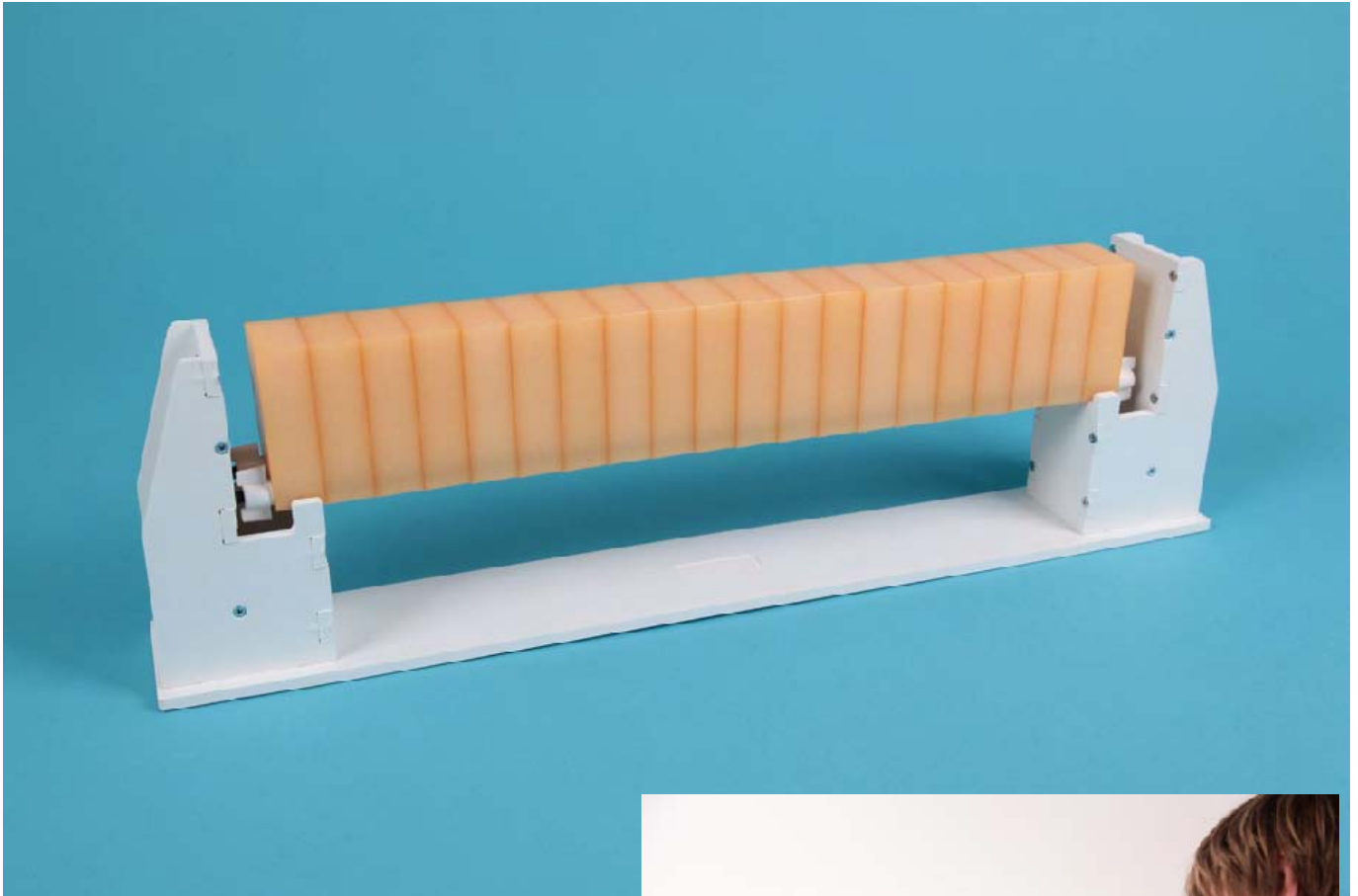


Banc d'essai

Poutre armée





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

SOMMAIRE

Présentation	02 et 03
Pistes pédagogiques	04 et 05

Le CDRom

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

Il contient :

- Le dossier en versions Freehand (.FH), illustrator (.ai) et PDF.
- Des photos du produit, 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 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

Le banc d'essai "Poutre armée" permet de mettre en évidence la direction des efforts dans un élément de structure (poutre) soumis à un effort de flexion : des parties sont tendues et d'autres comprimées. On constate qu'une armature métallique n'est efficace que si elle est bien placée dans la partie tendue de la poutre.

