

# Nano-gouttes de copolymères diblocs

**Sawsan MOHAMAD**

Sous la direction de :

**Dominique AUSSERRE – Chercheur CNRS**

**Olivier NOEL- Enseignant-Chercheur**

*Laboratoire de physique de l'état condensé*

*Groupe paysages moléculaires, horizons biophotoniques*

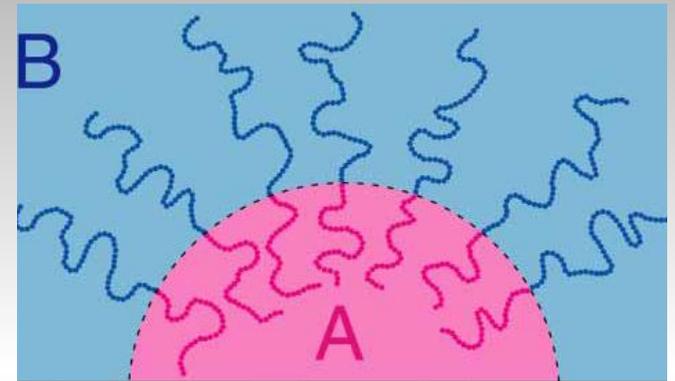
ANR PNANO-07-050-01

# Définitions

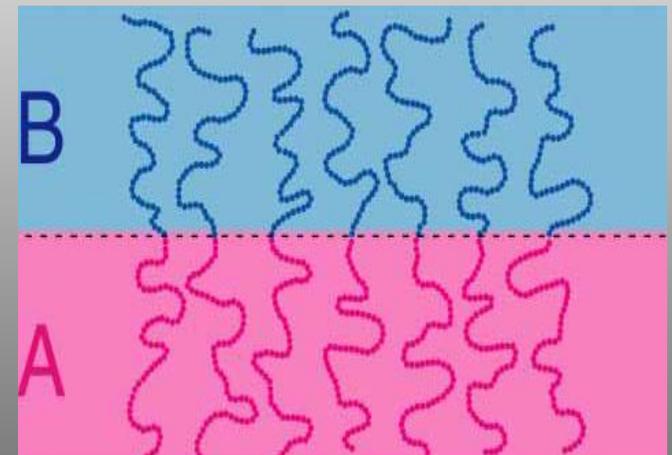
## Qu'est ce qu'un « Copolymère à bloc » ?

Macromolécule formée de deux blocs maintenus par une liaison covalente

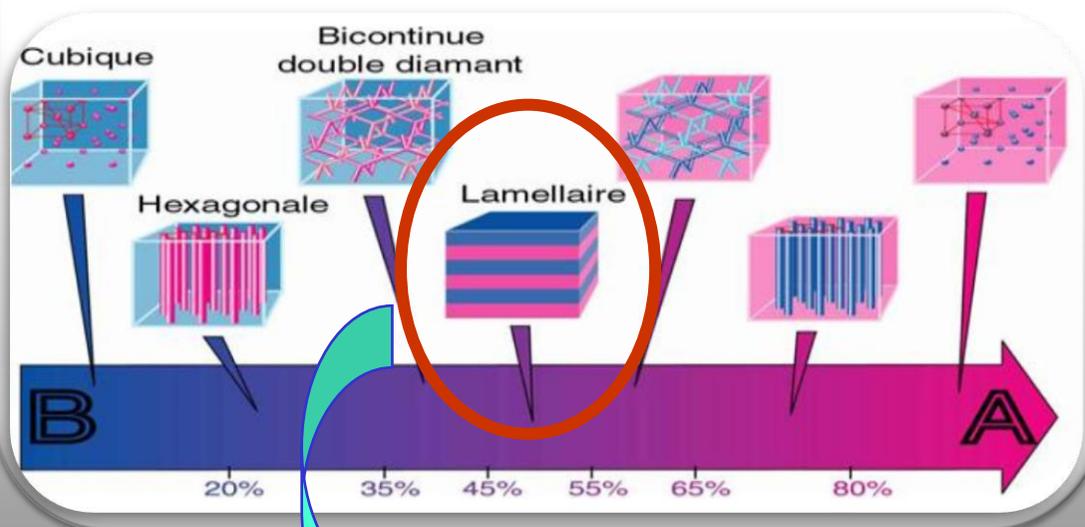
Copolymère  
Dissymétrique ( $n_B > n_A$ )



