Centre d'intérêt n°3 : Pourquoi un ouvrage ne s'effondre t -il pas ?

TP2
Niveau 5e

Mettre en relation, dans une structure, une ou des propriétés avec les formes, les matériaux et les efforts mis en jeu. (2)

Propriétés mécaniques et esthétiques

Classer de manière qualitative plusieurs matériaux selon une propriété simple à respecter. (2)

Propriétés des matériaux

G.ANGUENOT

Centre d'intérêt n°3 : Pourquoi un ouvrage ne s'effondre t -il pas ?

Fiche guide

Démarche à suivre: (Recherche par groupe, rédaction individuelle)

Situation du problème : Une maison s'est écroulée sous son propre poids, il a fallu raser l'intégralité de l'ouvrage. Seules les fondations subsistent. La société chargée de reconstruire souhaite conserver les fondations afin de limiter les coûts.
Comment alléger l'ensemble de la structure afin qu'un tel phénomène ne se reproduise pas ?

Problème posé : Quel est le rôle des géométries des sections dans la rigidité d'une structure ?

Séance n°2 :

Travail demandé :

⇨ Lire entièrement la fiche guide,

⇨ Vous disposez de 2 poutres en bois (pin) de même longueur (400 mm) mais de sections différentes (sections carrée, rectangulaire, circulaire, et en I)

Pour chacune d'elle :

1. Mesurez les dimensions en mm, et reportez-les sur le dessin
2. Calculez la section en mm²
3. Pesez la poutre

A l'aide du banc d'essais et du logiciel RDM6, réalisez les expérimentations de **flexion**, pour ces différentes sections en utilisant des masses de 1,2,4 kg (soit des charges d'environ 10,20,40 N)

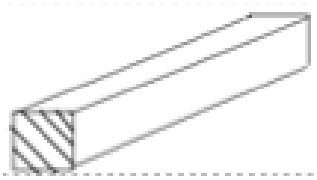
Reportez sur les tableaux (Fiche Elève 1 et 2) les résultats. Comparez ensuite les valeurs des déformations mesurées et calculés selon le type de sollicitation (Fiche Elève 3)

Ressources mises à disposition : Document ressources « Fiche Info 1 à 4 »

Centre d'intérêt n°3 : Pourquoi un ouvrage ne s'effondre t -il pas ?

Fiche Elève 1
TP2

Poutre de section carrée

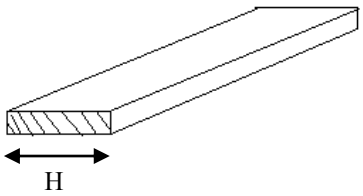


Dimensions :
Coté = mm
Section : mm²

Masse : g

	Nombres de divisions indiquées par le comparateur **BANC D'ESSAI**	Valeur de la déformation lue en mm **BANC D'ESSAI**	Valeur de la déformation calculée en mm **LOGICIEL « Flexion Rdm6 »**	Observations
Flexion 1Kg = 10 N				
Flexion 2Kg = 20 N				
Flexion 4Kg = 40 N				

Poutre de section rectangulaire

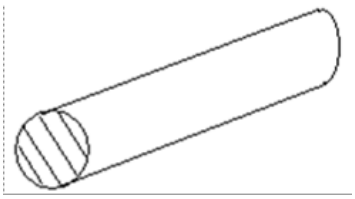


Dimensions :
H= mm ; h= mm
Section : mm²

Masse : g

	Nombres de divisions indiquées par le comparateur **BANC D'ESSAI**	Valeur de la déformation lue en mm **BANC D'ESSAI**	Valeur de la déformation calculée en mm **LOGICIEL « Flexion Rdm6 »**	Observations
Flexion 1Kg = 10 N				
Flexion 2Kg = 20 N				
Flexion 4Kg = 40 N				

Poutre de section circulaire



Diamètre : mm
Section : mm²

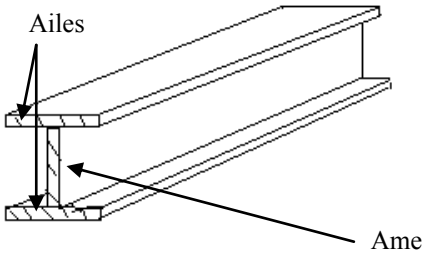
Masse : g

	Nombres de divisions indiquées par le comparateur **BANC D'ESSAI**	Valeur de la déformation lue en mm **BANC D'ESSAI**	Valeur de la déformation calculée en mm **LOGICIEL « Flexion Rdm6 »**	Observations
Flexion 1Kg = 10 N				
Flexion 2Kg = 20 N				
Flexion 4Kg = 40 N				

Centre d'intérêt n°3 : Pourquoi un ouvrage ne s'effondre t -il pas ?

