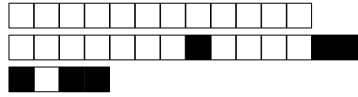


Travail écrit

Nom :

- Tous les documents issus du cours sont admis: photocopié, problèmes et notes personnelles.
- Dans le cas de questions nécessitant un développement, il est recommandé de ne pas vous servir des cases officielles comme brouillon. Ne les utilisez que pour y écrire la version définitive de votre solution.
- Les étudiants se muniront d'une calculatrice simple sans moyen de communication. Aucun autre appareil électronique n'est autorisé.

Question	Nombre de points
1)	
Total	



Question 1 Manipulation des propriétés mécaniques

On effectue une expérience de traction sur une barre \mathcal{B} de longueur l_0 et de rayon initiaux r_0 connus (cf. Tab. 1).

- Dans un premier temps, cette barre est amenée en l'état de limite élastique au tout début de la transition plastique. A ce moment-là, on mesure ses nouvelles dimensions ainsi que la force de traction qui est appliquée par la machine. Les résultats sont aussi indiqués à la Tab. 1.
- Dans un second temps, on amène la barre dans l'état où la force que la machine doit exercer est maximale. Dans cet état, on mesure la longueur de la barre. Cette valeur se trouve dans la Tab. 1.

Données initiales		
longueur	rayon	
$l_0 = 1000.0 \text{ mm}$	$r_0 = 10.0 \text{ mm}$	
Mesures en limite élastique		
longueur	rayon	force de traction
$l_e = 1008.0 \text{ mm}$	$r_e = 9.98 \text{ mm}$	$F_e = 9.98 \text{ kN}$
Mesures en état de force maximale		
longueur		
$l_m = 1123.0 \text{ mm}$		

Table 1: Les données initiales de la barre et les mesures en limite élastique et en résistance

On considérera qu'en écrouissage les lois de Ludwik et de Considère s'appliquent à la barre \mathcal{B} .

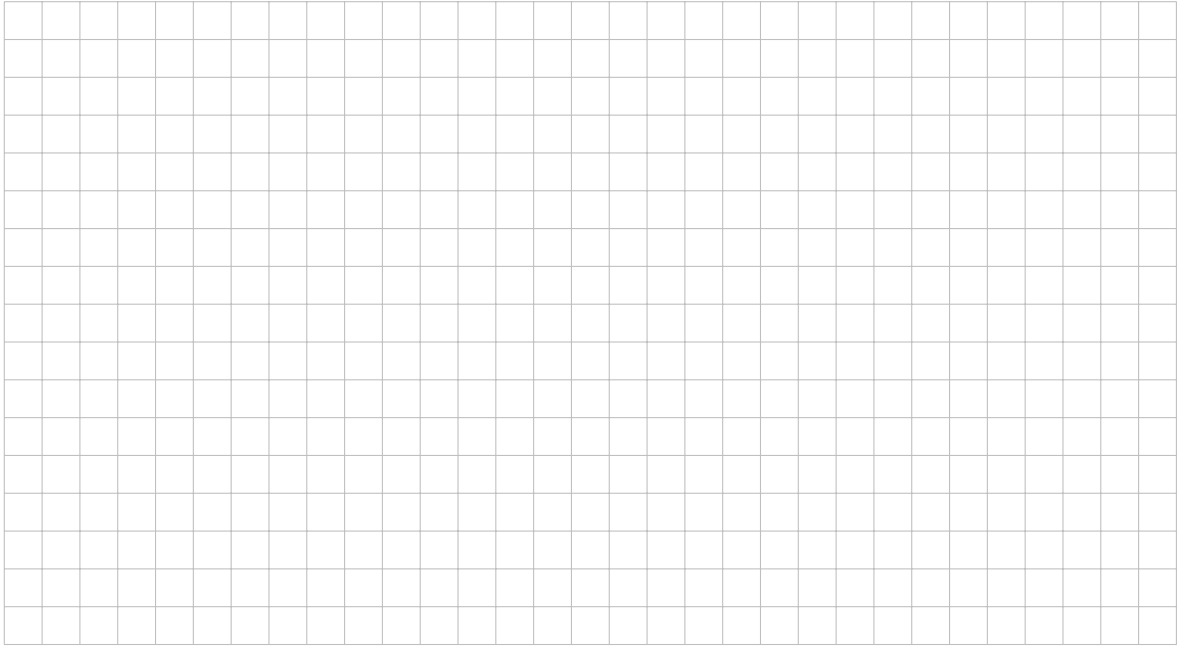
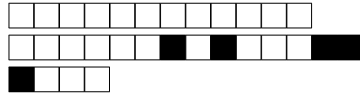
a) Les Figs. 1 et 2 représentent deux courbes de traction en rapport avec le matériau \mathcal{M} dont est fait votre barre. Prenez garde au fait que ces courbes ne sont **pas à l'échelle!** Ce sont des allégories qui vous permettent de dessiner dans de bonnes conditions mais pas d'obtenir des quantités réelles par mesure. On vous demande les choses suivantes:

- 1) L'une des ces courbes est la courbe de traction réelle, l'autre la courbe de traction nominale. Indiquez dans les légendes laquelle est laquelle et ajoutez les titres des axes (nom, unité et symbole de la quantité représentée) dans les boîtes prévues à cet effet.

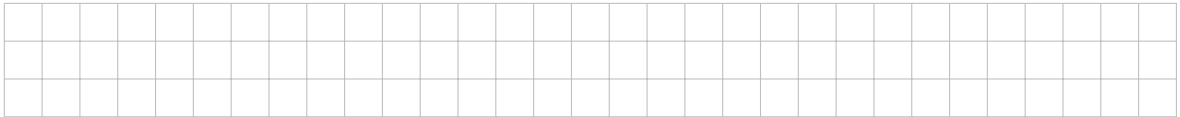
Qu. No	Nom	Symbole	Valeur/unité
①
②
③
④
⑤

Table 2: Caractéristiques mécaniques de base

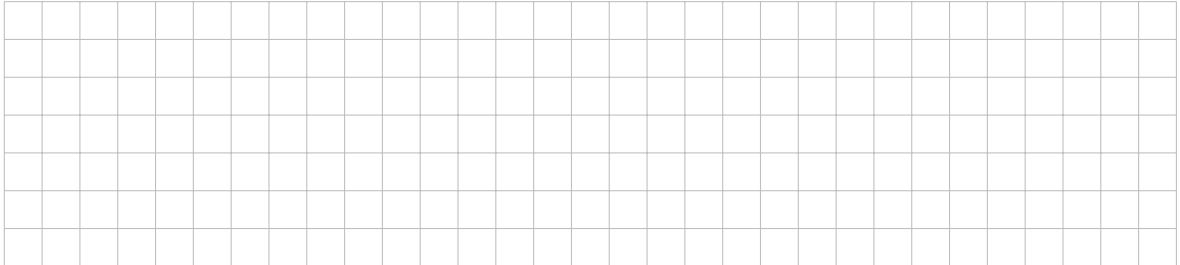
- 2) Cinq cotes ou pentes inconnues notées ①-⑤ sont dessinées sur les Figs. 1 et 2. Elles correspondent toutes à des caractéristiques mécaniques du matériau \mathcal{M} . On vous demande de remplir la



3) Calculez $\bar{\ell}$, la longueur de la barre au moment où s'applique la force \bar{F} .



4) Calculez $\bar{\sigma}$ et \bar{R} les contraintes réelle et nominale au moment où s'applique la force \bar{F} .



i) Une des deux figures 1 ou 2 est utile pour représenter le taux de déformation permanent ultime $\varepsilon_{p;ult}$. En rouge, faites la construction qui permet d'identifier cette grandeur.

j) On vous indique que le taux de déformation à la rupture du matériau \mathcal{M} vaut $\varepsilon_{ult} = 0.3$. Dans ces conditions, calculez très précisément la plus grande longueur $\ell_{p;ult}$ que vous pouvez donner à votre barre en effectuant une seule traction et sans courir le risque de la détruire.