Copolymère symétrique  
( $n_A = n_B$ )



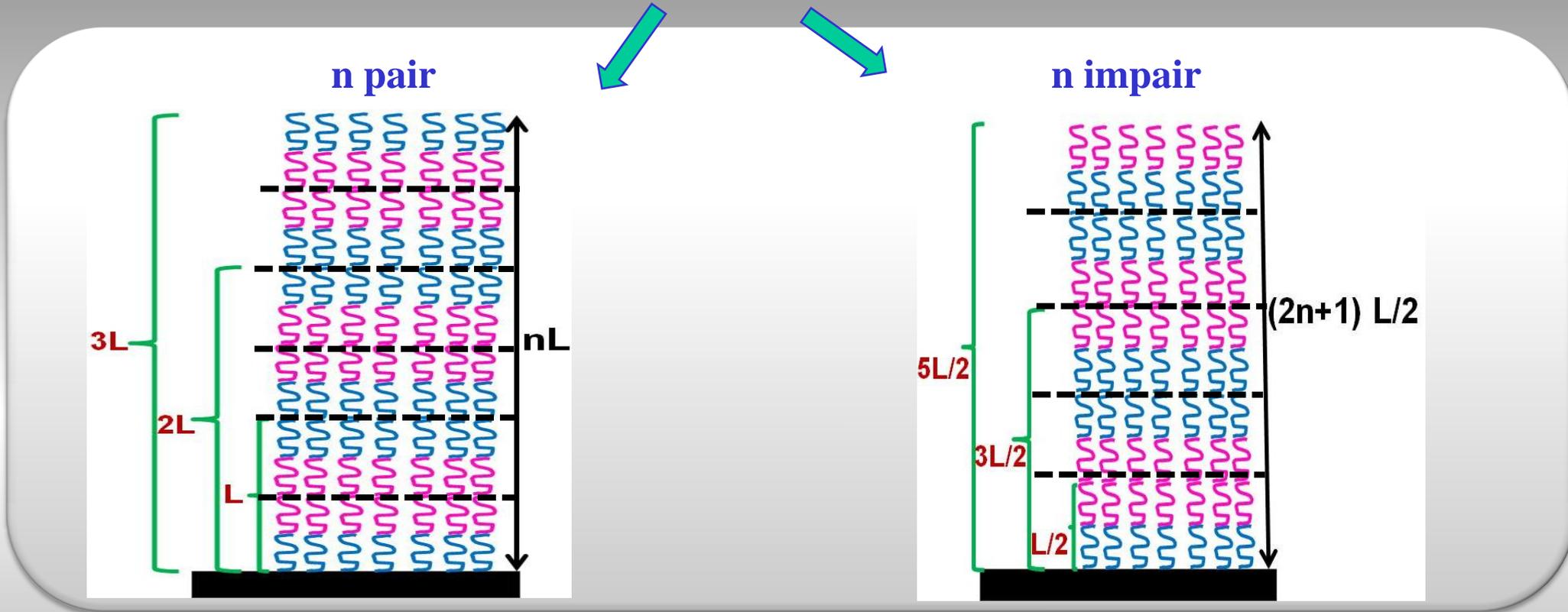
## Séparation de phase



$$f_A = f_B$$

# Organisation

Plusieurs approches, pour l'organisation :



même espèces de  
2 interfaces

espèces différentes  
2 interfaces

**PS-b-PBMA**

Polystyrène-b-polybutylméthacrylate

A l'équilibre → morphologie lamellaire → L= PBMA - PS PS - PBMA

$\gamma_{PBMA/Air} < \gamma_{PS/Air}$      $\gamma_{PBMA/Substrat} < \gamma_{PS/Substrat}$

