

## Série 3.

### Exercice 1

L'acier qui vous est livré est caractérisé par la courbe de traction donnée à la Fig. 1.

contrainte nominale  $R$ , MPa

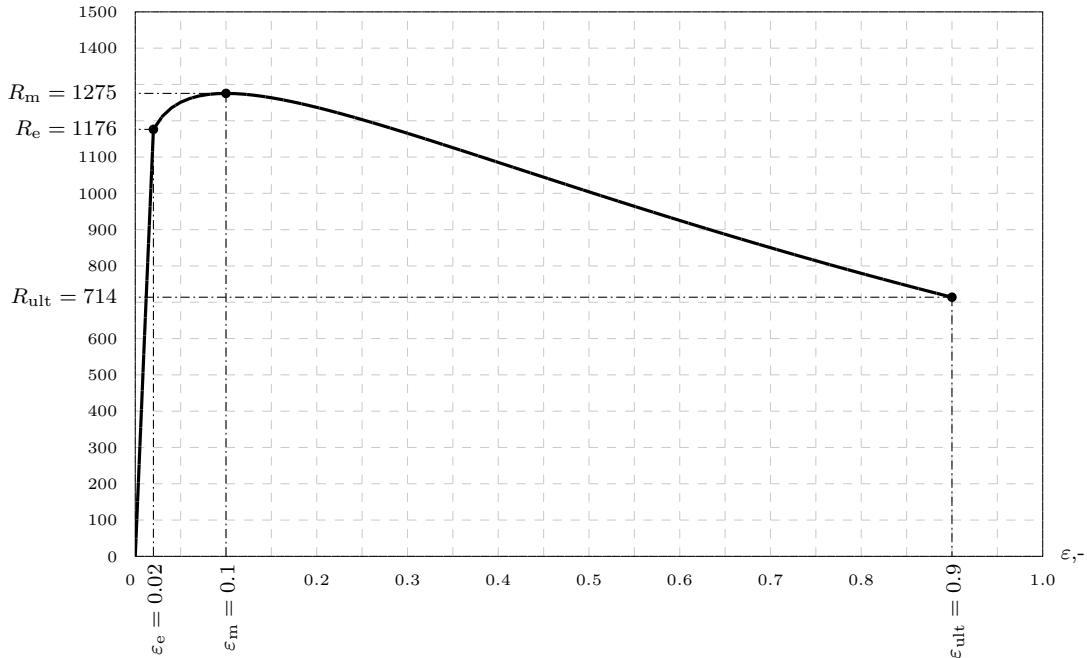


FIGURE 1 – Courbe de traction du matériau dans lequel l'échantillon est fabriqué

Vous devez déformer une barre de section initiale  $S_0 = 350 \text{ mm}^2$  faite dans cet acier.

- Vous montez la barre sur un machine de traction. A partir de quelle charge  $F_e$  (mesurée en kN) observerez-vous la plastification du matériau ?
- Vous possédez en fait plusieurs machines de traction caractérisées chacune par la charge maximale  $F_{\max}$  qu'elle peut développer (cf. Tab. 1). Quelle machine devez-vous choisir si vous souhaitez amener la barre en rupture ?

machine No	1	2	3	4	5
$F_{\max}$	50 kN	100 kN	500 kN	1 MN	2 MN

TABLE 1 – Charge en fonction de la déformation

- Au moment de la rupture de la barre, quelle charge la machine applique-t-elle ?
- Pouvez-vous calculer la valeur exacte du module d'Young du matériau, avec les informations disponibles sur la Fig. 1 ? Si oui faites-le, sinon estimatez sa valeur en donnant une marge d'erreur.

- e) En admettant que le matériau suive une loi de Ludwik, donnez son coefficient d'écrouissage  $n$ .
- f) Sur la Fig. 2, esquissez la courbe qui représente la charge  $F$  en fonction du taux de déformation réel  $\varepsilon$ .

$F$ , kN

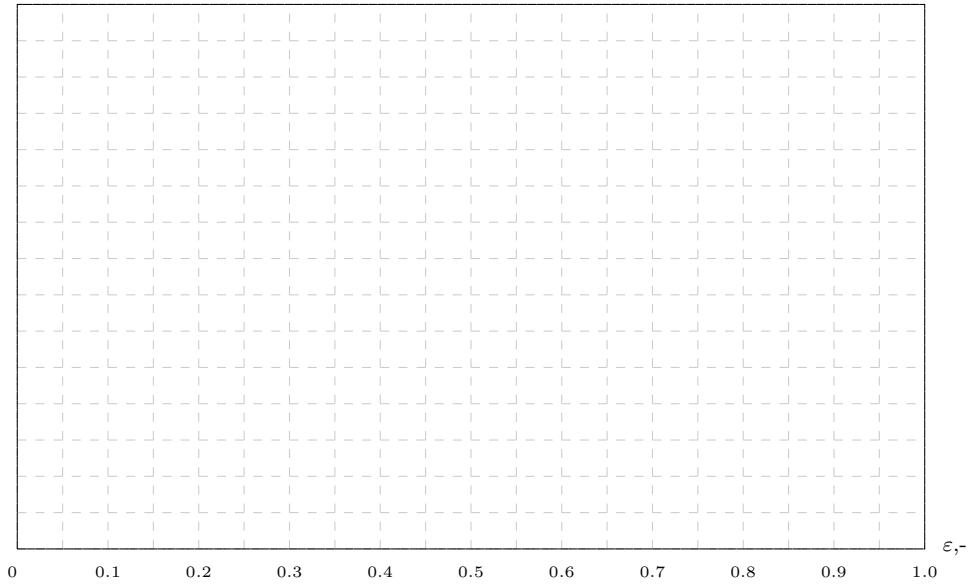


FIGURE 2 – Charge en fonction de la déformation

## Exercice 2

Vous disposez d'une machine capable de développer une force de  $F = 0.1 \text{ MN}$  pour étirer des barres faites dans un matériau de caractéristiques mécaniques connues :

limite élastique réelle	module d'élasticité	coefficient de Poisson
$\sigma_e = 690 \text{ MPa}$	$E = 30 \text{ GPa}$	$\nu = 0.42$

TABLE 1 – Caractéristiques mécaniques du matériau considéré

Vous estimatez que ce matériau est recuit et qu'il suit ainsi une loi de Ludwik de coefficient  $n \simeq 0.2$ . Appliquez l'hypothèse de Considère et calculez

- Le taux de déformation réel en limite élastique  $\varepsilon_e$  du matériau,
- La limite élastique  $R_e$ ,
- La résistance  $R_m$  du matériau,
- Le taux de déformation maximal auquel vous êtes capable d'amener les barres si elles ont une section initiale de  $S_0 = 1.2 \text{ cm}^2$ .