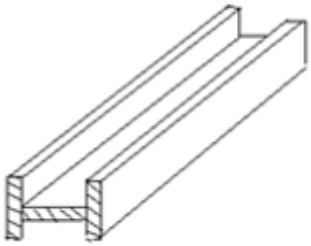
Fiche élève2
TP2

Poutre de section en I - orientation (1)



Longueur Ame = mm ;
Epaisseur Ame = mm
Longueur Aile = mm ;
Epaisseur Aile = mm
Section : mm²
Masse : g

	Nombres de divisions indiquées par le comparateur **BANC D'ESSAI**	Valeur de la déformation lue en mm **BANC D'ESSAI**	Valeur de la déformation calculée en mm **LOGICIEL « Flexion Rdm6 »**	Observations
Flexion 1Kg = 10 N				
Flexion 2Kg = 20 N				
Flexion 4Kg = 40 N				



Poutre de section en I - orientation (2)

Longueur Ame = mm ;
Epaisseur Ame = mm
Longueur Aile = mm ;
Epaisseur Aile = mm
Section : mm²
Masse : g

	Nombres de divisions indiquées par le comparateur **BANC D'ESSAI**	Valeur de la déformation lue en mm **BANC D'ESSAI**	Valeur de la déformation calculée en mm **LOGICIEL « Flexion Rdm6 »**	Observations
Flexion 1Kg = 10 N				
Flexion 2Kg = 20 N				
Flexion 4Kg = 40 N				

Conclusion :

Les valeurs des déformations sont-elles les mêmes suivant le type de section ?

Que pouvez-vous en conclure ?

Conclusion générale avec toute la classe en fonction des relevés des différents groupes

Dans le cas de la FLEXION :

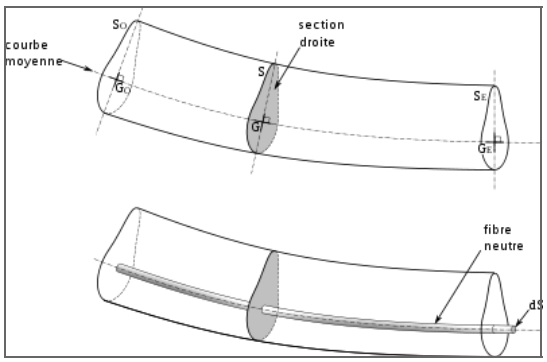
Comparer les valeurs des déformations mesurées pour les poutres de sections rectangulaires et en I, dans les deux cas d'orientations possibles.

Que pouvez-vous en conclure :

Comparer les valeurs des déformations mesurées pour la poutre de section carrée et la poutre en I, suivant l'orientation (1) uniquement.

Que pouvez-vous en conclure :

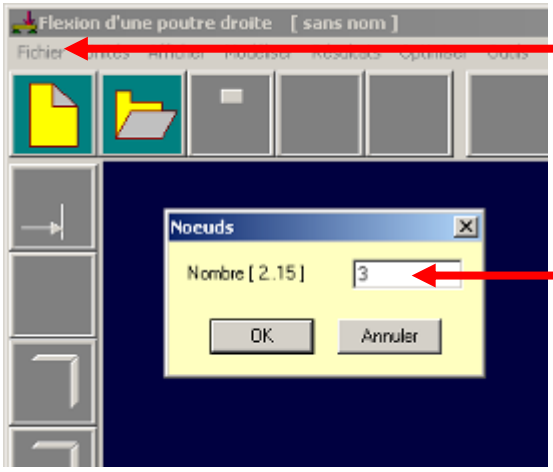
Exemple d'une section



Rappels de mathématiques :

