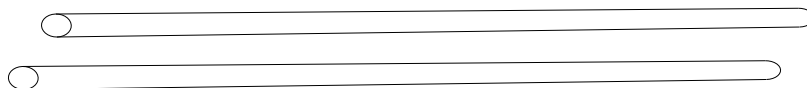
## 6- Pour aller plus loin : chaînage horizontal

Exemple de travail  
élève

Utiliser les blocs de chaînage horizontaux pour créer un huitième rang. Utiliser des barres métalliques de longueur environ 170 ou plus pour le chaînage. Pour relier le chaînage horizontal au chaînage vertical, il faut percer les barres de PVC Ø 3,5 à 185 et 190 mm du bout (Cf figure ci-dessous).



Bloc de  
chaînage



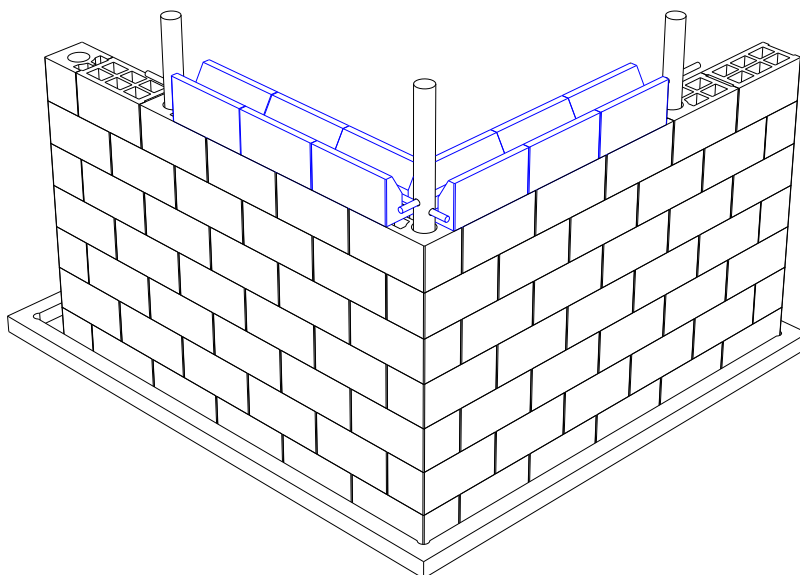
2 barres acier de  
chaînage Ø 3  
longueur 170 mm

Observer les poteaux de chaînage verticaux, pourquoi a-t-on fait des trous sur ceux-ci ?

*Les trous dans les poteaux vont permettre de relier le chaînage horizontal au chaînage vertical.*

*De cette façon, le mur devrait normalement être plus rigide.*

Assembler le mur comme ci-dessous. Mettre en place sur le dessin les blocs de chaînage et les éléments de ferrailage.



Tester la solidité du mur. Que constate-t-on ?

*On peut constater que le mur est maintenant beaucoup plus rigide avec le ferrailage horizontal accroché au ferrailage vertical. Le mur forme un tout, on ne peut pas en écrouler une partie sans détruire l'ensemble. Tout se tient, ce qui donne une construction très solide.*

## Activité 1 - Fondation et construction

Exemple de fiche de connaissances

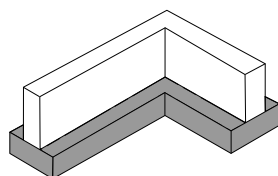
### Les fondations.

La fondation d'une maison ou d'un ouvrage correspond à la partie en contact avec le sol.

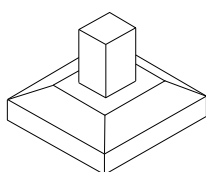
- Elle doit recevoir et résister aux charges qui vont appuyer dessus. Elle ne doit pas trop se déformer.
- Elle transmet ces charges au sol qui lui aussi doit être le plus stable possible. Une étude de celui-ci est donc importante avant toute réalisation de fondation.

### Les différents types de fondation :

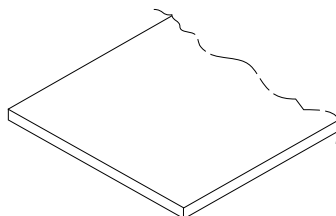
A partir de la présentation ci-dessus, on voit que le type de fondation dépendra de la nature du terrain. Des fondations superficielles pour un terrain stable, des fondations profondes dans le cas contraire.



