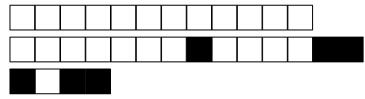


Travail écrit

Nom :

- Tous les documents issus du cours sont admis: polycopié, 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	



- a) L'une des trois figures représentées sur les Figs. 1-3 correspond à la **courbe de traction réelle** d'un certain matériau recuit dont le coefficient de Poisson est > 0 , une autre représente sa **courbe de traction nominale** et la troisième courbe est une intruse: elle n'est ni une courbe de traction réelle ni une courbe de traction nominale.

1) Quel est le numéro de la courbe intruse?

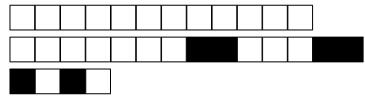
2) Quel indice vous permet d'affirmer que cette courbe n'est pas une **courbe de traction nominale**?

3) Quel indice vous permet de dire que cette courbe n'est pas une **courbe de traction réelle**?

4) Quel est le numéro de la courbe de traction nominale?

5) Quel argument vous permet de décider que cette courbe n'est pas une **courbe de traction réelle**?

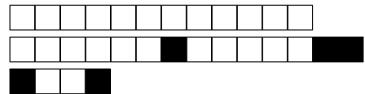
6) Si son coefficient de Poisson était ≤ 0 on dirait du matériau qu'il est:



- b) Quel est le nom de la coordonnée horizontale ε de chacun des graphiques représentés aux Figs. 1-3? Dites aussi quelle est l'unité de cette coordonnée et comment on procède pour la mesurer lors d'une expérience de traction en utilisant une jauge qui permet de mesurer les longueurs.

- c) Quel est le symbole et le nom de la coordonnée verticale sur le graphique de la **courbe de traction réelle**? Dites aussi comment on procède pour mesurer cette quantité si on possède une jauge de force et une jauge qui permet de mesurer les surfaces.

- d) Quel est le symbole et le nom de la coordonnée verticale sur le graphique de la **courbe de traction**? Dites pourquoi on n'a besoin que d'une jauge de force pour mesurer cette quantité en cours d'expérience.



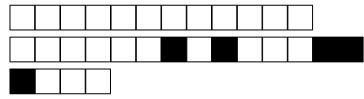
+0/4/57+

- e) Quelle est la forme de la courbe rejoignant les points A et B représentés sur la Fig. 3? Que représente la pente (moyenne) de cette courbe?

- f) Une des Figs. 1-3 permet de localiser le taux de déformation réel ε_e sur l'axe horizontal. Dites laquelle et déterminer la valeur numérique (approximative) de ε_e .

- g) Une des courbes des Figs. 1-3 permet d'identifier la valeur de la limite élastique réelle σ_e et une autre sa limite élastique (nominale) R_e . Indiquez ces éléments sur les courbes en question et mesurez approximativement les valeurs de σ_e et R_e .

- h) Vous noterez que les quantités mesurées à la question précédente ne sont pas tout à fait égales. Quelle est la plus grande? Est-ce que ce classement est lié au matériau qu'on étudie ou est-il systématique? Justifiez votre réponse.



+0/5/56+

- i) Si les mesures que vous avez faites à l'item g) sont bonnes le rapport $\frac{\sigma_e}{R_e}$ devrait valoir à peu-près:

$$\frac{\sigma_e}{R_e} \approx 1.0101. \quad (1)$$

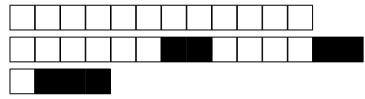
Utilisez cette information pour calculer le coefficient de Poisson ν du matériau. Que constatez-vous et que pouvez-vous conclure sur le comportement du matériau?

- j) Utilisez une des courbes des Figs. 1-3 pour identifier la résistance mécanique R_m du matériau en question. Indiquez cet élément sur la courbe en question et donnez sa valeur approximative.