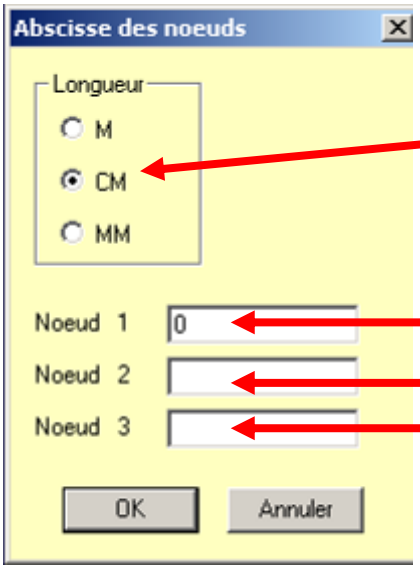
Figure	carré	Rectangle	cercle
Section (Aire)	S = coté x coté	S = longueur x largeur	S = πxRxR

1/ Lancer le logiciel « flexion »



2/ Cliquez dans l'onglet « fichier » puis sélectionner « nouveau »

3/ Mettre 3 nœuds

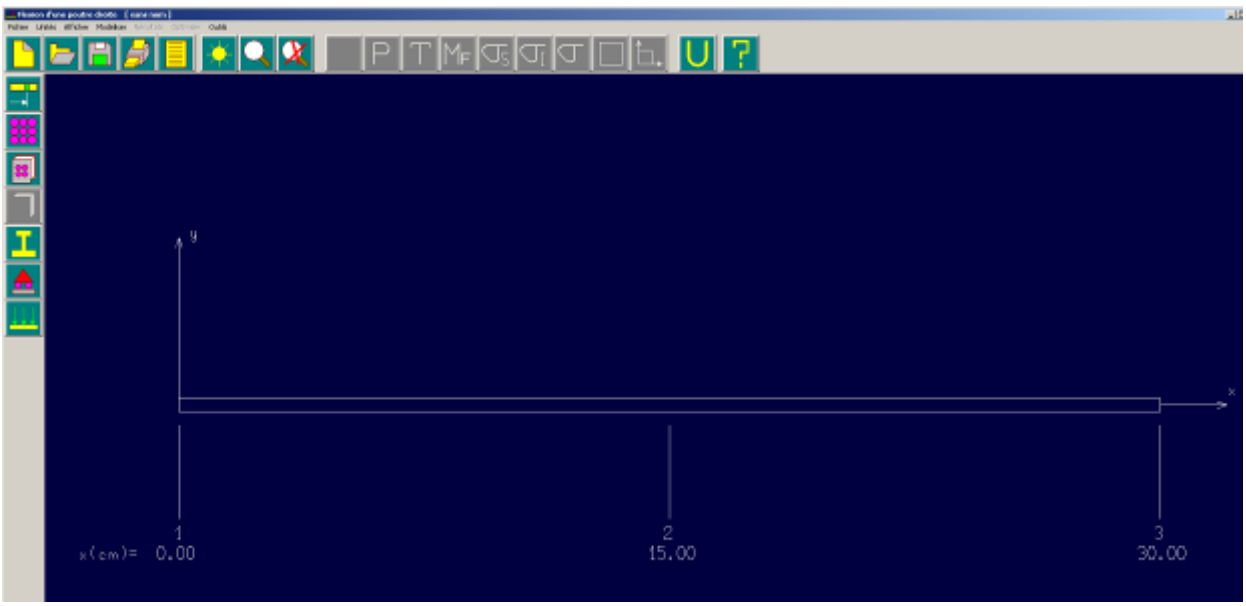


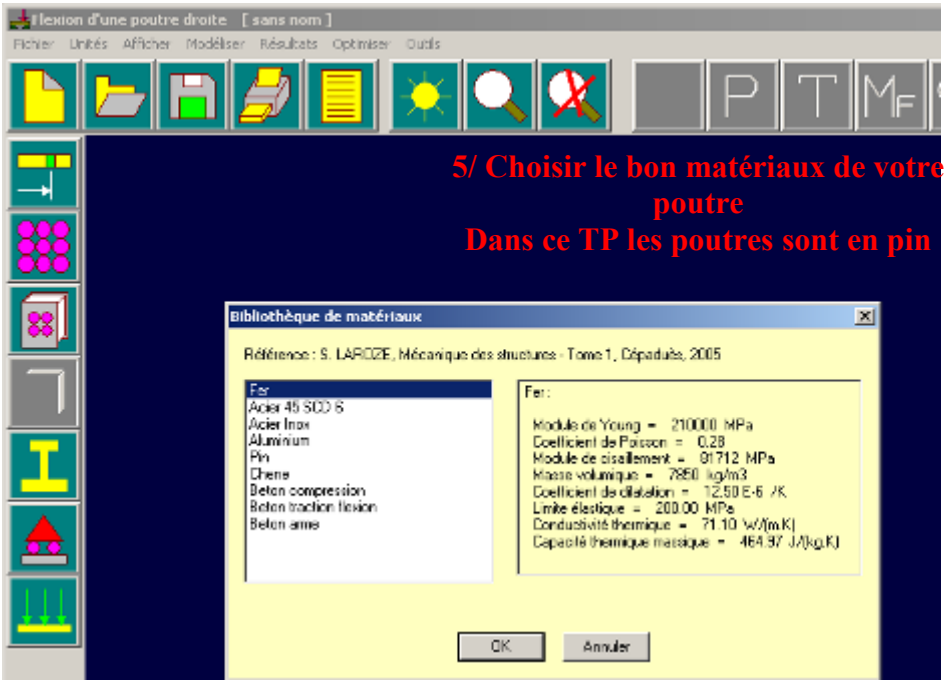
4/ Rentrez les dimensions de votre poutre en cm

