



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 (% 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 % mole) en **Li** d'un alliage qui, à 400°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 :

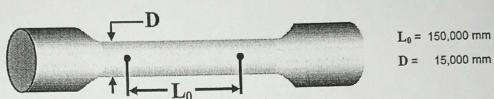
$$W = 200 \text{ mm} \quad e = 30 \text{ mm}$$

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

- 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).

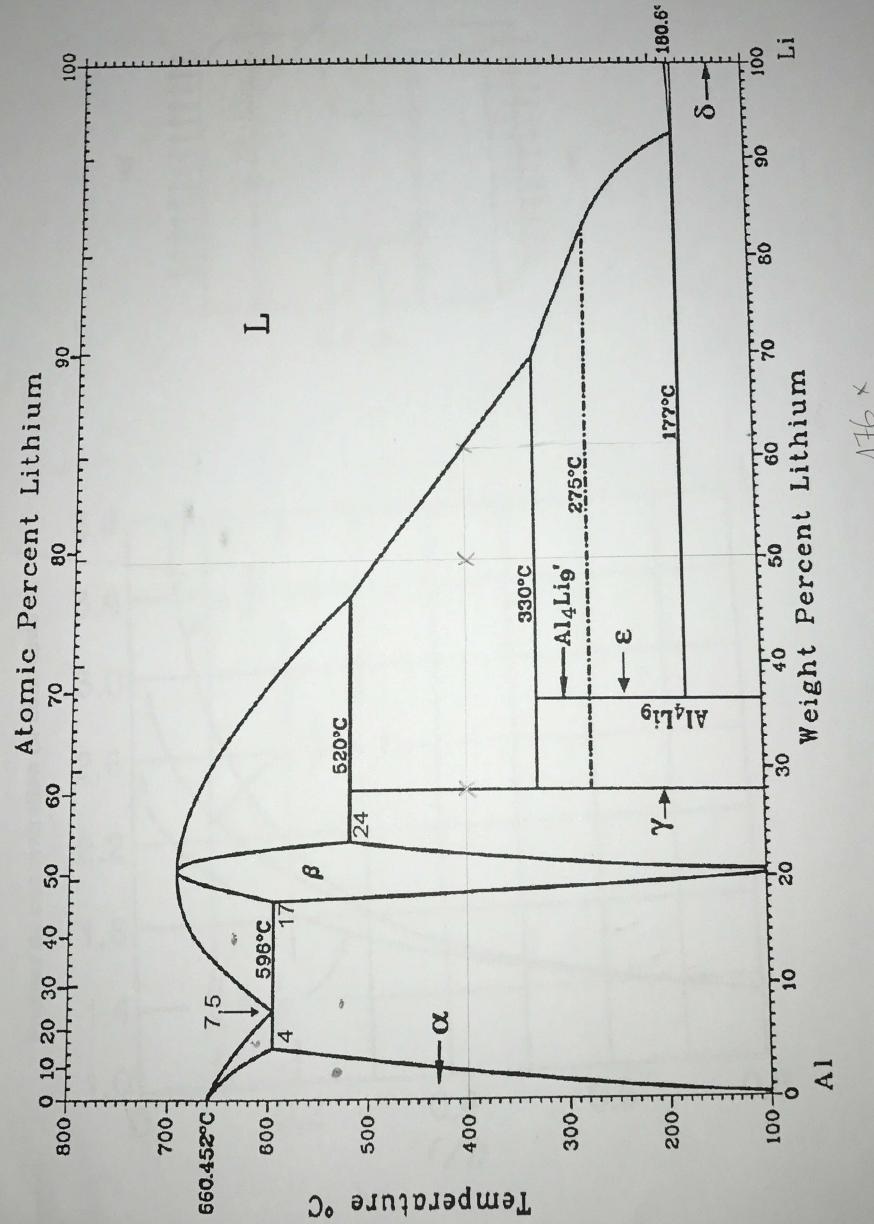
Calculer :

- 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 ?