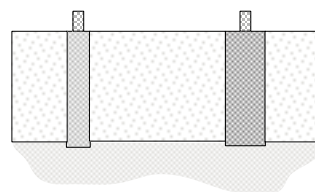
Semelle continue



Semelle isolée



Radier

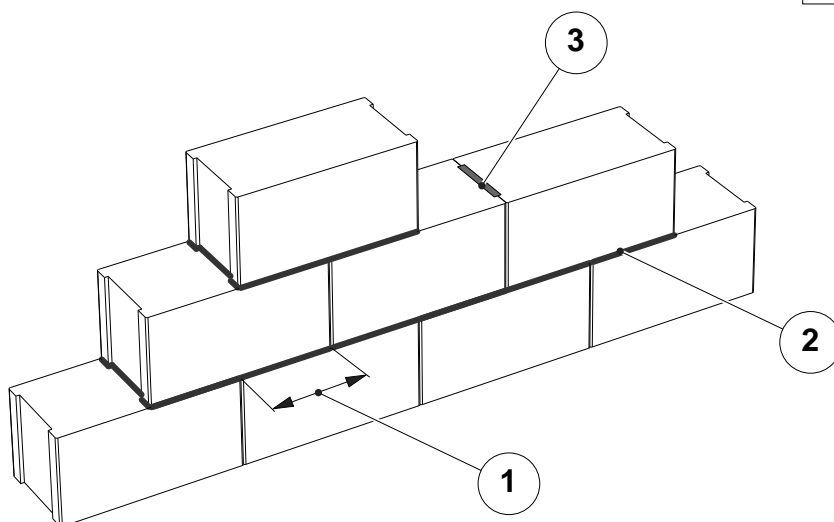
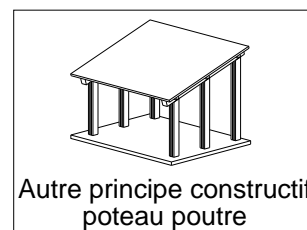


Pieux ou Puits

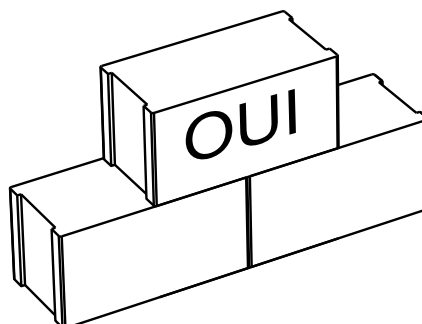
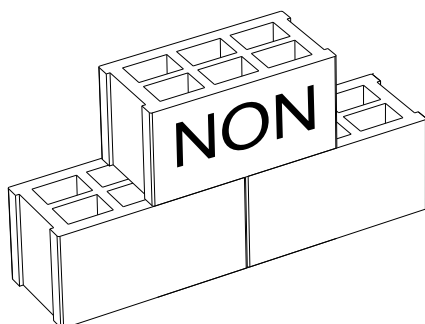
### Principe constructif par empilement des blocs d'un mur.

Les blocs de parpaing sont collés au mortier

- 1 : Le chevauchement des blocs doit être supérieur à  $\frac{1}{3}$  de la longueur du bloc
- 2 : Le joint horizontal doit être réparti sur toute la surface de contact
- 3 : La confection des joints verticaux se font par remplissage des poches à mortier.



4: Les parpaings se collent toujours alvéoles vers le bas



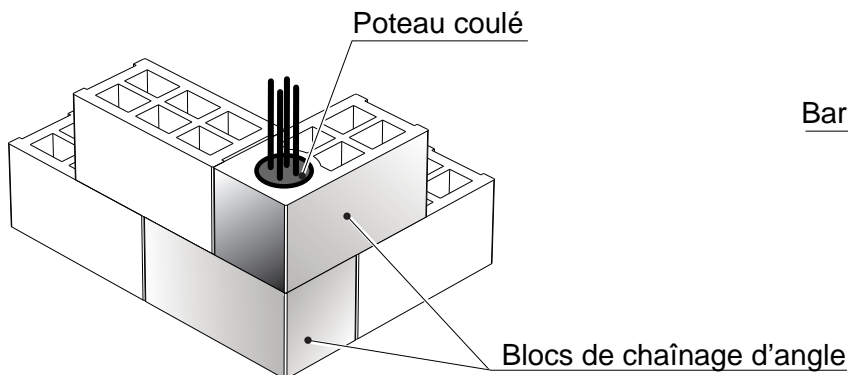


## Activité 2 - Construction et chaînage

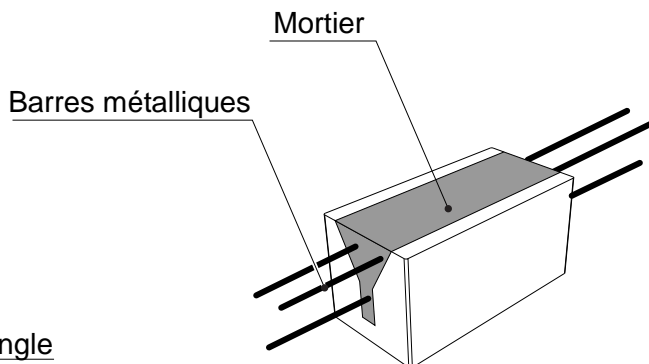
Exemple de fiche de connaissances

### Les chaînages :

Ils sont réalisés à partir de barres métalliques noyées dans le mortier. Ils vont permettre de relier différentes parties ou différents blocs entre eux pour assurer la rigidité de l'ouvrage ou de la maison.