- k) On suppose que le matériau suit une loi de **Ludwik** pour un coefficient d'écrouissage n . Une hypothèse permet d'estimer assez bien la valeur de ce coefficient à partir d'une des courbes des Figs. 1-3. Quelle est le nom de cette hypothèse et que vaut n dans ces conditions?

- l) Vous prenez un échantillon de section initiale $S_0 = 100 \text{ mm}^2$ et de longueur $l_0 = 1000 \text{ mm}$ fait dans le matériau en question et vous l'amenez à un taux de déformation réel $\varepsilon_r = 0.05$.

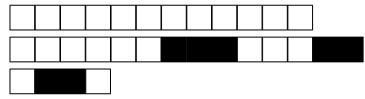
- 1) Quelle force la presse que vous utilisez doit-elle être capable de développer?



- 2) Vous relâchez progressivement la force appliquée. L'échantillon subi alors un rebond élastique jusqu'à un état de déformation permanente de taux réel ε_p . Une des trois courbes des Figs. 1-3 peut vous aider à estimer graphiquement le taux de déformation réel $\varepsilon_r - \varepsilon_p$ lié à ce rebond. Quelle courbe devez-vous utiliser? Réalisez ensuite le dessin en question et évaluez le taux de déformation réel du rebond.

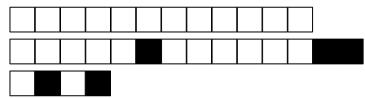
- 3) Quelle est la longueur l_p de l'échantillon écroui, une fois la force complètement relâchée?

- 4) On vous indique que le triangle (à bords curvilignes) BCD (cf. Fig. 3) couvre un peu moins de 22 cellules du quadrillage (21.75 cellules exactement). Calculez l'énergie que coûte l'opération d'écrouissage qu'on vient d'effectuer.



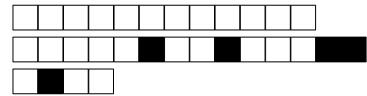
+0/7/54+

- 5) Quelle est la résistance R'_m du matériau écroui. Est-elle la même que celle du matériau recuit?



