

Glossaire

A : surface de la section du microlevier.

AFM : microscope à force atomique (Atomic Force Microscopy).

B : largeur du microlevier en forme de V.

bioMEMs : MEMs biologiques.

C : tenseur des contraintes.

d: distance de séparation entre une sphère et un plan.

E : module d'Young du matériau.

\hat{E} : module d'Young effectif du matériau.

e : épaisseur du microlevier.

e_0 : épaisseur du microlevier à $T = T_0$.

EF : éléments finis.

f: fréquence de résonance.

F_{adh} : force d'adhésion.

F_x : force de friction pointe-échantillon suivant x.

F_y : force de friction pointe-échantillon suivant y.

G : facteur de jauge.

G_l : facteur de jauge longitudinal.

G_t : facteur de jauge transversal.

H : constante de Hamaker.

h : distance entre F_z et l'extrémité libre du microlevier.

$H(x)$: fonction Heaviside.

h_t : hauteur de la pointe.

I_x : moment quadratique d'inertie suivant x .

J : Moment polaire d'inertie.

l : largeur du microlevier.

L : longueur du microlevier.

l_0 : largeur du microlevier à $T = T_0$

L_0 : longueur du microlevier à $T = T_0$

MEMs : microsystème électromécanique (Microelectromechanical systems).

MOEMs : MEMs optique (Micro Opto Electro Mechanical Systems).

MOS : Metal Oxide Semiconductor.

M_x : moment de bouclage induit par la force F_x .

$M_z(x)$: moment de flexion du microlevier en un point x .

M_{zmax} : valeur maximale du moment de flexion induit par la force F_z .

n : nombre du mode de vibration.

N_A : concentration des dopants accepteurs.

N_D : concentration des dopants donneurs.

NEMs : nanosystèmes électromécanique (Nano Electro Mechanical Systems),

n_l : densité des électrons dans les bandes longitudinales au flux électrique.

n_t : densités des électrons dans les bandes transversales au flux électrique.

P : pression

$P(N,T)$: facteur multiplicatif des coefficients de piézorésistivité en fonction de la température et du dopage.

q : charge électrique.

r : rayon de courbure.

R : résistance de la piézorésistance.

\Re : Fonction partie réelle.

Re : Nombre de Reynolds.

RF : Radio-Fréquence.

ρ : résistivité du matériau.

ρ_0 : résistivité correspondant au cas où les contraintes mécaniques sont nulles.

RIE : gravure ionique réactive (Reactive Ion Etching).

S : section de la résistance.

Si-N : silicium de type N.

Si-P : silicium de type P.

SOI : silicon On Insulator.

STM : microscope à champ proche (Scanning tunneling microscopy)

T : température.

T_0 : température initiale.

TM : mode contact intermittent (Tapping mode).

T_y : moment de flexion induit par la force F_y .

UV : Ultra Violet.

$V(x)$: efforts tranchants internes (de cisaillement).

Y : module de cisaillement du matériau.

α : coefficient de dilatation thermique du Silicium.

π : coefficients piézorésistifs.

$\delta_{x_{\max}}(L)$: déplacement maximal du microlevier suivant x en $x = L$.

$\langle \delta_z \rangle$: déplacement moyen du microlevier.

$\delta_{z_{\max}}(L)$: déplacement maximal du microlevier suivant z en $x = L$.

$\bar{\epsilon}_1(x, z)$: valeur moyenne de la déformation longitudinale.

$\tilde{\Delta}$: Laplacien vectoriel du champ de vitesse \vec{u} .

$\Delta M_{z_{\max}}$: différence des moments de flexion théorique et par simulation.

$\Delta R/R$: variation relative de la résistance électrique.

$\Delta \delta_{z_{\max}}$: différence des déplacements théorique et par simulation.

$\Delta \rho/\rho$: variation relative de la résistivité.

ϵ_i : tenseurs du champ électrique

F_z : force appliquée à l'extrémité libre du microlevier suivant z.

F_{vdw} : force attractive de Vander Waals entre une sphère et un plan.

I_i : changement relatif de la résistivité.

I_z : moment quadratique d'inertie suivant z.

