



Contrôle N° 1

Exercice 1 :

Grâce à sa très faible masse volumique ($0,53 \text{ g/cm}^3$), le lithium est utilisé, en faible concentration ($\% \text{ mole} < 10\%$), comme élément d'alliage dans l'aluminium pour produire des alliages destinés principalement à l'aéronautique.

En annexe (figure 1), vous disposez du diagramme d'équilibre aluminium – lithium (**Al – Li**).

- 1- Combien y a-t-il de points eutectiques sur le diagramme **Al – Li** et quelle est la température qui caractérise chacun de ces points.
- 2- Quels sont les composés définis présents sur le diagramme **Al – Li**.
- 3- Quelle est la formule de la phase γ .
- 4- Quelle doit être la composition nominale C_0 (en $\% \text{ mole}$) en **Li** d'un alliage qui, à $400 \text{ }^\circ\text{C}$, contient 50% mole de phase γ et 50% mole de liquide.

Exercice 2

Une plaque contient deux entailles latérales symétriques et est soumise à une force de traction F . Le plan de cette plaque est donné sur l'annexe (exercice 2). Cette plaque peut être faite soit de verre trempé, soit d'aluminium 2024-T6.

Les propriétés mécaniques en traction de ces deux matériaux sont données ci-dessous.

Matériau	E (GPa)	$R_{e0,2}$ (MPa)	R_m (MPa)	A (%)
Al 2024-T6	69	390	475	10
Verre trempé	72	---	135	---

Les dimensions de la plaque et des entailles sont les suivantes :

$$W = 200 \text{ mm} \quad e = 30 \text{ mm}$$

$$b = 40 \text{ mm} \quad 2r = 20 \text{ mm}$$

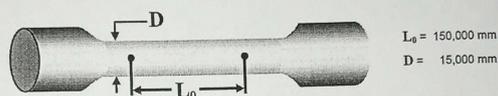
1- Selon la nature du matériau, quelle est la force maximale F_{max} (en kN) que l'on peut appliquer à la plaque pour que tout élément de volume de celle-ci soit en régime de déformation élastique et soit intact.

2- Si la force appliquée était supérieure à la force F_{max} calculée ci-dessus et selon la nature du matériau.

3- Que se produirait-il dans la plaque.

Exercice 3 :

Un essai de traction a été réalisé sur une éprouvette cylindrique d'acier inoxydable 316.



Soit la courbe brute de traction $F = f(\Delta L)$ en annexe (exercice 3).

Calculer :