La pierre ou le béton offrent une bonne tenue en compression mais leur résistance à la traction est faible. C'est pourquoi les armatures sont nécessaires dans les constructions réalisées avec ces matériaux.

La poutre banc d'essai est constituée d'éléments empilés. Cela permet de simuler un matériau qui ne résiste pas en traction. Si un tirant ne retient pas les éléments entre eux, la poutre ne tient pas.



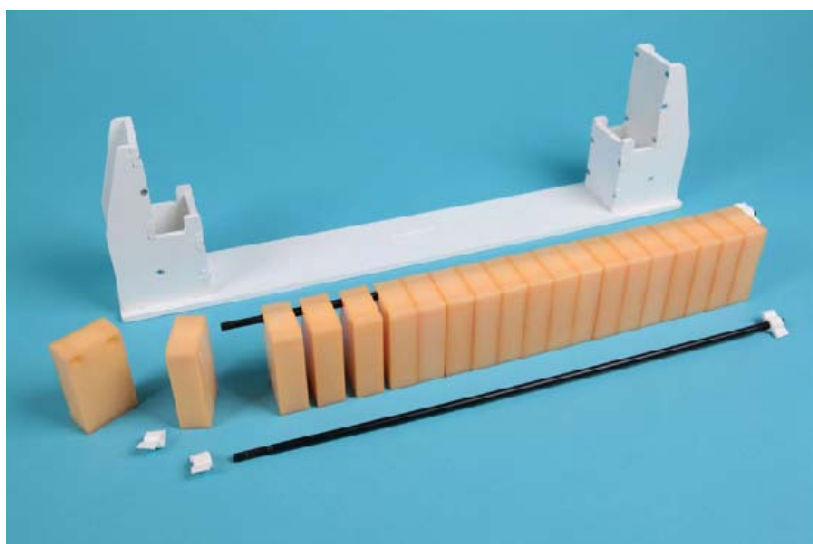
Le banc d'essai livré

Référence : BE-POUT

Socle de longueur 520 mm en PVC.

Poutre constituée de 20 éléments en polyéthylène.

Armature tendue réalisée par deux tiges filetées M6 avec écrous papillons.

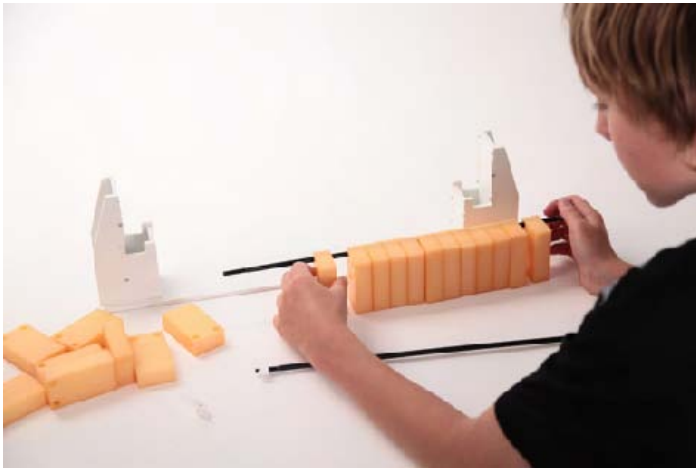


Les élèves vont assembler une poutre dont la tenue dépend des deux tirants (tiges filetées) qui traversent l'empilement des 20 blocs élémentaires.

Ils vont pouvoir tester la tenue de cette poutre en la plaçant sur le socle et en appuyant dessus à la main. Ils pourront constater la différence de tenue à la charge selon que les tirants sont en partie haute ou en partie basse.

On pourra en tirer des conclusions et décrire les efforts de tension ou compression dans une poutre soumise à une charge.

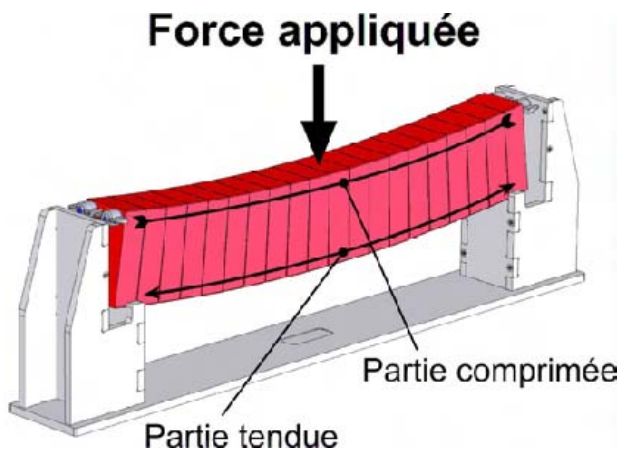




On réalise une poutre en liant les blocs par des tirants.