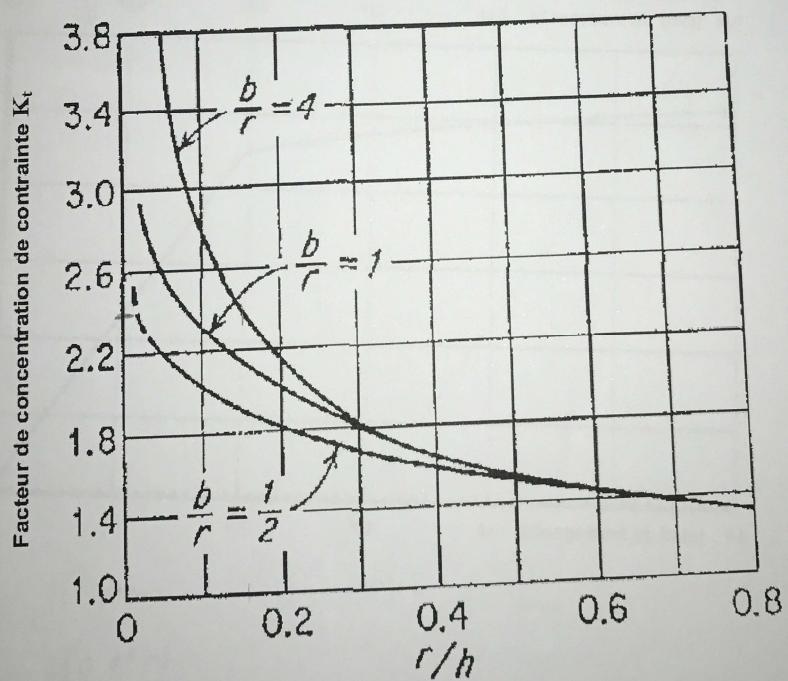
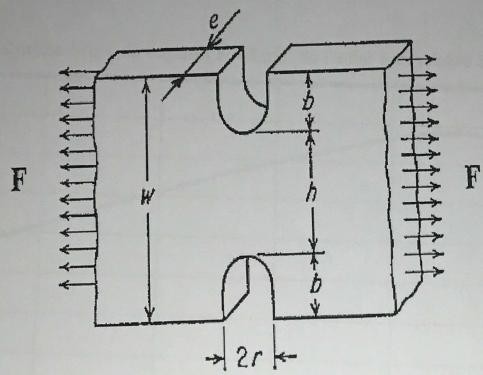
Annexe

Exercice 1

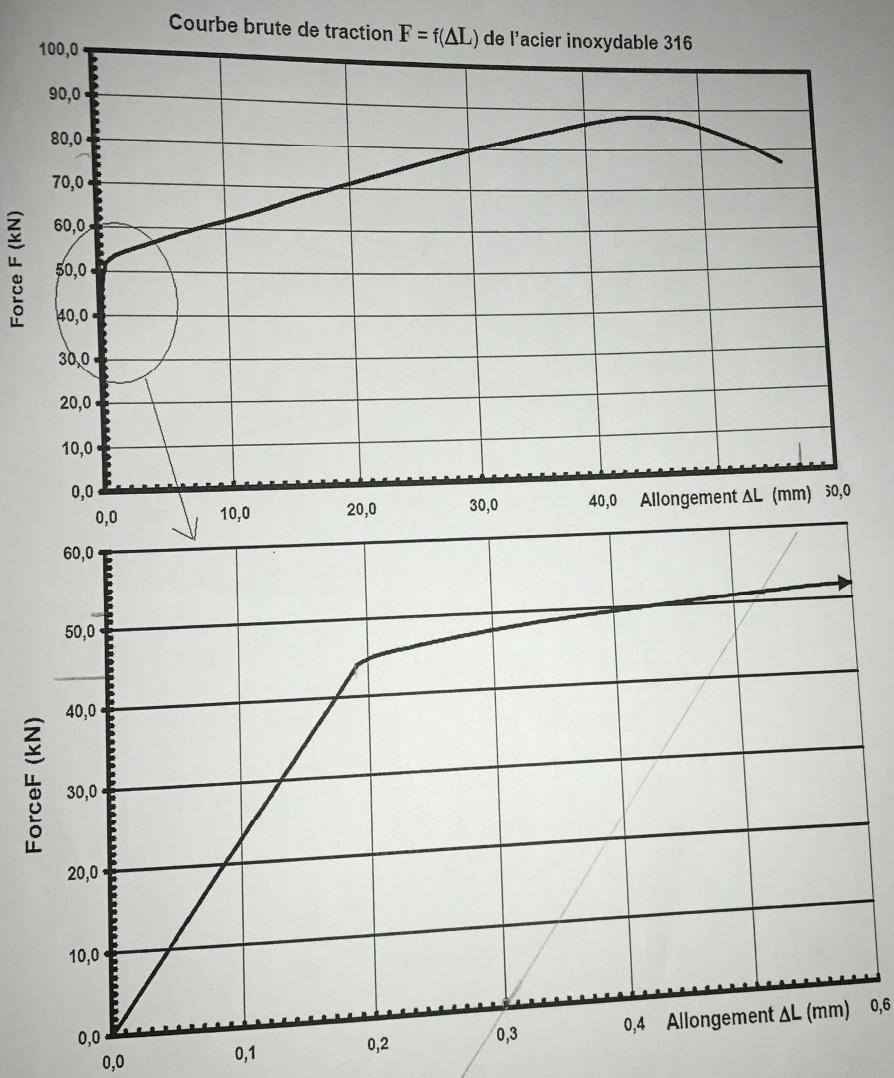
Figure 1 : Diagramme d'équilibre Al – Li



Exercice 2



Exercice 3



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