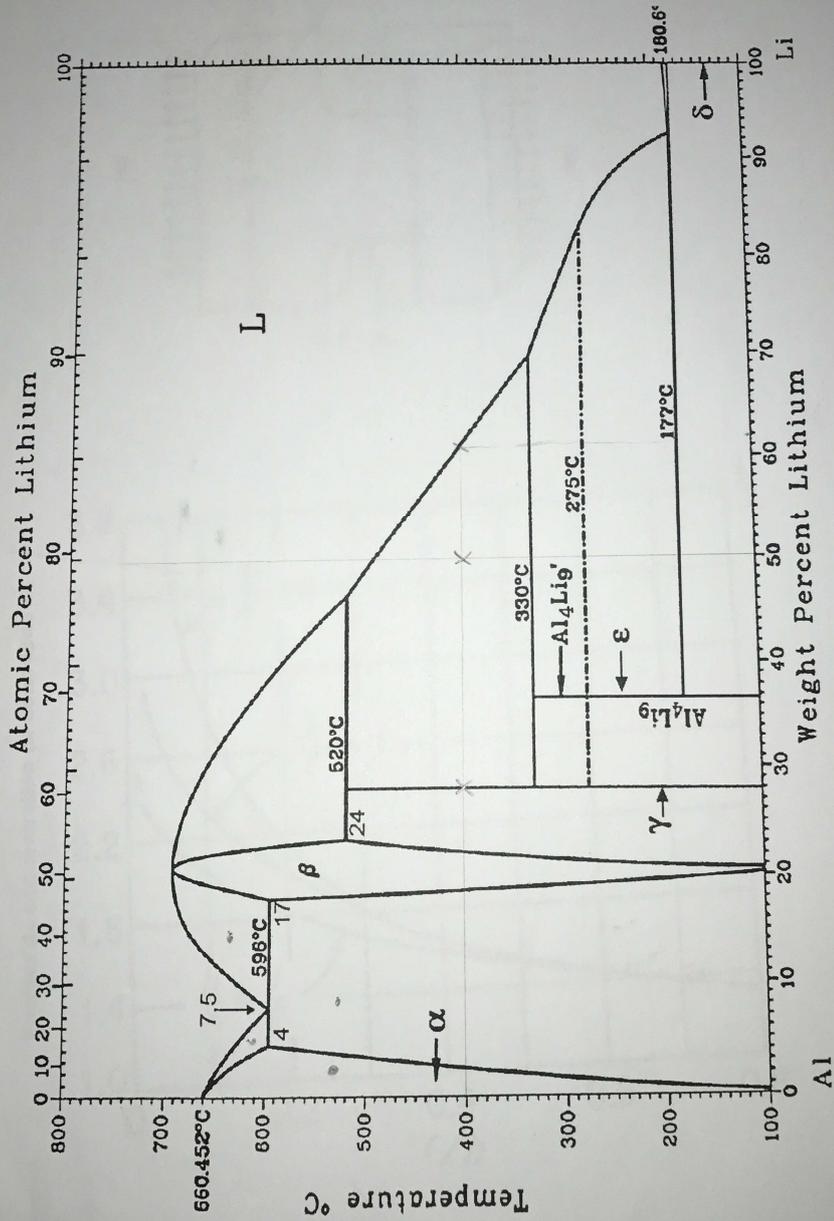
- 1- le module d'Young E (en GPa) du matériau;
- 2- sa limite proportionnelle d'élasticité R_e (en MPa);
- 3- sa limite conventionnelle d'élasticité $R_{e0,2}$ (en MPa);
- 4- sa résistance à la traction R_m (en MPa);
- 5- sa déformation totale ϵ_t (en %) juste avant la rupture;
- 6- son allongement final A (en %) après rupture.

7- Quelle est l'énergie élastique libérée par unité de volume de matériau à l'instant de sa rupture, dans la section réduite ?

Annexe

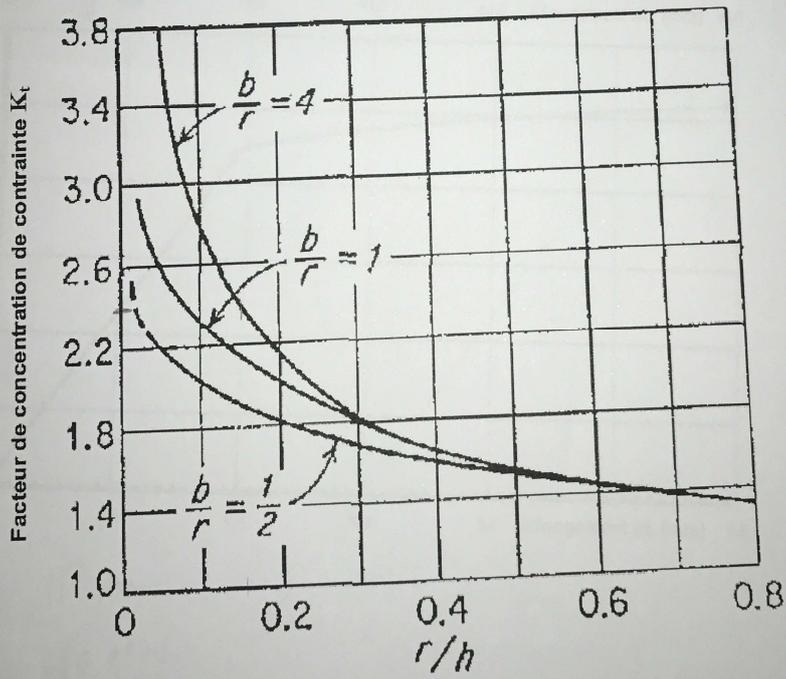
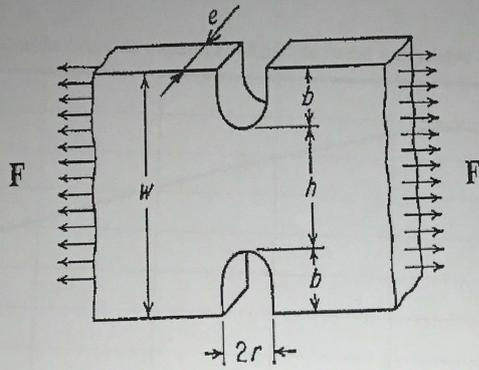
Exercice 1