+0/8/53+





+0/9/52+

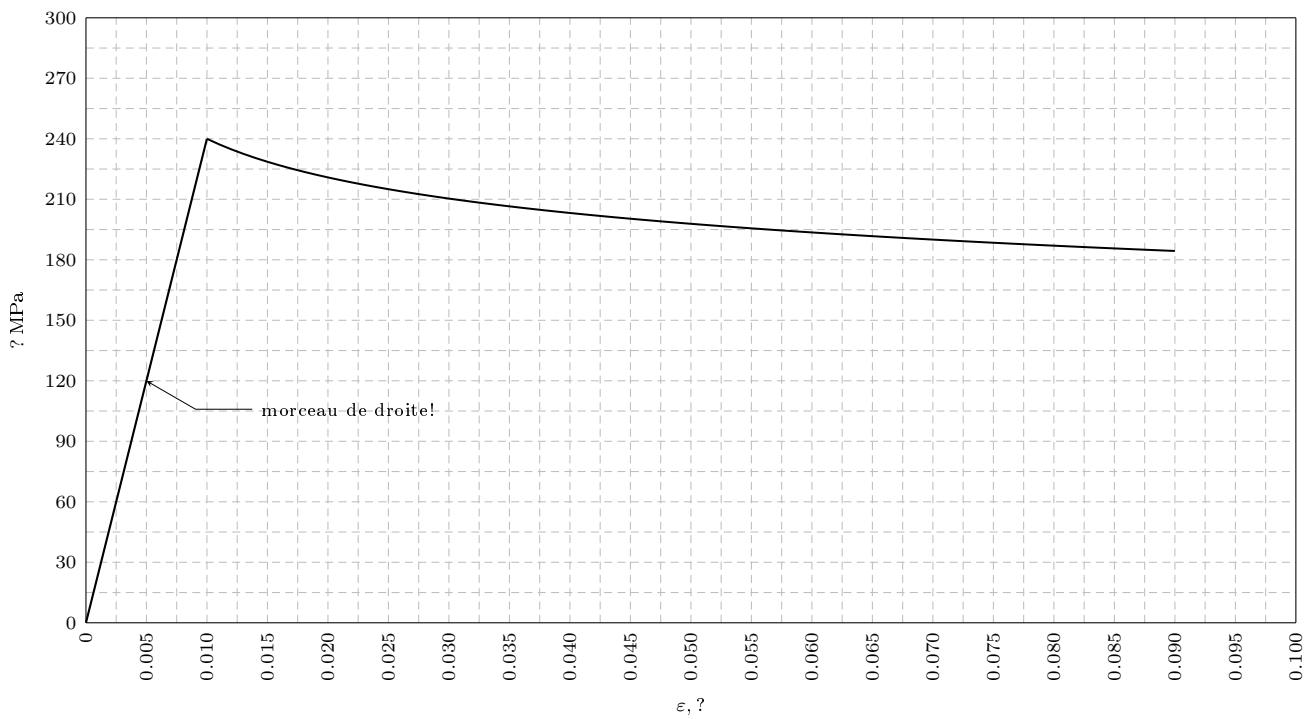


Figure 1: Courbe de traction réelle, courbe de traction nominale ou intrus?

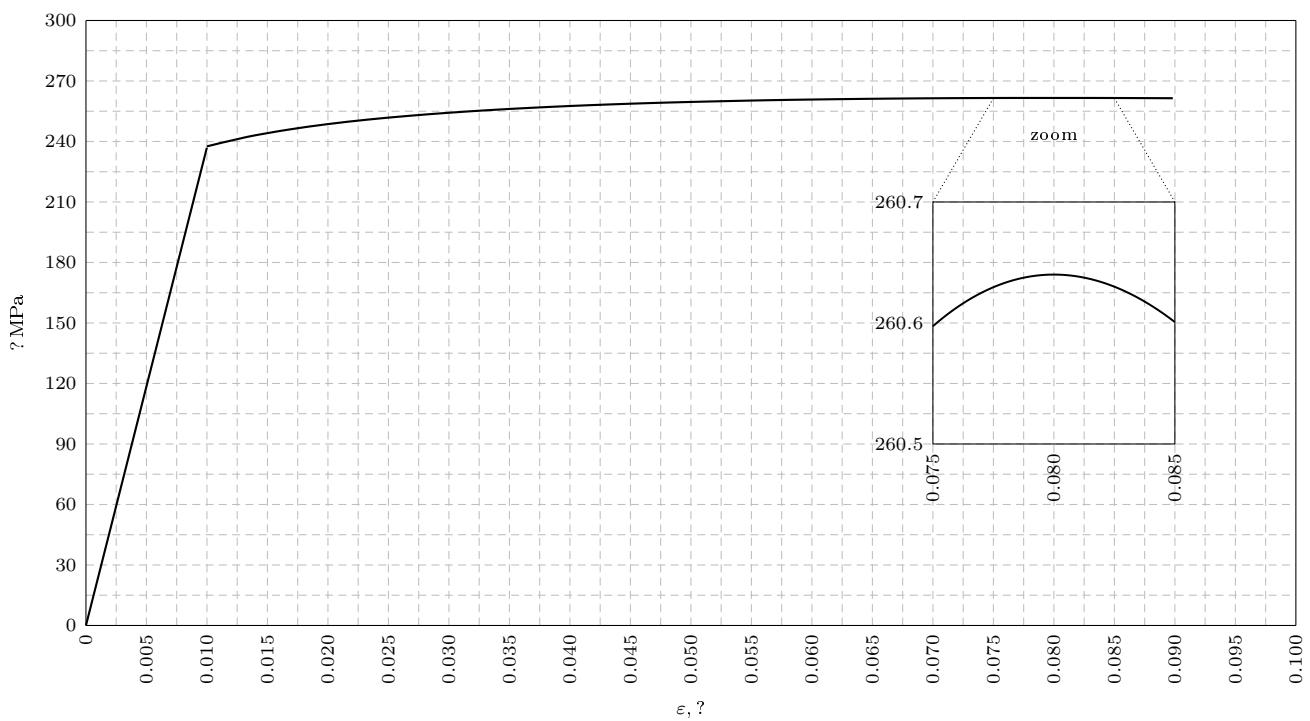
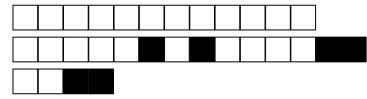