Abscisse de départ

Abscisse du milieu de la poutre = milieu de la poutre en cm

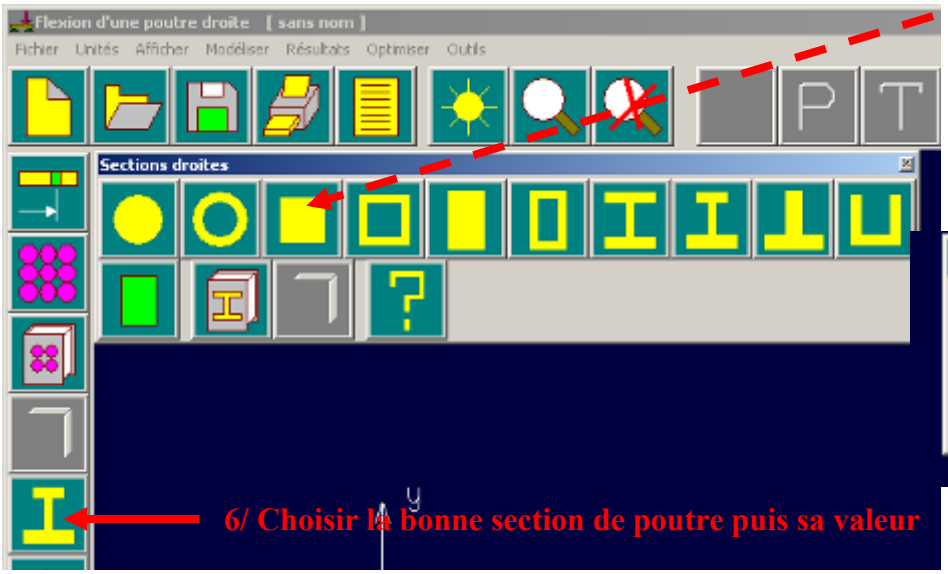
Abscisse d'extrémité de la poutre = Longueur totale de la poutre

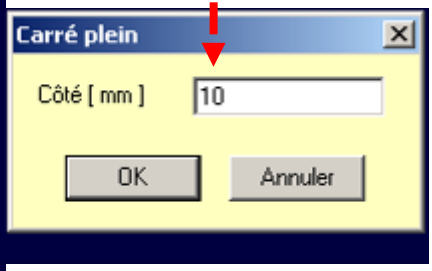




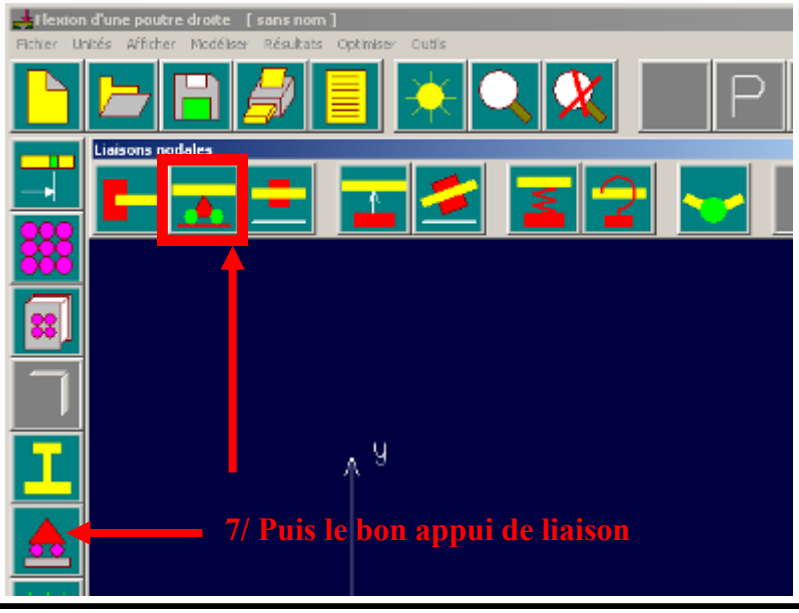
5/ Choisir le bon matériaux de votre poutre
Dans ce TP les poutres sont en pin