J_j : tenseurs de la densité de courant.

$K_{\theta_z}(L)$: constante angulaire de raideur en $x = L$.

$K_{\theta_z}(x)$: constante angulaire de raideur suivant z en un point x.

$K_{\theta_x}(x)$: constante angulaire de raideur suivant x en un point x.

K_{θ_y} : constante angulaire de raideur suivant y.

K_z : constante linéaire de raideur suivant z du microlevier.

K_x : constante linéaire de raideur suivant x du microlevier.

K_0, K_1 : fonctions de Bessel de la deuxième espèce.

m^* : masse équivalente de la sphère.

\bar{z} : niveau du plan de fibre neutre du microlevier.

$\Gamma_{\text{circ}}(\omega_n)$: fonction hydrodynamique d'une poutre de section circulaire.

$\Gamma_{\text{rect}}(\omega_n)$: fonction hydrodynamique d'une poutre de section rectangulaire.

$\delta_z(x, t)$: déflexion au point x selon l'axe z à l'instant t .

$\delta_z(x, \omega)$: la transformée de Fourier de $\delta_z(x, t)$.

η_0 : viscosité ou absolue du fluide,

$\theta_z(x)$: pente du microlevier suivant z en un point x .

$\theta_{zmax}(L)$: pente maximale du microlevier suivant z en $x = L$.

$\theta_x(x)$: pente du microlevier suivant z en un point x .

$\theta_{xmax}(L)$: pente maximale du microlevier suivant z en $x = L$.

$\theta_y(x)$: Pente du microlevier suivant y en un point x .

$\theta_{ymax}(L)$: pente maximale du microlevier suivant y en $x = L$.

λ_n : constante.

σ_i : Contraintes normales.

σ_{imax} : contrainte longitudinale maximale.

σ_1 et σ_2 : contraintes surfacique.

τ_i : Contraintes de cisaillement.

ω_n : pulsation propre du mode n de vibration.

ΔP : variation de la pression.

ΔT : variation de la température.

Δf : variation de la fréquence de résonance.

$\Delta \sigma$: l'écart des contraintes surfacique.

μ : masse par unité de longueur du microlevier.

$\Gamma(\omega_n)$: fonction hydrodynamique.

ΔE : déformation des bandes d'énergie.

$\delta_x(x)$: déplacement du microlevier suivant x en un point x .

$\delta_z(x)$: déplacement du microlevier suivant z en un point x.

$\Delta\rho$: variation de la résistivité.

ε : déformation.

λ : longueur de la couche piezorésistive.

μ_l : mobilité longitudinale des électrons.

μ_n : mobilité des électrons.

μ_p : mobilité des trous.

μ_t : mobilité transversale des électrons.

$\xi_x(x)$: rapport entre la constante angulaire et la constante linéaire de raideur calculées suivant x.

$\xi_z(x)$: rapport entre la constante angulaire et la constante linéaire de raideur calculées suivant z.

$\pi_{l,t}(N,T)$: coefficient de piézorésistivité d'une résistance de Silicium se trouvant à la température T et ayant une concentration N en dopants accepteurs ou donneurs

π_{11} : coefficient de piézorésistivité longitudinale.

π_{12} : coefficient de piézorésistivité transversale.

π_{44} : coefficient de piézorésistivité de cisaillement.

π_{ij} : coefficients piézorésistifs du semi-conducteur.

π_{ijkl} : tenseur de piézorésistivité.

π_l : coefficient de piézorésistance longitudinale.

π_t : coefficient de piézorésistance transversale.

Rho: densité volumique du Silicium.

Rho_0 : densité volumique du silicium à $T = T_0$.

Rho_1 : La masse volumique du fluide.

σ_{lim} : contrainte limite.

σ : contrainte mécanique.

σ_{kl} : tenseur de contraintes.

σ_l : contrainte longitudinale.

σ_{\max} : contrainte maximale.

σ_t : contrainte transversale.

$\tau_{\text{méc}}$: taux de la réponse mécanique.

τ_{therm} : taux de la réponse thermique.

τ : temps de relaxation des porteurs.

ν : coefficient de Poisson du matériau.

ω : pulsation de résonance