TP 4 : ESSAI DE TRACTION

Objectifs :

- Mettre en évidence expérimentalement **la relation effort, allongement** pour trois matériaux : **acier**, **alliage léger** et **PVC**.
- Déterminer expérimentalement pour chaque matériau testé, **le module d'élasticité longitudinal.**
- Mettre en évidence **l'influence de la section** sur l'allongement pour un matériau donné.

Condition de Réalisation :

- Fascicule du TP
- Salle de TP mécanique générale & RDM
- Banc d'essai de traction **EX150**.

Mots Clés :

- Traction
- Élasticité
- Contrainte, Déformation, Charge, Déplacement.

Pré - requis :

- Cours de traction.
- Notion sur l'élasticité.

Génie mécanique - ISET Siliana

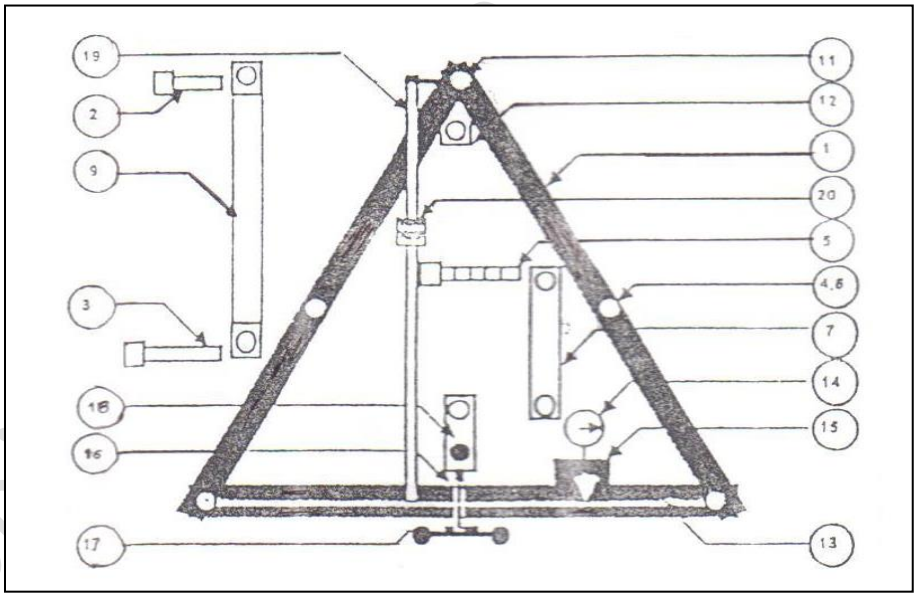
DOSSIER TECHNIQUE

Présentation du matériel :

Vous disposez d'un banc de Traction **DELTALAB EX150**. Dans sa configuration de base, ce banc permet d'étudier les relations entre les efforts, les contraintes et les déformations subis par une série d'éprouvettes sollicitées en traction. Le banc se compose d'un bâti triangulaire qui est posé horizontalement sur un plan de travail.

La mesure de la charge est réalisée au moyen d'une barre dynamométrique dont on mesure la flèche à l'aide d'un comparateur. L'ensemble est étalonné en usine.

La mesure de la déformation des éprouvettes se fait au moyen de comparateur à cardan.

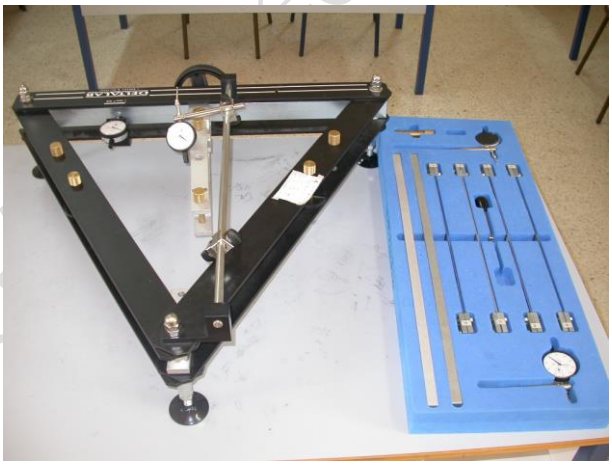


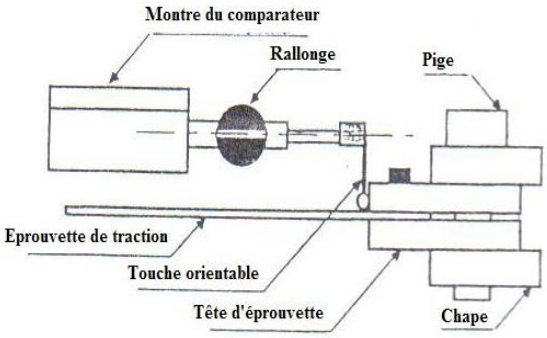
Gér - ISET Siliana

◆ *Configuration du banc pour les essais de traction :*

Les opérateurs de configuration du banc pour les essais de traction sont les suivantes :