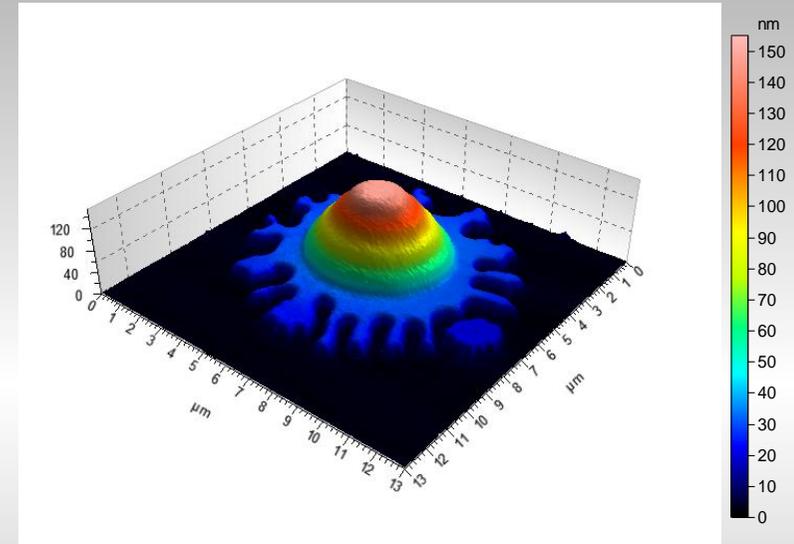
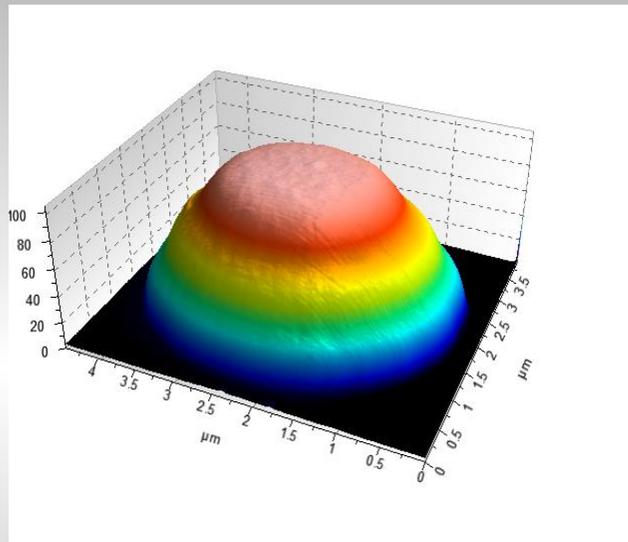
# Film d'étendue finie