Chaînage vertical



Chaînage horizontal

### Le chaînage va assurer plusieurs fonctions.

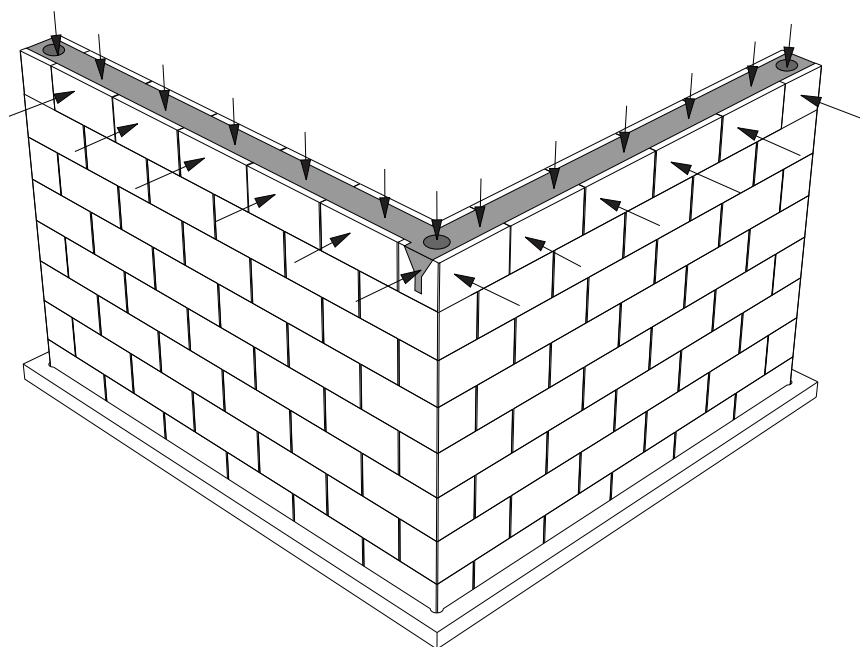
Quand il est vertical :

- il va assurer une certaine rigidité mécanique du mur, renforcer les angles et les extrémités du mur,
- il va aider le mur à supporter la charge des éléments situés au dessus,
- ....

Quand il est horizontal :

- il va répartir sur toute la largeur la charge des éléments situés au dessus,
- il va combattre les poussées vers l'extérieur du mur (vent, poutres,...), il évite au mur de "s'ouvrir",
- il sert aussi de linteau au dessus des portes et fenêtres,

Les deux chaînages verticaux et horizontaux sont reliés ensemble afin de "bloquer" tous les éléments de la construction.

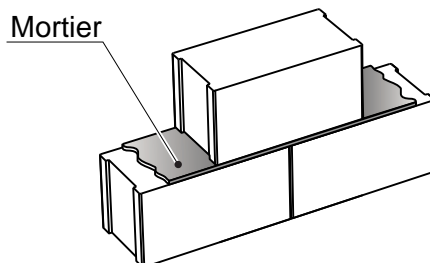


## Activité 3 - Couler un linteau

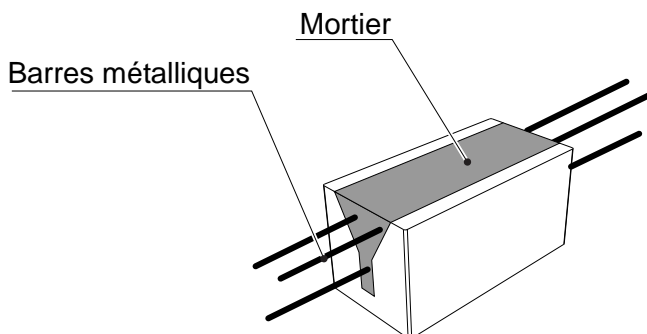
Exemple de fiche  
de connaissances

### Le mortier :

**Le mortier** est utilisé pour "coller" des blocs entre eux, exemple deux parpaings. C'est un mélange de ciment, de sable et d'eau.



