

# Mé21

## TP 1

### ESSAI DE TRACTION



BEGIS Mathéo

CHAOUKI Zakaria

DOBRENEL Thomas

2020-2021

## Table des matières

---

I) Mesures expérimentales .....	3
II) Analyse des résultats .....	4

## I) Mesures expérimentales

- 1) Les dimensions de l'éprouvette sont : 400 à 430 mm
- 2) Du au confinement les mesures nous ont été fourni par le professeur. Nous avons pu les reporter sur Excel pour chacun des matériaux suivants :
  - Aluminium (2mm d'épaisseur) :

F (daN)	$\Delta s$ (mm)	$\Delta f$ (mm)	$\Delta L = \Delta f - \Delta s$ (mm)	$\varepsilon = \Delta L / L_0$	$\sigma = F/S_0$ (N/mm <sup>2</sup> )
20	0.005	0.06	0.055	0.00015278	5
40	0.01	0.1	0.09	0.00025	10
60	0.01	0.14	0.13	0.00036111	15
80	0.015	0.185	0.17	0.00047222	20
100	0.02	0.22	0.2	0.00055556	25
120	0.025	0.26	0.235	0.00065278	30
140	0.04	0.295	0.255	0.00070833	35

- Aluminium (1mm d'épaisseur) :

F (daN)	$\Delta s$ (mm)	$\Delta f$ (mm)	$\Delta L = \Delta f - \Delta s$ (mm)	$\varepsilon = \Delta L / L_0$	$\sigma = F/S_0$ (N/mm <sup>2</sup> )
20	0.02	0.25	0.23	0.00063889	10
40	0.03	0.33	0.3	0.00083333	20
60	0.04	0.4	0.36	0.001	30
80	0.05	0.47	0.42	0.00116667	40
100	0.06	0.53	0.47	0.00130556	50
120	0.06	0.59	0.53	0.00147222	60
140	0.065	0.66	0.595	0.00165278	70

- Acier (1mm d'épaisseur) :

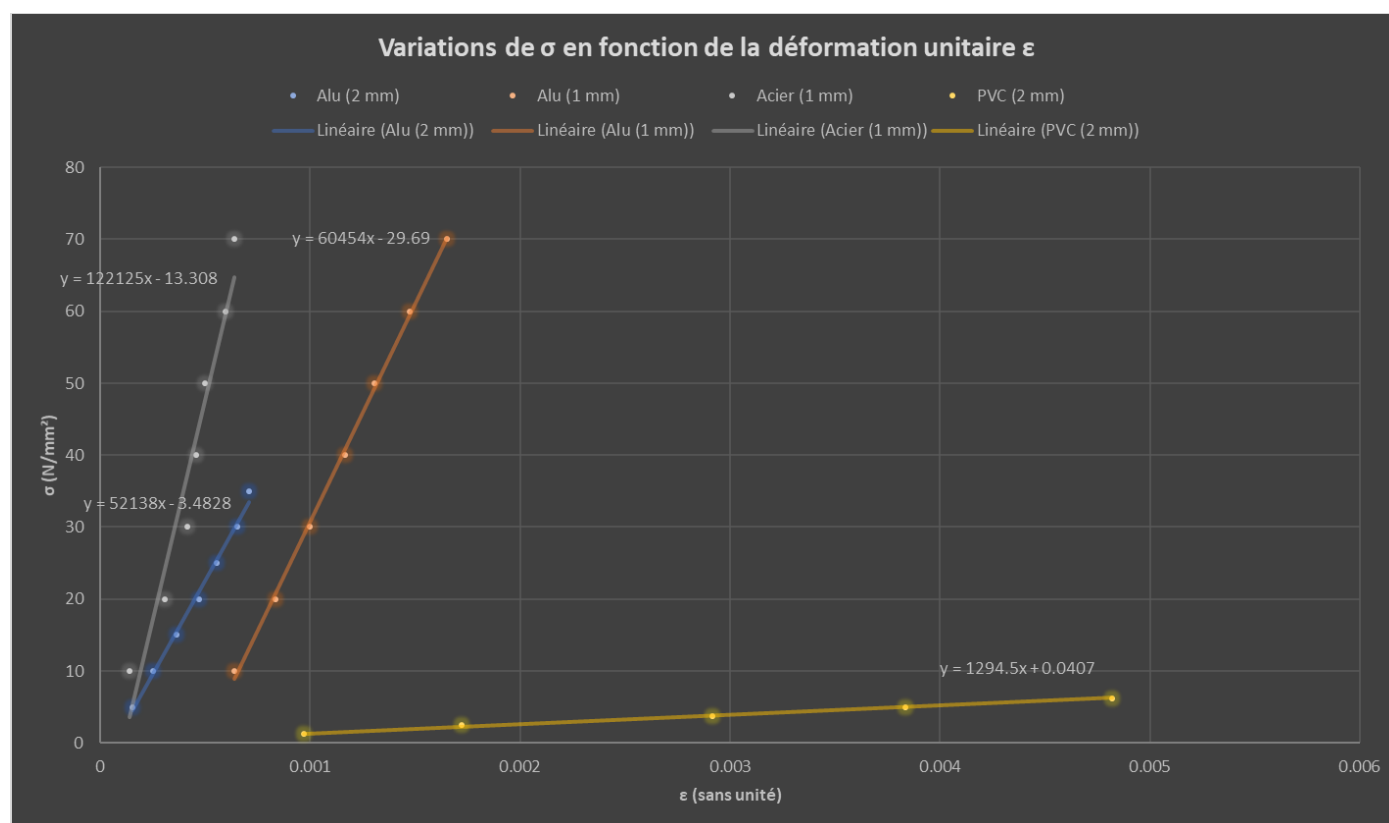
F (daN)	$\Delta s$ (mm)	$\Delta f$ (mm)	$\Delta L = \Delta f - \Delta s$ (mm)	$\varepsilon = \Delta L / L_0$	$\sigma = F/S_0$ (N/mm <sup>2</sup> )
20	0.02	0.07	0.05	0.00013889	10
40	0.02	0.13	0.11	0.00030556	20
60	0.02	0.17	0.15	0.00041667	30
80	0.025	0.19	0.165	0.00045833	40
100	0.03	0.21	0.18	0.0005	50
120	0.035	0.25	0.215	0.00059722	60
140	0.04	0.27	0.23	0.00063889	70