Exemple pour une barre Carrée de 1cm de côté



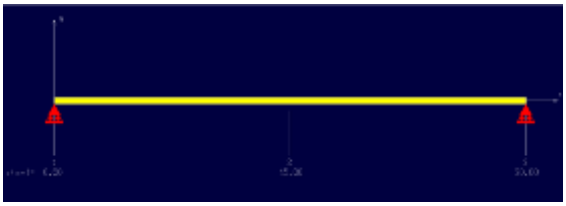


6/ Choisir la bonne section de poutre puis sa valeur



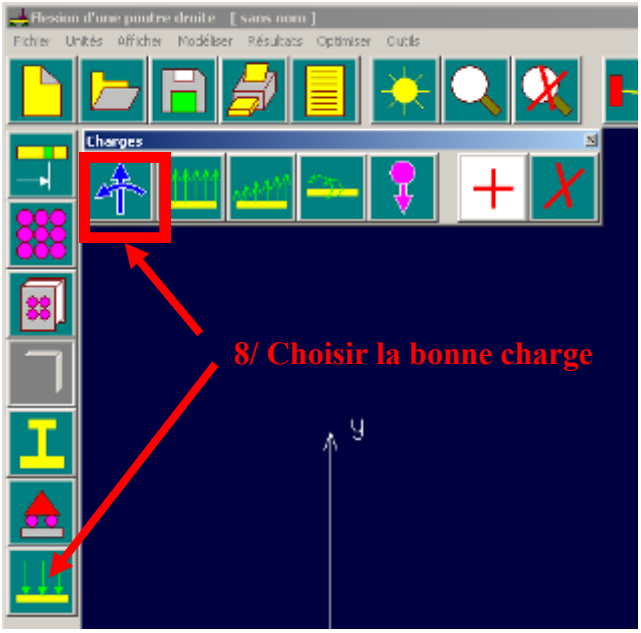
7/ Puis le bon appui de liaison

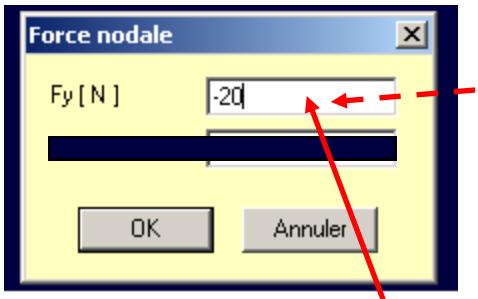
A mettre sur les 2 extrémités de la poutre



Centre d'intérêt n°3 : Pourquoi un ouvrage ne s'effondre t -il pas ?