**Le mortier** résiste particulièrement bien à la pression et très mal à la traction. On lui ajoute des fers (résistants à la traction) pour réaliser des éléments de construction qui demande une bonne résistance à la flexion ( dalles, poutres, poteaux...).



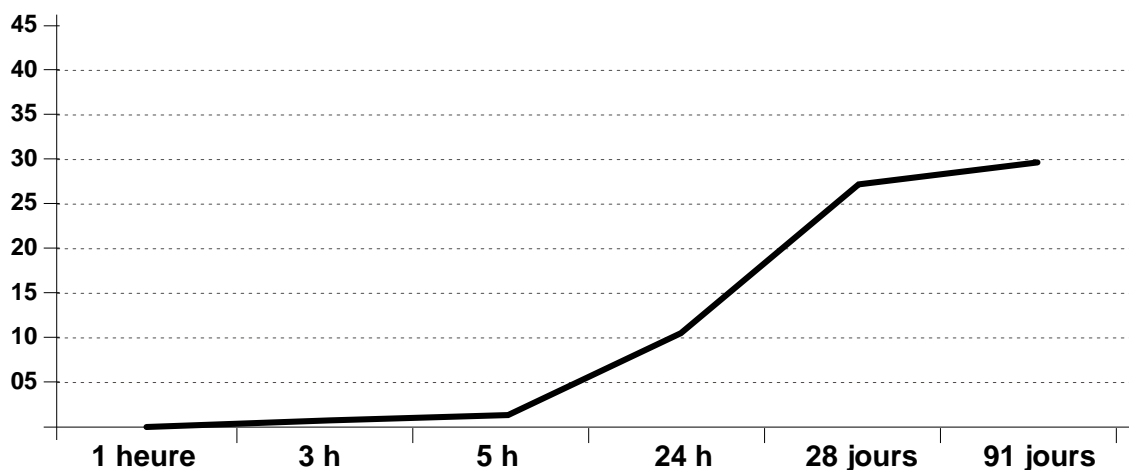
**Le béton** est un mélange de mortier et de gravier.

**La résistance** maximum d'un béton s'acquiert progressivement avec le temps. On parle du temps de prise, qui dépend du ciment utilisé des conditions météo, de la qualité des agrégats (sable, gravier) et de leur proportion. Au bout de 7 jours de prise, un béton ordinaire a acquis de 40 à 60 % de sa résistance finale (seulement !). Et de 60 à 80% au bout de 28 jours.

Il n'est donc pas recommandé de décoffrer trop rapidement les dalles en béton par exemple. Il durcit lorsqu'il cesse d'être en mouvement ( et non parce qu'il sèche...).

Le ciment n'a pas de résistance en soi. C'est le gravier, dans le cas du béton, qui lui procure la résistance (le sable dans le cas du mortier). Il est donc de première importance de bien choisir les agrégats.

### RESISTANCE A LA COMPRESSION en Mpa dès la fin de la prise, le durcissement commence...



## Pour réaliser sois-même des parpaings

Ainsi qu'expliqué dans la présentation (page 3) du banc d'essai, il est possible d'utiliser les mini parpaings pour des réalisations de maquettes. A4 peut fournir des mini parpaings tout faits mais aussi les matériels pour les réaliser sois-même (moules, plâtre synthétique, mais aussi fluide silicône pour fabriquer ses propres moules souple (fluide sans odeur, à contact cutanée

Se reporter au catalogue pour voir l'ensemble des matériels et produits disponibles.

**Télécharger aussi les dossiers "Réalisations en mini-briques" et "Maquettes arpaings et briques".**

### Le moule.

Un moule en silicone souple pour couler des parpaings.

Réf. : MOUL-PARP-A.



### Le plâtre synthétique polyester.

Se travaille comme du plâtre mais donne un matériau très dur et résistant à l'eau.

Dilution : 1/4 d'eau + 3/4 de poudre. Avant la prise, le mélange très liquide permet de remplir facilement les moules. Prise en moins de 15 minutes. Blanc d'origine, il se teint facilement avec un colorant maçonnerie.

Réf. : RESI-PLAPE-1K25-BC.



Colorant noir pour teinter les blocs



Réf. : COLO-N

### Le mortier au sable.

Mélange de sable et d'une résine alimentaire qui se dissout dans l'eau. Se travaille comme un ciment mais ne présente aucun risque cutanée et se redissout dans l'eau, ce qui permet de recycler tous les éléments de vos maquettes.

Réf. : COL-BRIQ-5K



### Mini truelle.

Réf. : TRU-MIN-9CM



### Cuvette à mortier CUV-MORT-D13