# Nano-gouttes

## Gouttes stratifiées de forme ziggourat

Sans bicouche

Avec bicouche



Goutte smectique : chaque lamelle est un disque liquide

$$P = \tau / R$$

Pression à 2D      Tension de ligne      Rayon

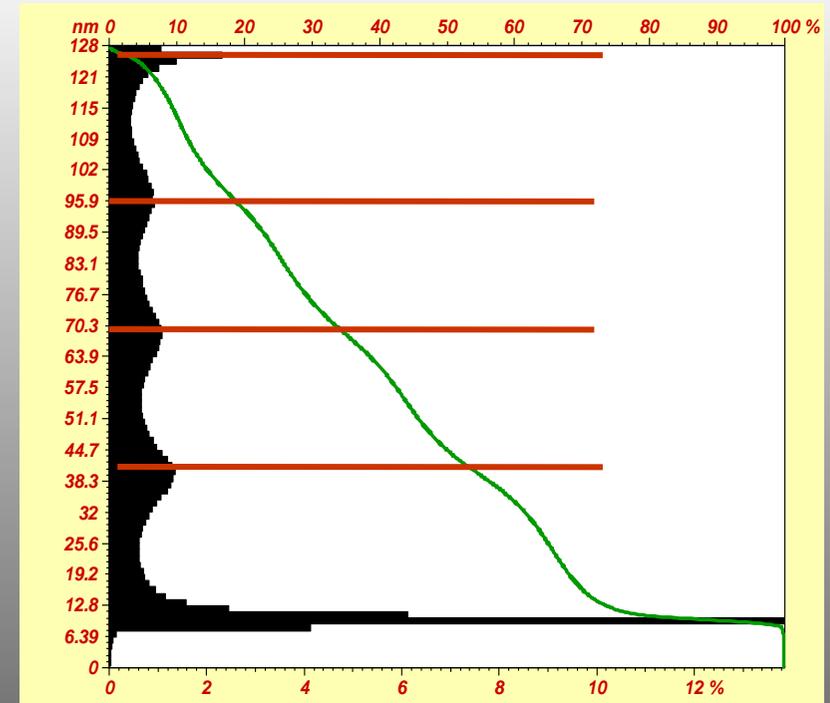
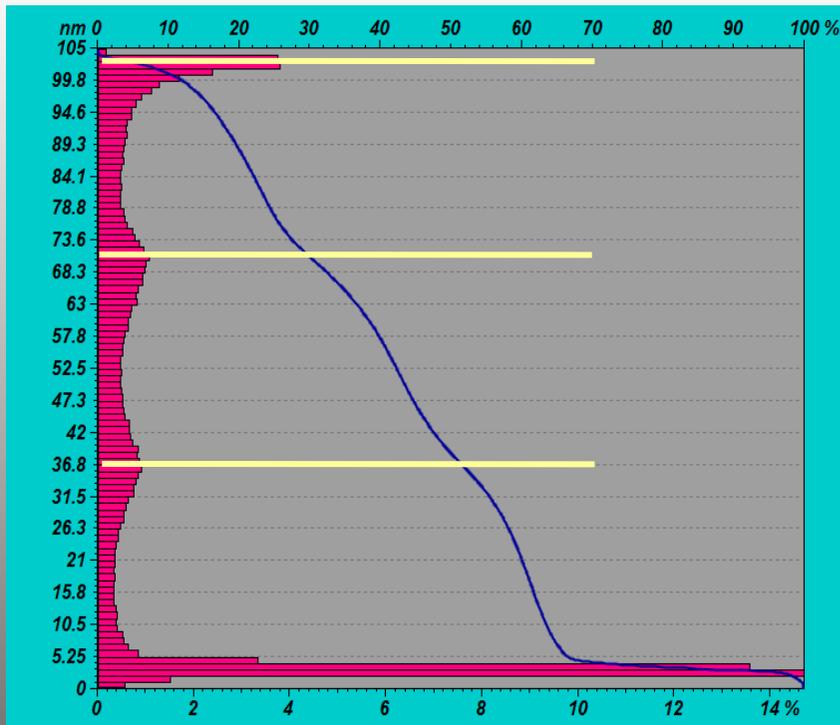
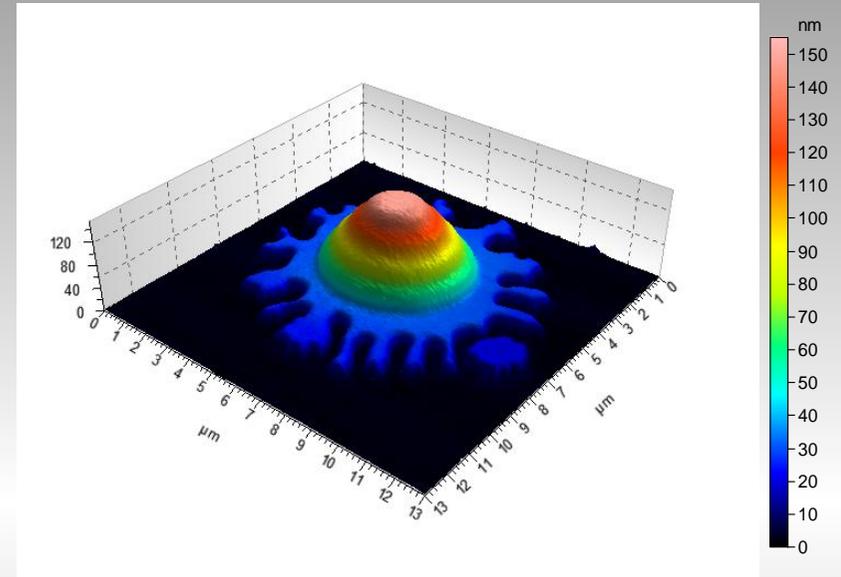
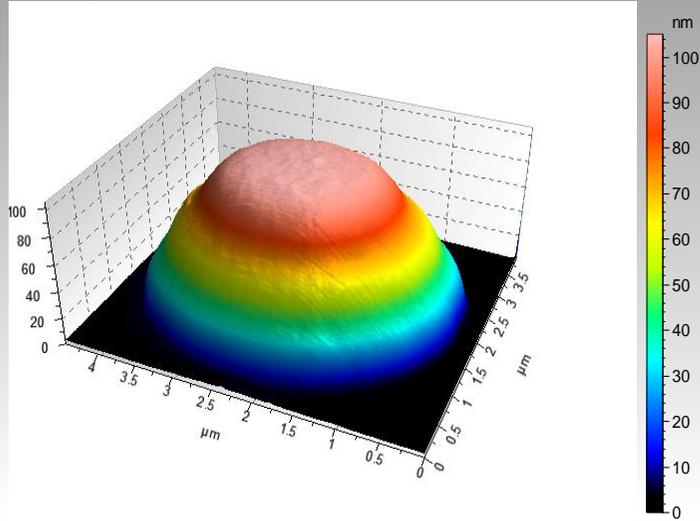
C'est un milieu déformable  $\Rightarrow$  Plus le disque est petit  $\Rightarrow$  plus est comprimé

