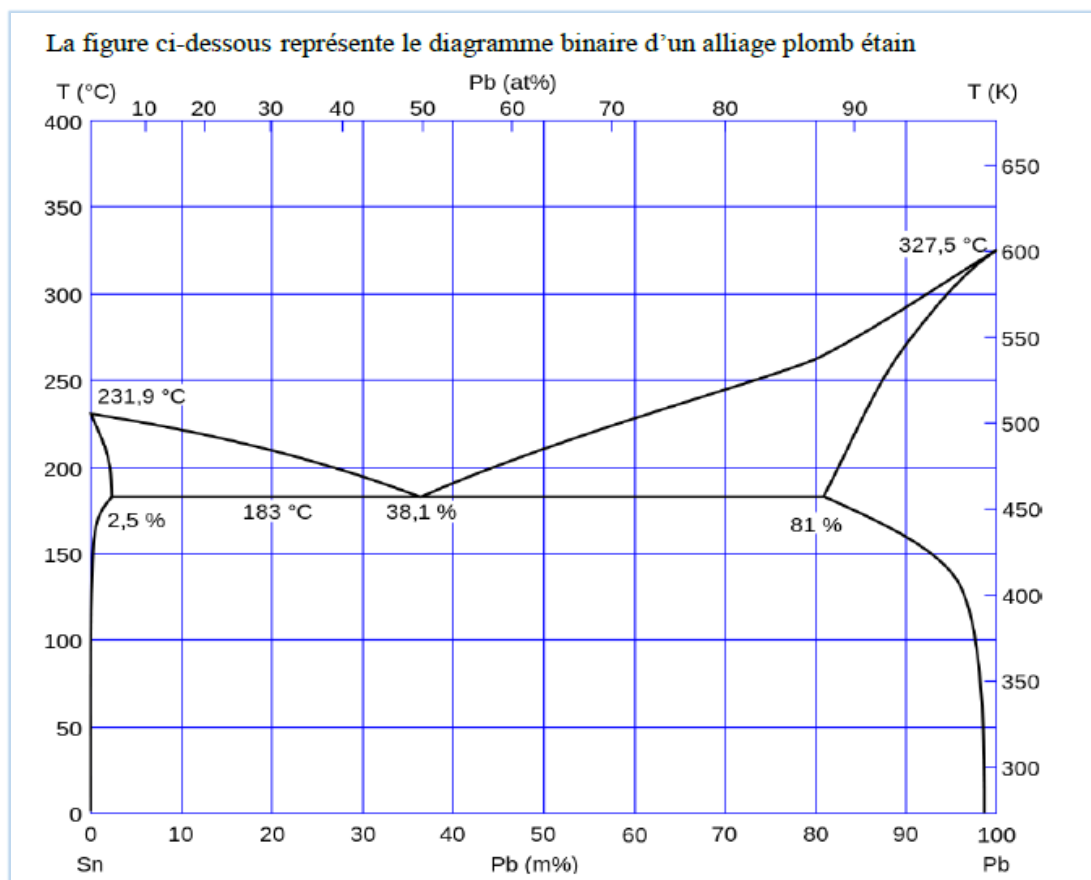


Contrôle - module MPM

Exercice 1 : propriété mécanique

Quels sont la déformation et l'allongement d'un fil d'acier de **2,5mm** de diamètre et de **3m**de longueur supportant une masse de **500 Kg**, sachant que le module d'élasticité longitudinale de l'acier **E** est égal à **210 GPa**.

Exercice 2 : Diagramme d'équilibre Sn - Pb



- 1) Donner la température de fusion de (Sn) et (Pb)
- 2) Sur ce diagramme, indiquer le nom de chaque domaine, tracer le liquidus et le solidus respectivement en rouge et en vert et définir les solutions solides présentes
- 3) Quelles sont les coordonnées de la transformation eutectique
- 4) Calculer les fractions massiques des phases présentes à la transformation eutectique ainsi que leurs compositions chimiques
- 5) Tracer la courbe de refroidissement de l'alliage à **20%** en masse de Pb et décrire le chemin à la solidification de cet alliage aux températures suivantes : **T= 250 °C**, **T= 210 °C**, **T= 183 °C**.