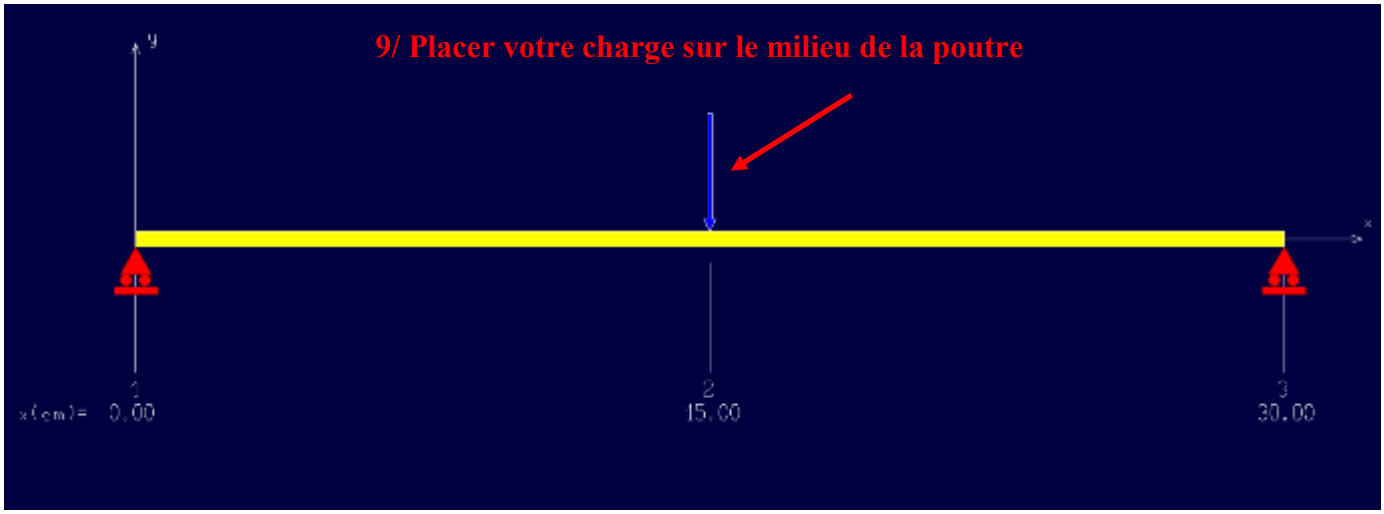
Fiche Info3
TP2

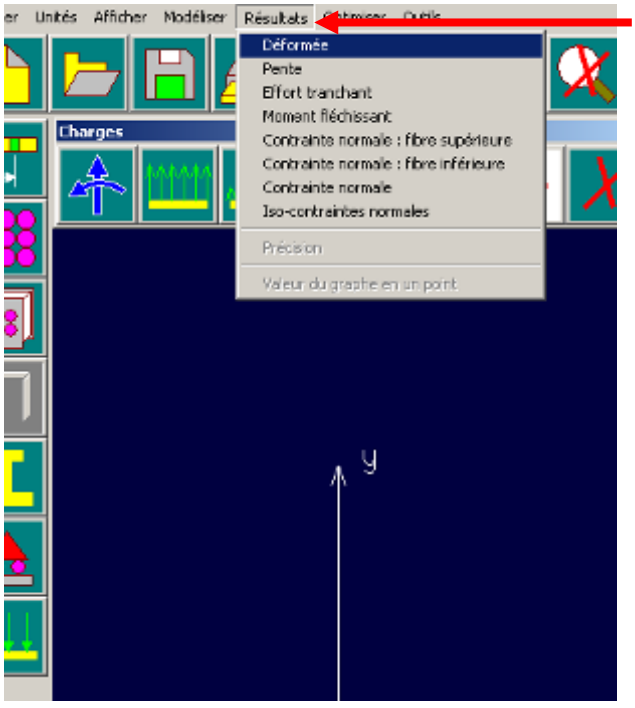




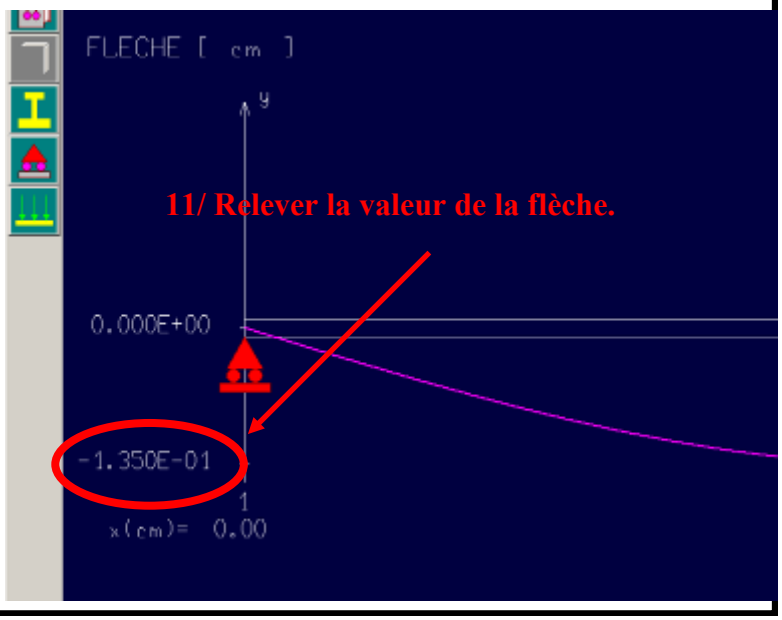
Ici pour 2kg on rentrera la valeur : - 20 (car la force est dirigée vers le bas)