Figure 2: Courbe de traction réelle, courbe de traction nominale ou intrus?



+0/10/51+

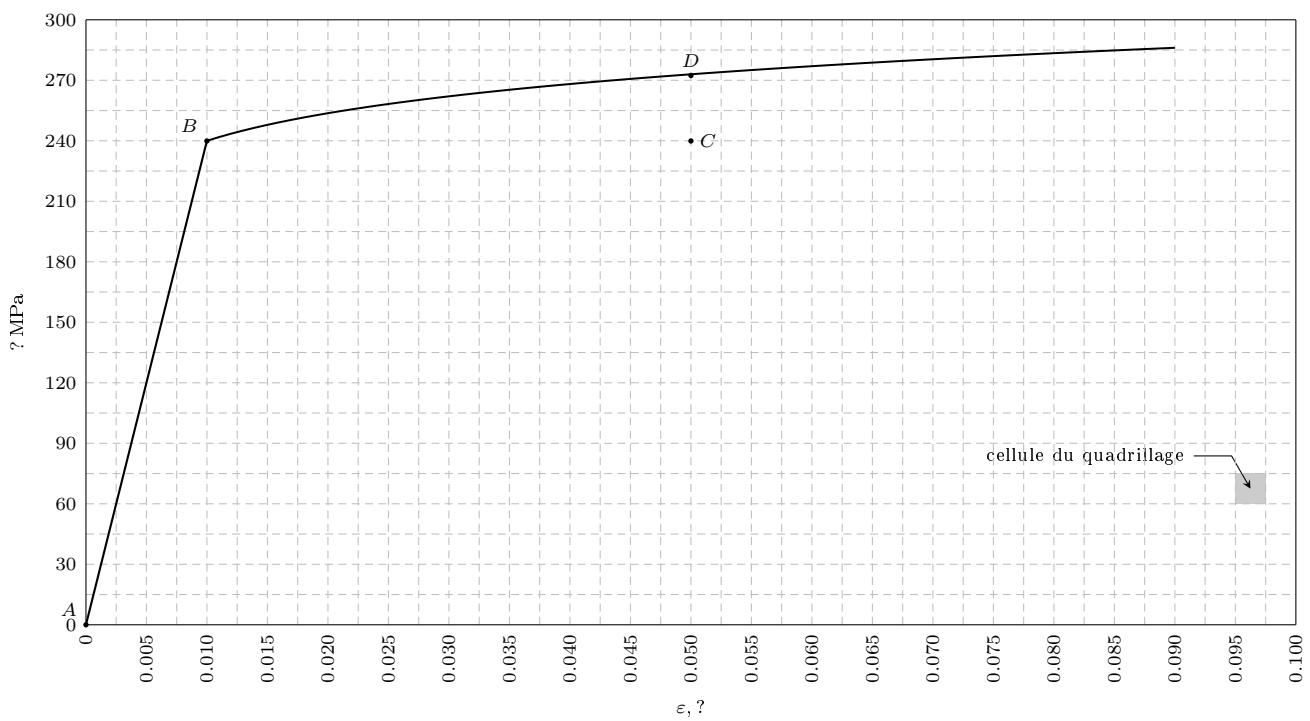


Figure 3: Courbe de traction réelle, courbe de traction nominale ou intrus?