1. Démonter éventuellement le tirant de mise en charge des éprouvettes de flexion fixé sur la chape inférieur, repère **n°7.**
2. Placer une des têtes de la première éprouvette à étudier dans la chape supérieure, repère n°12 et introduire la pige de diamètre 10 mm de 62mm de long, (repère **n°2**) pour lier l'éprouvette à cette chape, tout en soutenant l'autre tête avec la main pour éviter de plier plastiquement les tôles minces.
3. Placer la seconde tête dans la chape inférieure repère **n°18** et tourner le volant de main œuvre afin d'introduire la pige de diamètre 10mm et de 82mm de long repère **n°3**, dans les alésages de la chape et de cette tête.
4. Aligner l'éprouvette et les chapes en tournant le volant dans le sens horaire jusqu'à un léger déplacement de la poutre dynamométrique, repère **n°14.**
5. Monter les comparateurs de mesure des déplacements des éprouvettes repère **n°21** et **22** sur la tige de guidage, repère **n°19**, en introduisant leurs allonges dans les noix de serrage, repère **n°20.** Le comparateur équipé de la plus longue rallonge est prévu pour la tête inférieure et l'autre pour la tête supérieure.





Montage des comparateurs sur les éprouvettes de traction

Génie Mécanique - ISET Siliana

6. Régler la position des comparateurs, touche orientale perpendiculaire à l'axe de déplacement en contact avec les faces des têtes des éprouvettes orthogonales aux tôles, l'axe de translation des comparateurs étant parallèle à l'axe de l'éprouvette essayée.
7. Faire un premier zéro du cardan des comparateurs. Le banc est prêt pour un essai de traction.

Pour changer l'éprouvette après avoir ramené la charge, il suffit de dégager les comparateurs de mesure des déplacements de l'éprouvette en les faisant pivoter autour de la tige de guidage avant de remplacer l'éprouvette étudier par une nouvelle. Remettre en place les comparateurs de façon à ce que leurs touches orientales soient en contact avec les têtes de la nouvelle éprouvette.

Génie mécanique - ISET Siliana

DOSSIER PÉDAGOGIQUE

I - Travail demandé :

A. – Première étude expérimentale :

Les expériences portent sur la lecture de l'allongement de l'éprouvette en fonction de l'effort appliqué.

a) Mesurer les caractéristiques géométriques (longueur : **L** et section **S**) des éprouvettes **n°1, n°2 et n°4**.

b) Relever les allongements « d » des éprouvettes pour les charges suivantes :

- **F = 0 à 90daN** avec des incréments de **18 daN** pour l'éprouvette **n°1.**
- **F = 0 à 90daN** avec des incréments de **18 daN** pour l'éprouvette **n°2.**
- **F = 0 à 40 daN** avec des incréments de **10 daN** pour l'éprouvette **n°4.**

B. Exploitation des résultats :

A partir des relevés précédents :

Tracer les courbes **F = f(d)** et **σ = f(ε)**, avec **σ =F/S** et **ε = d/L** , pour chaque éprouvette, puis on peut chercher pour chaque éprouvette :

a) Sa raideur **K** donnée par la pente de la courbe **F = f(d).**

b) **E** le module d'Young (ou module d'élasticité) longitudinal de son matériaux constitutif donné par la pente de la courbe **σ = Eε,** ave**σ =F/S** et **ε = d/L.**

C. – Première étude expérimentale :

On se propose d'étudier le comportement de l'éprouvette **n°3** construite du même matériau que l'éprouvette **n°1.**

Avec les mêmes conditions de changement, relever les allongements **« d ».**

Tracer les courbes **F = f(d)** et **σ = f(ε)**, avec **σ =F/S** et **ε = d/L** , pour chaque éprouvette, puis chercher:

a) Sa raideur **K** donnée par la pente de la courbe **F = f(d).**

Génie mécanique - ISET Siliana

b) **E** le module d'Young (ou module d'élasticité) longitudinal de son matériau constitutif donné par la pente de la courbe **σ = Eε,** ave**σ =F/S** et **ε = d/L.**

c) Comparer les résultats obtenus avec ceux de l'éprouvette **n°1.**

Conclure :

……

……

……

……

Tableau a remplir :