Exercice 1

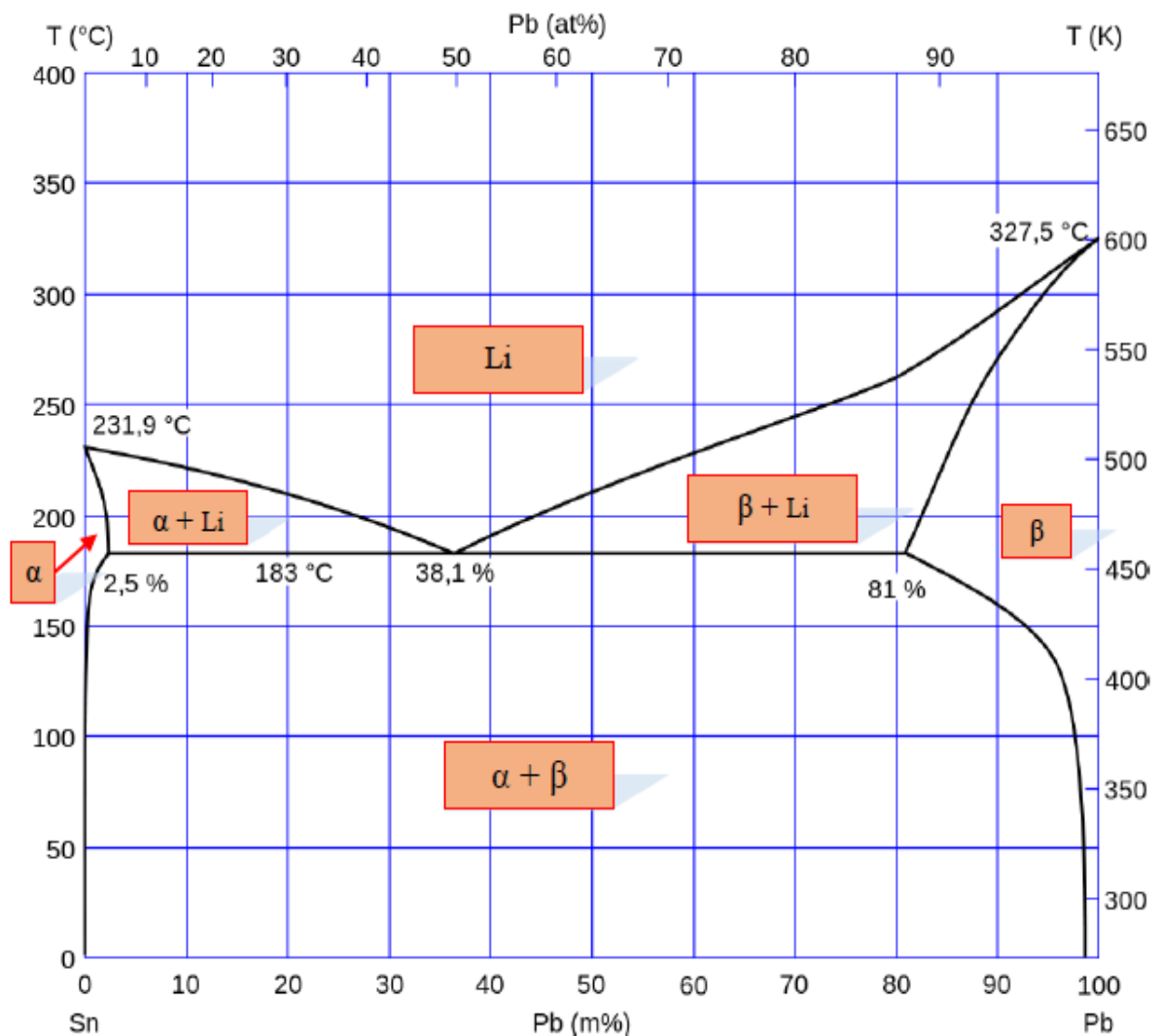
Données : $d = 2,5 \text{ mm}$; $L = 3 \text{ m}$; $M = 500 \text{ Kg}$; $E = 210 \text{ GPa}$.

On a $F = M.g$ et $\sigma = E.\varepsilon$ or $\sigma = \frac{F}{S_0}$ donc $\varepsilon = \frac{4.M.g}{\pi d^2 .E}$

$$\text{A-N : } \varepsilon = \frac{4 \times 500 \times 9,81}{\pi \times (2,5)^2 \times 2,1.10^5} = 0,0047 \quad \boxed{\varepsilon = 0,47 \%}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \Rightarrow \Delta l = \varepsilon \times l_0 \quad \text{A-N : } \Delta l = 0,0047 \times 3.10^3 = 14,1 \text{ mm} \quad \boxed{\Delta l = 14,1 \text{ mm}}$$

Exercice 2



1) Donner la température de fusion de (Sn) et (Pb)

$$T_f(\text{Sn}) = 231.9\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_f(\text{Pb}) = 327.5\text{ }^{\circ}\text{C}$$

2) Sur ce diagramme indiquer le nom de chaque domaine et définir les solutions solides présentes

α : solution solide primaire d'insertion de plomb dans l'étain.

β : solution solide primaire d'insertion d'étain dans le plomb.

3) Quelles sont les coordonnées du point eutectique

$$(38.1\text{ m\% Pb}, 183\text{ }^{\circ}\text{C})$$

4) Calculer les fractions massiques des phases présentes à la transformation eutectique ainsi que leurs compositions chimiques

La réaction eutectique s'écrit : $li\text{ (38.1 m\% Pb)} \rightleftharpoons \alpha\text{ (2.5 m\% Pb)} + \beta\text{ (81 m\% Pb)}$

Les fractions massiques sont :

$$\begin{cases} y_{\alpha} = \frac{81-38.1}{81-2.5} = 0.55 \\ y_{\beta} = \frac{38.1-2.5}{81-2.5} = 0.45 \end{cases}$$

5) Tracer la courbe de refroidissement de l'alliage à 20% en masse de Pb et décrire qualitativement et quantitativement la solidification de cet alliage aux températures suivantes :

T = 250 °C : l'alliage est à l'état liquide de composition chimique homogène 20 m% Pb

T = 210 °C : début de germination de la phase proeutectique α . Les premiers cristaux de α ont une composition chimique $\sim 2\text{ m\% Pb}$