- PVC (2mm d'épaisseur) :

F (daN)	$\Delta s$ (mm)	$\Delta f$ (mm)	$\Delta L = \Delta f - \Delta s$ (mm)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	$\sigma = F/S_0$ (N/mm <sup>2</sup> )
10	0.05	0.4	0.35	0.00097222	1.25
20	0.1	0.72	0.62	0.00172222	2.5
30	0.02	1.07	1.05	0.00291667	3.75
40	0.02	1.4	1.38	0.00383333	5
50	0.025	1.76	1.735	0.00481944	6.25

## II) Analyse des résultats

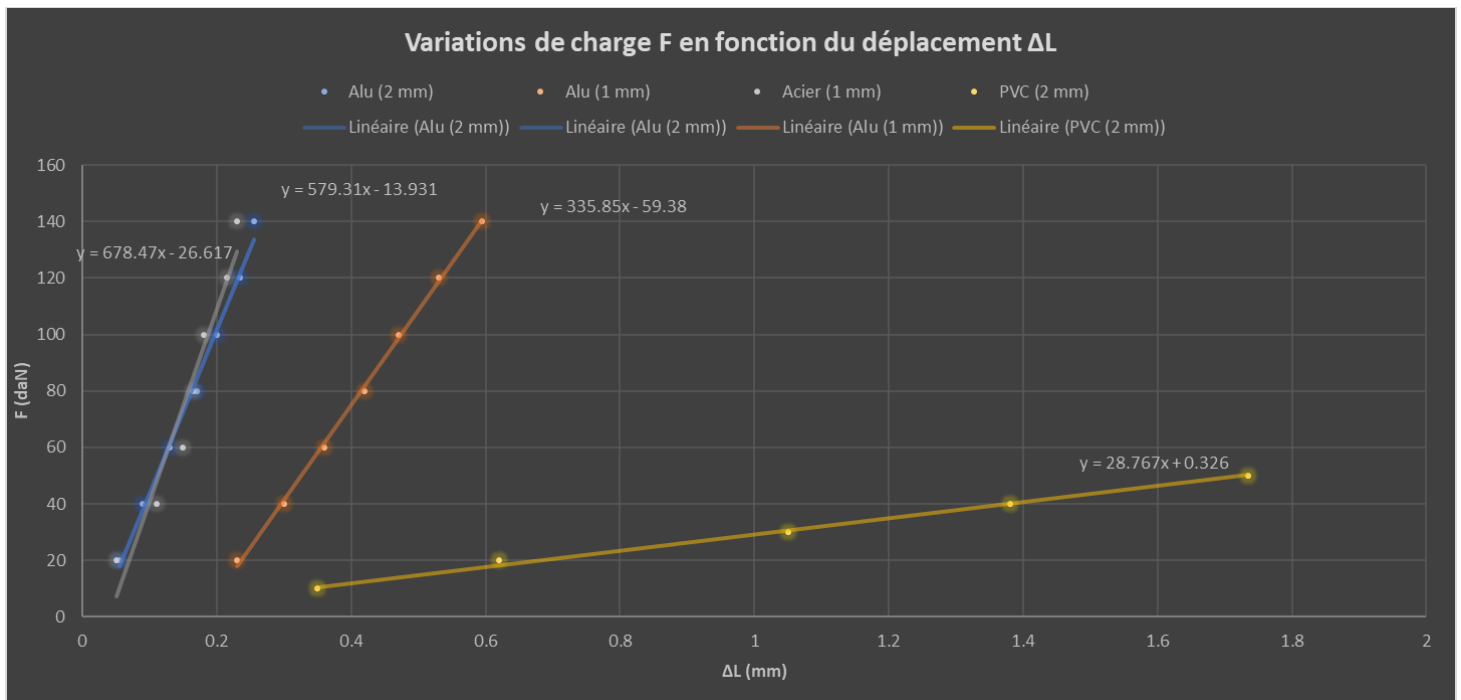
- 1) A l'aide des mesures inscrite dans les tableaux, nous avons pu tracer les courbes représentant les variations de charge F en fonction du déplacement  $\Delta L$  :