Indiquez la valeur en Newton de votre charge
(10N = 1Kg)
(20N = 2Kg)
(40 N = 4Kg)



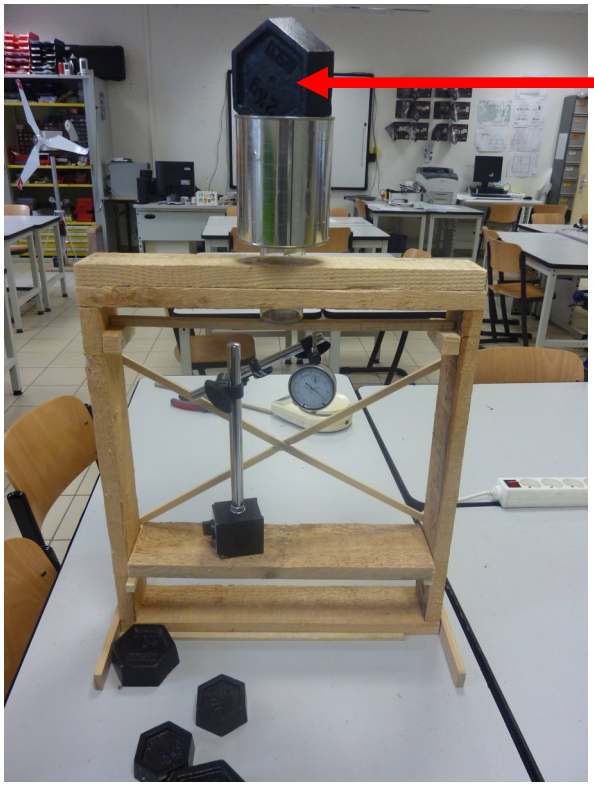


10/ Cliquez sur « résultats » puis « déformée »



LE BANC D'ESSAI

Le banc d'essai va nous permettre de tester la résistance à la flexion des différents matériaux.



Bien tenir le poids lors des essais !

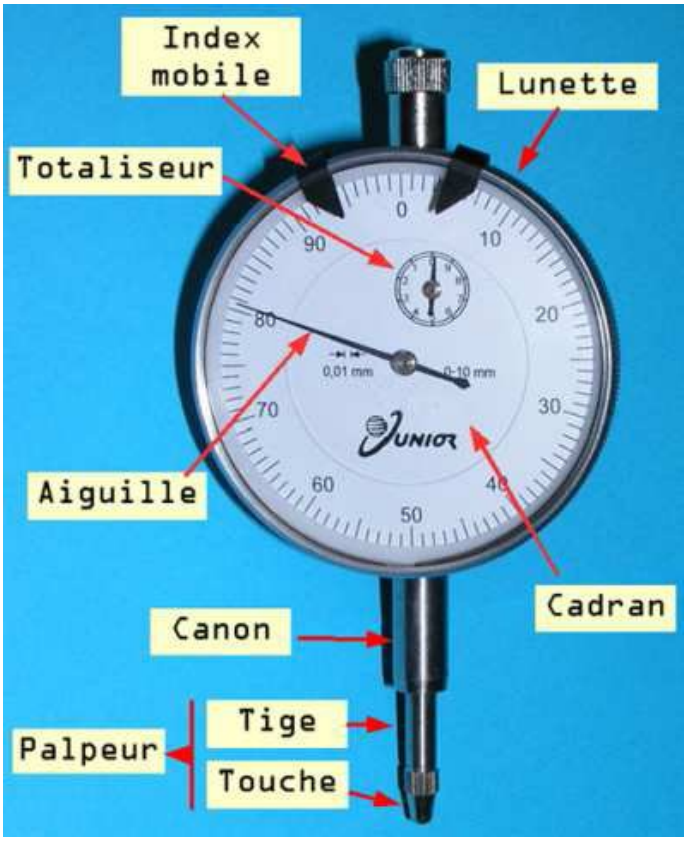
Les poids de 1kg rentrent dans la boite.

1– On relève la valeur indiquée par le comparateur

2– On met le poids

3– On fait la différence entre la valeur de départ et la valeur avec le poids du comparateur.