Figure 1 : Diagramme d'équilibre Al - Li



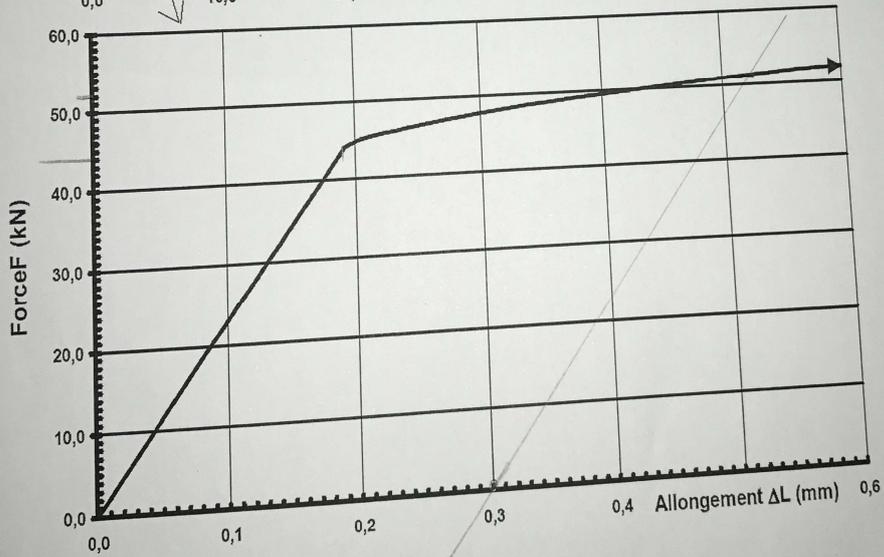
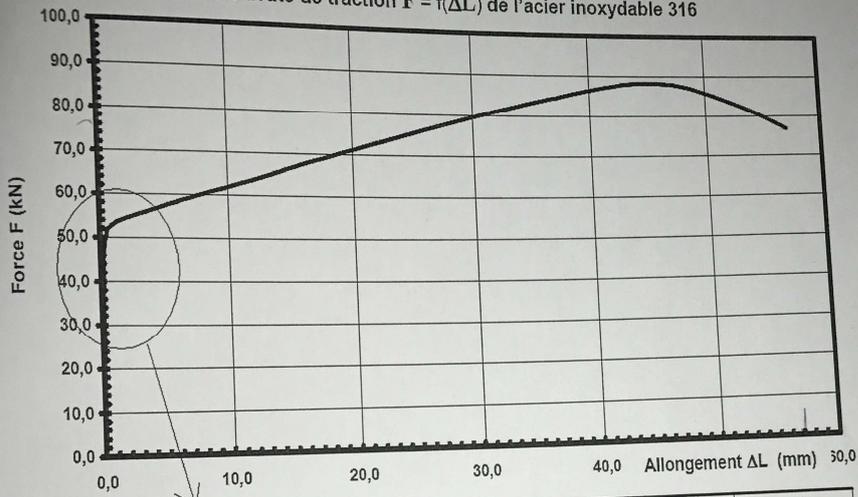
176 x

exercice 2



Exercice 3

Courbe brute de traction $F = f(\Delta L)$ de l'acier inoxydable 316



$\phi = 15 \text{ mm}$
 $L_0 = 150,00 \text{ mm}$