Université Ibn Khaldoun de Tiaret
Faculté des Sciences de la Matière
Département de Physique / M2 : *Nanophysique*

UE : Elaboration des couches Minces

Corrigé de l'Examen du 15/01/2024

Exercice 1 *(8 points : 1 + 3 + 3 +1)*

1. Expression de θ quand $t \to \infty$.

$$\lim_{t\to\infty} \frac{KP}{1+KP}(1 - exp[-k_{des}(1+KP)t]) = \boldsymbol{\frac{KP}{1+KP}}$$

2. ***a).*** $\theta = \frac{KP}{1+KP}(1 - exp[-k_{des}(1+KP)t]) = \frac{k_{ads}/k_{des}}{1+k_{ads}/k_{des}}(1 - exp[-k_{des}(1+k_{ads}/k_{des})t])$

$\theta = \frac{1}{1+k_{des}/k_{ads}}(1 - exp[(-k_{des} - k_{ads})t])$; $\qquad \boldsymbol{\lim_{k_{des}\to\infty} \theta = 0}$

Donc quand $k_{des} \to \infty$, le taux de recouvrement θ s'annule.

b). Cela signifie que le phénomène de désorption de surface est beaucoup plus important que le phénomène d'adsorption : la couche atomique à la surface ne peut pas se former parce que les atomes n'arrivent pas à s'adsorber.

3. ***a).*** $\theta = \frac{1}{1+k_{des}/k_{ads}}(1 - exp[(-k_{des} - k_{ads})t])$ ➔ $\boldsymbol{\lim_{k_{ads}\to\infty} \theta = 1}$.

b). C'est l'effet inverse qui se produit maintenant : le phénomène d'adsorption à la surface devient beaucoup plus important que le phénomène de désorption. : la couche atomique à la surface se forme alors rapidement ; tous les sites d'adsorption sont occupés, ce qui se traduit par $\theta = 1$.

4. Le produit KP étant sans unité, $\boldsymbol{K}$ a donc la dimension de l'inverse d'une pression et peut s'exprimer en **(Pascals)$^{-1}$**.

<u>Exercice 2</u> *(12 points : 3 + 4 + 3 + 2)*

1. Au milieu du substrat ($x = 0$); dans ce cas $\theta = \phi = 0°$ et $r = H$: $M_s'(0) = \frac{M_e}{\pi H^2} = \rho_{Cu} \times 1 \times d_0$; $\boldsymbol{d_0 = \frac{M_e}{\pi \rho_{Cu} H^2}}$.

2. Au bord du substrat ($x = D/2$); $r = \sqrt{H^2 + \frac{D^2}{4}}$ et $cos\theta = cos\phi = \frac{H}{\sqrt{H^2+\frac{D^2}{4}}}$

$$M_s'(D/2) = \frac{M_e}{\pi(H^2+D^2/4)}\frac{H^2}{(H^2+D^2/4)} = \frac{M_e H^2}{\pi(H^2+D^2/4)^2} = \rho_{Cu} \times 1 \times d_b \text{ ; } \boldsymbol{d_b = \frac{M_e H^2}{\pi \rho_{Cu}(H^2+D^2/4)^2}}.$$

3. $\frac{M_s'(D/2)}{M_s'(0)} = \frac{\frac{M_e H^2}{\pi(H^2+D^2/4)^2}}{\frac{M_e}{\pi H^2}} = \frac{H^4}{(H^2+D^2/4)^2} = \boldsymbol{\frac{1}{\left(1+\frac{D^2}{4H^2}\right)^2}}$

4. $\boldsymbol{\frac{M_s'(D/2)}{M_s'(0)} = \frac{d_b}{d_0} = R}$