LE COMPARATEUR

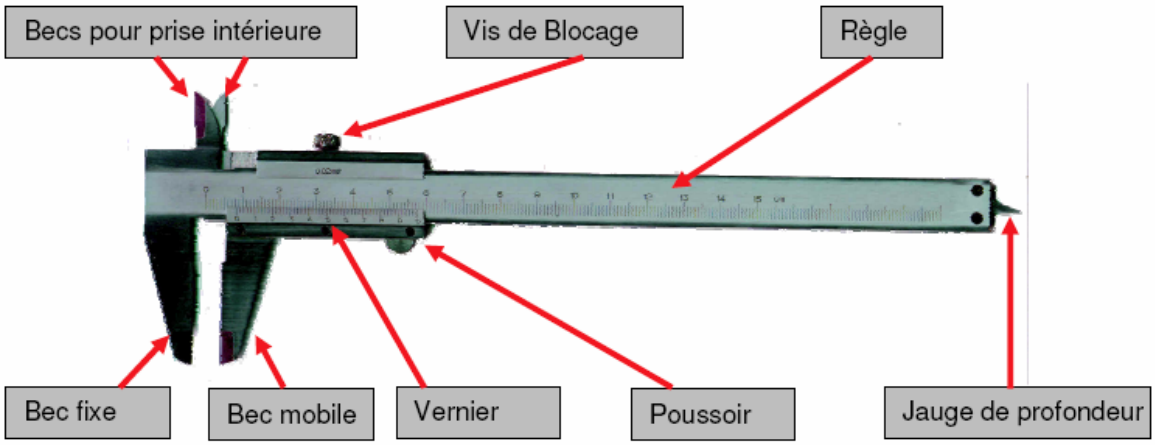


Le **comparateur** est un appareil de mesure de longueur. Il n'indique pas une mesure absolue mais une mesure relative par rapport à un point de référence.

La précision du comparateur analogique est de 1/100ème de mm.
Cela veut dire qu'une petite graduation vaut **0,01** mm.
On peut mesurer au maximum des déformations de 10mm.
Pour faire votre mesure :
1. **Placer** délicatement la touche du palpeur au contact de l'échantillon.
2. **Relever** la valeur indiquée par le comparateur.
3. **Mettre** des poids sur l'échantillon.
4. **Relever** la valeur indiquée par le comparateur.

Exemple de mesure:
Avant ma mesure je lis 10,1 sur le comparateur.
Après avoir chargé de poids le tube, je lis sur le comparateur 20,4.
Cela veut dire que mon échantillon s'est déplacer de :
20,4 - 10,1 = 10,3 centièmes de mm donc de 0,103 mm

LE CALIBRE A COULISSE



LECTURE DU VERNIER au 1/50

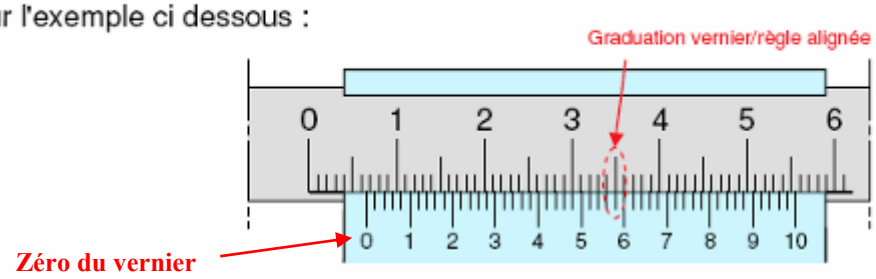
1- LIRE sur la règle le nombre entier de mm avant le zéro du vernier.

2- REPERER la graduation du vernier qui est le mieux alignée à une graduation quelconque de la règle.

3- LIRE sur le vernier, le chiffre situé avant les graduations alignées.
Ce chiffre indique le nombre de 1/10 de millimètres.

4- COMPTER le nombre de divisions après le chiffre et le multiplier par 2.

Sur l'exemple ci dessous :



1- Nombre de millimètres avant le 0 du vernier = **6 mm.**

2 - Chiffre 5 sur le vernier avant la graduation alignée = **0,5 mm**

3 - 4ème graduation alignée après le chiffre 5 multiplier par 2 = **0,08 mm**

⇒ 6 + 0,5 + 0,08 = 6,58 mm

Vous pouvez voir aussi le tutoriel à l'adresse suivante :

http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Divers/vernier.html