En testant la poutre dans un sens ou dans l'autre, l'élève découvre qu'une armature n'est efficace que si elle travaille en traction. Il faut donc qu'elle soit placée dans la partie tendue de la poutre sinon celle-ci fléchit.



Lorsque l'armature est située en partie haute, par son propre poids la poutre peut fléchir.



Une poutre en béton armé.
On voit nettement le ferrailage qui sort de la poutre en partie basse.

Séquence 1 - Peut-on réaliser une poutre à partir de petits éléments indépendants ?

Problème posé (situation problème)

Peut-on réaliser une poutre à partir de petits éléments indépendants ?

Le professeur confie aux élèves les 20 blocs et leur pose le problème de réaliser une poutre.

On peut attendre qu'ils suggèrent de lier les blocs par un tirant et demandent du matériel, ou on peut confier dès le début, les deux tiges filetées avec les 4 écrous.

Réponse attendue des élèves :

- Ils réalisent la poutre en empilant et liant les blocs.

- Ils peuvent envisager (voire essayer) de coller les blocs (double face) mais cela donne une poutre très fragile.

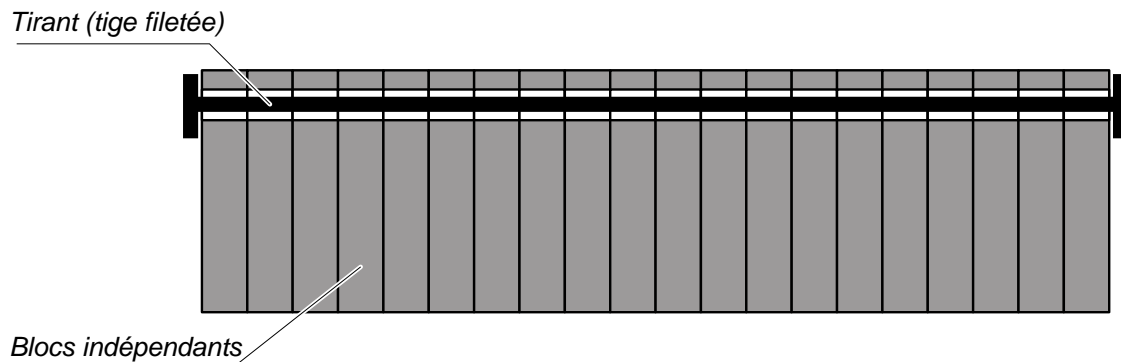
La solution du tirant peut seule donner satisfaction.

- "Oui on peut réaliser une poutre constituée de petits éléments liés entre eux.

En empilant les blocs et en les reliant par des tirants bien tendus, on obtient une poutre solide.

On dit que la poutre est armée."

- On peut demander de représenter la poutre par un dessin ou schéma :



Séquence 2 - Identifier parties tendues et parties comprimées

Problème posé (situation problème)

On doit réaliser une poutre qui supportera une charge, c'est à dire un effort vertical de haut en bas. La position des tirants dans une poutre armée a-t-elle une importance ? Laquelle ?

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

Les élèves vont devoir réaliser des tests pour répondre à la question posée.