2) D'après le graphique ([voir II-question 1](#)) :

- ❖  $k = 579,31 \text{ (N/m)}$  pour l'Aluminium avec  $e = 2\text{mm}$
- ❖  $k = 678,47 \text{ (N/m)}$  pour l'Acier avec  $e = 1\text{mm}$
- ❖  $k = 335,85 \text{ (N/m)}$  pour l'Aluminium avec  $e = 1\text{mm}$
- ❖  $k = 28.231 \text{ (N/m)}$  pour PVC avec  $e = 2\text{mm}$

3) A l'aide des mesures inscrite dans les tableaux, nous avons pu tracer les variations de  $\sigma$  en fonction de la déformation unitaire  $\varepsilon$  :



4) D'après le graphique ([voir II-question 3](#)) : 🖱️

La valeur du module de YOUNG, noté E est :

- ❖ 52,1 GPa pour l'Aluminium avec  $e = 2\text{mm}$
- ❖ 122,1 GPa pour l'Acier avec  $e = 1\text{mm}$
- ❖ 60,5 GPa pour l'Aluminium avec  $e = 1\text{mm}$
- ❖ 1,2 GPa pour le PVC avec  $e = 2\text{mm}$

5) Interprétation des résultats :

- Allure des diagrammes :

Les courbes sont des droites affines, preuve que l'expérience se passent en zone élastiques des matériaux utilisés.

- Comparaison des valeurs de E :

Nous observons certains écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs théoriques. Plusieurs incertitudes rentrent en jeu et nous les détaillerons après le calcul des écarts relatif.

Valeurs de E théorique :

$E_{acier}$	130 GPa
$E_{aluminium}$	67 GPa
$E_{PVC}$	3 GPa

Valeurs de E mesurées :

$E_{acier}$	122,1 GPa
$E_{aluminium} (e = 2)$	52,1 GPa
$E_{aluminium} (e = 1)$	60,5 GPa
$E_{PVC}$	1,2 GPa

Calculs des écarts relatifs :

$$\left| \frac{Valeur_{théorique} - Valeur_{mesurée}}{Valeur_{théorique}} \times 100 \right|$$

➤  $E_{acier}$  (e = 1 mm)

$$\left| \frac{130 - 122,1}{130} \times 100 \right| = 6,0\%$$

➤  $E_{aluminium}$  (e = 2 mm)

$$\left| \frac{67 - 52,1}{67} \times 100 \right| = 22,2\%$$

➤  $E_{aluminium}$  (e = 1 mm)

$$\left| \frac{67 - 60,5}{67} \times 100 \right| = 9,7\%$$

➤  $E_{PVC}$  (e = 2mm)

$$\left| \frac{3 - 1,2}{3} \times 100 \right| = 60\%$$

- Incertitudes de mesures

- L'incertitude intrinsèque au banc de traction
- L'incertitude intrinsèque de chaque éprouvette
- L'utilisation à répétition de mêmes éprouvettes qui auraient pu subir une déformation plastique au fur et à mesure du temps et des expériences.