Eprouvette N°……..	**Longueur L = ……mm**	**Section S =…..mm²**

F (daN)	**d (mm)**	**σ (Mpa)**	**ε**
0			
18			
36			
54			
72			
90			

Avec : σ =F/S

et ε = d/L

Génie mécanique - ISET Siliana

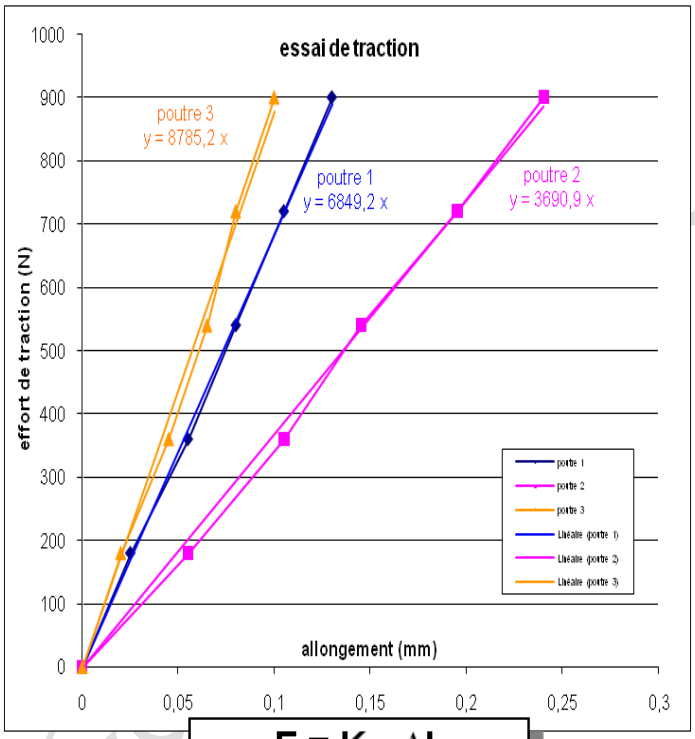
TP RDM ESSAI DE TRACTION

poutre 1 (poutre alu 420*20*2)				poutre 2 (poutre alu 420*20*1)				poutre 3 (poutre acier galvanisé 420*20*1)				poutre 1
charge (N)	allongement (mm)	contrainte (Mpa)	déformation	charge (N)	allongement (mm)	contrainte (Mpa)	déformation	charge (N)	allongement (mm)	contrainte (Mpa)	déformation	déformations mesurées par jauges
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	0,025	4,5	5,95238E-05	180	0,055	9	0,000131	180	0,02	9	4,7619E-05	0,000068
360	0,055	9	0,000130952	360	0,105	18	0,00025	360	0,045	18	0,00010714	0,000144
540	0,08	13,5	0,000190476	540	0,145	27	0,0003452	540	0,065	27	0,00015476	0,000214
720	0,105	18	0,00025	720	0,195	36	0,0004643	720	0,08	36	0,00019048	0,000282
900	0,13	22,5	0,000309524	900	0,24	45	0,0005714	900	0,1	45	0,0002381	0,000347

poutre 1	longueur (mm)	420
	section (mm²)	40

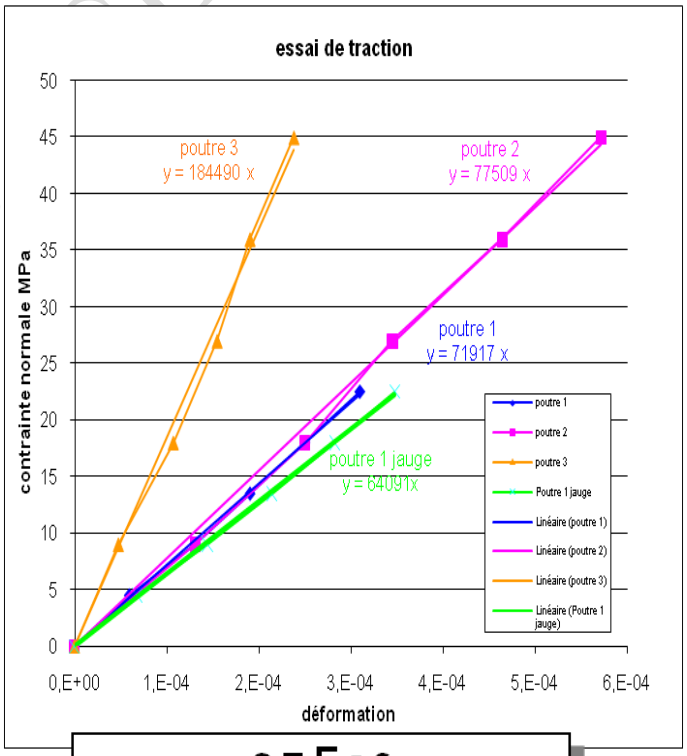
poutre 2	longueur (mm)	420
	section (mm²)	20

poutre 3	longueur (mm)	420
	section (mm²)	20



$$F = K \cdot \Delta L$$

avec $K = S \cdot E / L$
(K raideur de la poutre)



$$s = E \cdot \varepsilon$$

E module d'Young du matériau
(rigidité longitudinale)