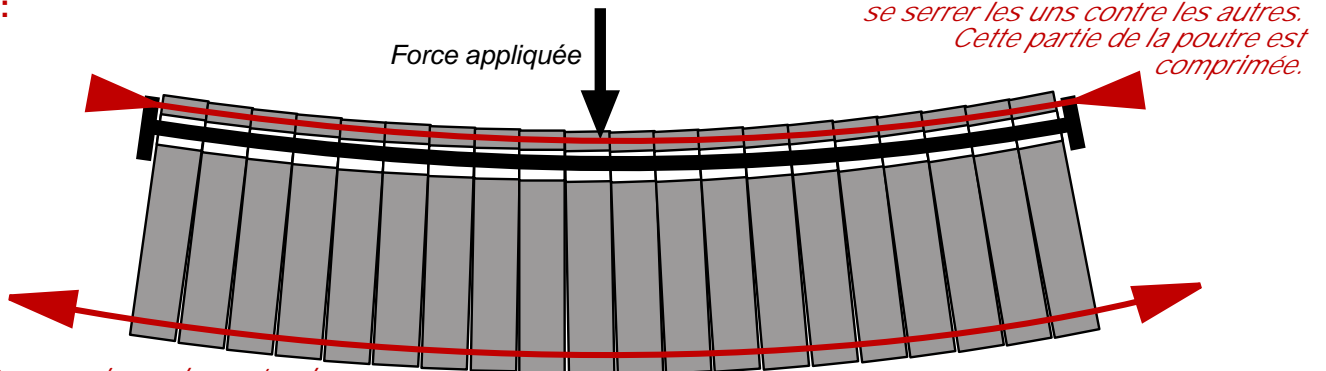
Des schémas explicatifs sont demandés.

Réponse attendue des élèves :

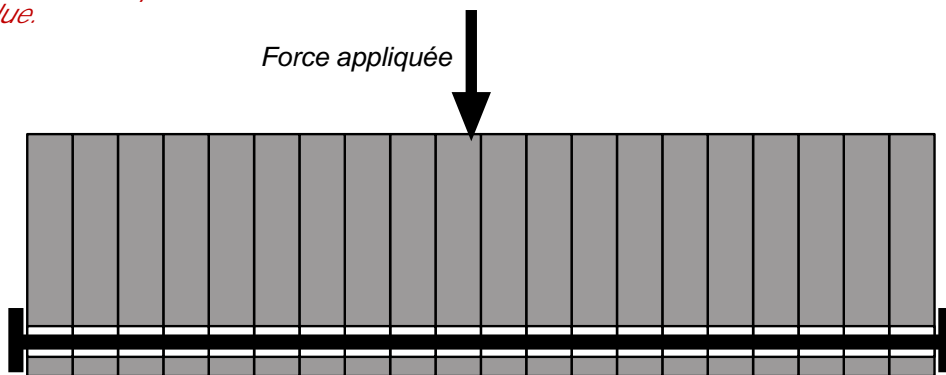
Ils doivent avoir l'idée de poser la poutre sur le socle, d'appuyer dessus et d'essayer dans les deux sens (tirants en haut ou tirants en partie basse).

- "Lorsque les tirants sont placés en partie basse, la poutre tient bien sous la charge. mais lorsque les tirants sont placés en partie haute, la poutre tient mal ; elle plie sous la charge, les blocs se disjoignent en partie basse."

Schémas :



Lorsque l'on appuie sur la poutre, la partie basse a tendance à s'allonger et les blocs se disjoignent. Cette partie de la poutre est tendue.



Lorsque l'armature tendue est placée en partie basse, elle retient l'allongement de la poutre dans sa partie basse et la poutre tient sous la charge.

Structuration

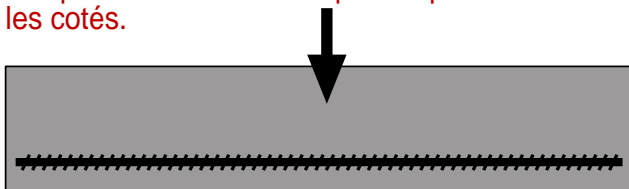
On constate qu'une charge verticale sur une poutre posée à cheval entre deux supports a tendance à déformer cette poutre en la faisant fléchir.

Le fléchissement de la poutre conduit à l'allongement de sa partie basse.

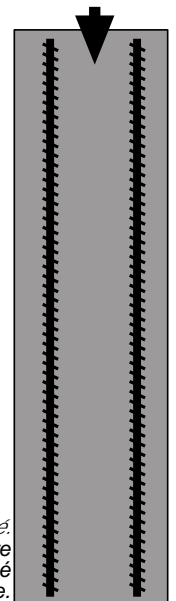
En retenant cet allongement par une armature placée en partie basse, on renforce considérablement la poutre.

Les poutres coulées en béton armés renferment une armature métallique toujours placée en partie basse.

Les poteaux ou éléments prévus pour être sollicités dans tous les sens sont ferrillés de tous les côtés.



Poutre armée. Prévue pour supporter des charge, on sait dans quel sens ces charges la feront fléchir. Elle est armée en partie basse.



Poteau armé. La charge qu'il doit supporter peut le faire fléchir dans n'importe quel sens. Il est armé de tous les côtés sur sa périphérie.