s'épaissit avec la compression 2D

# Epaisseur lamellaire



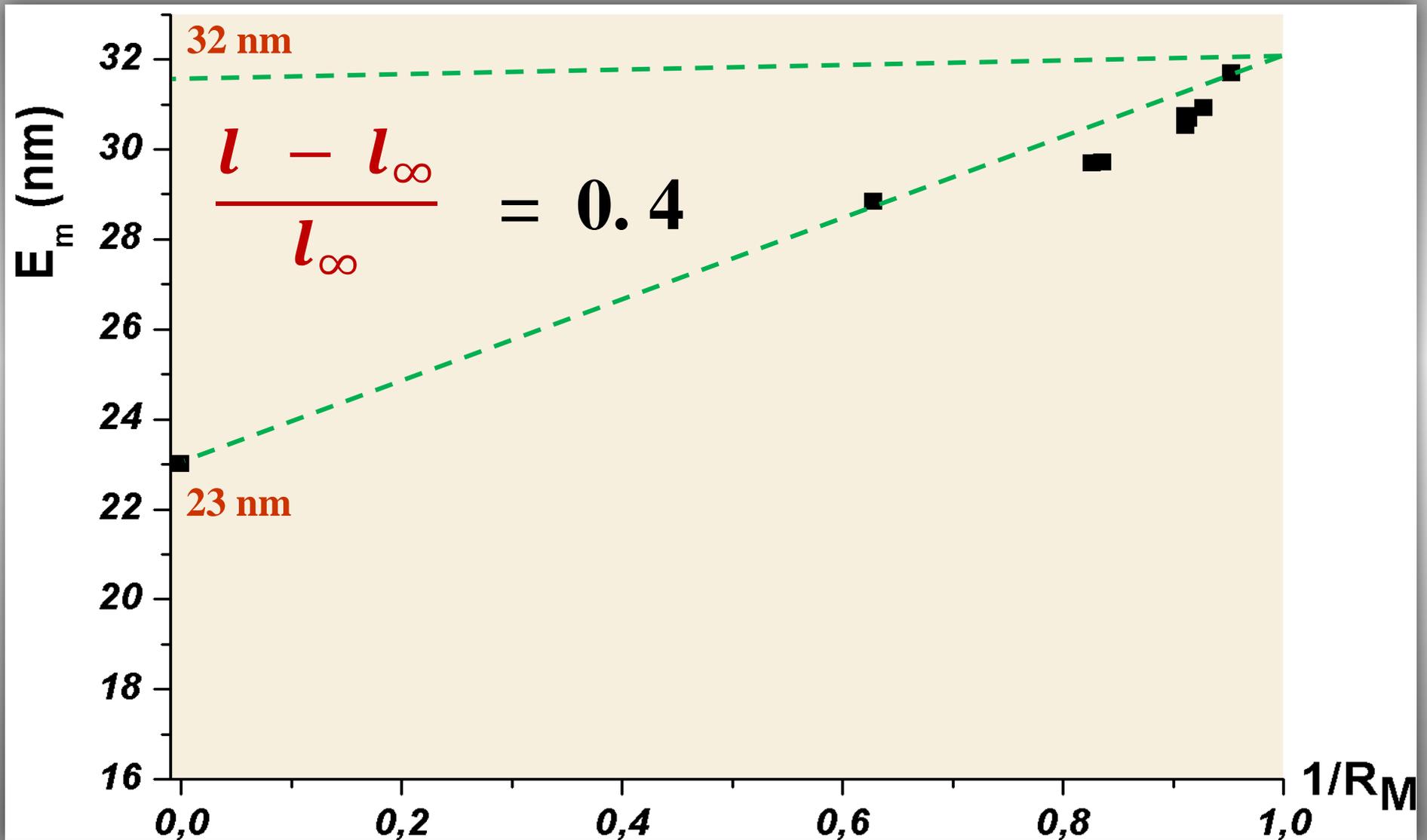
## Mesure de l'épaisseur lamellaire des strates



Mn = 63K , Ip = 1.04

Nano-gouttes

Variation de l'épaisseur lamellaire avec la taille de la goutte

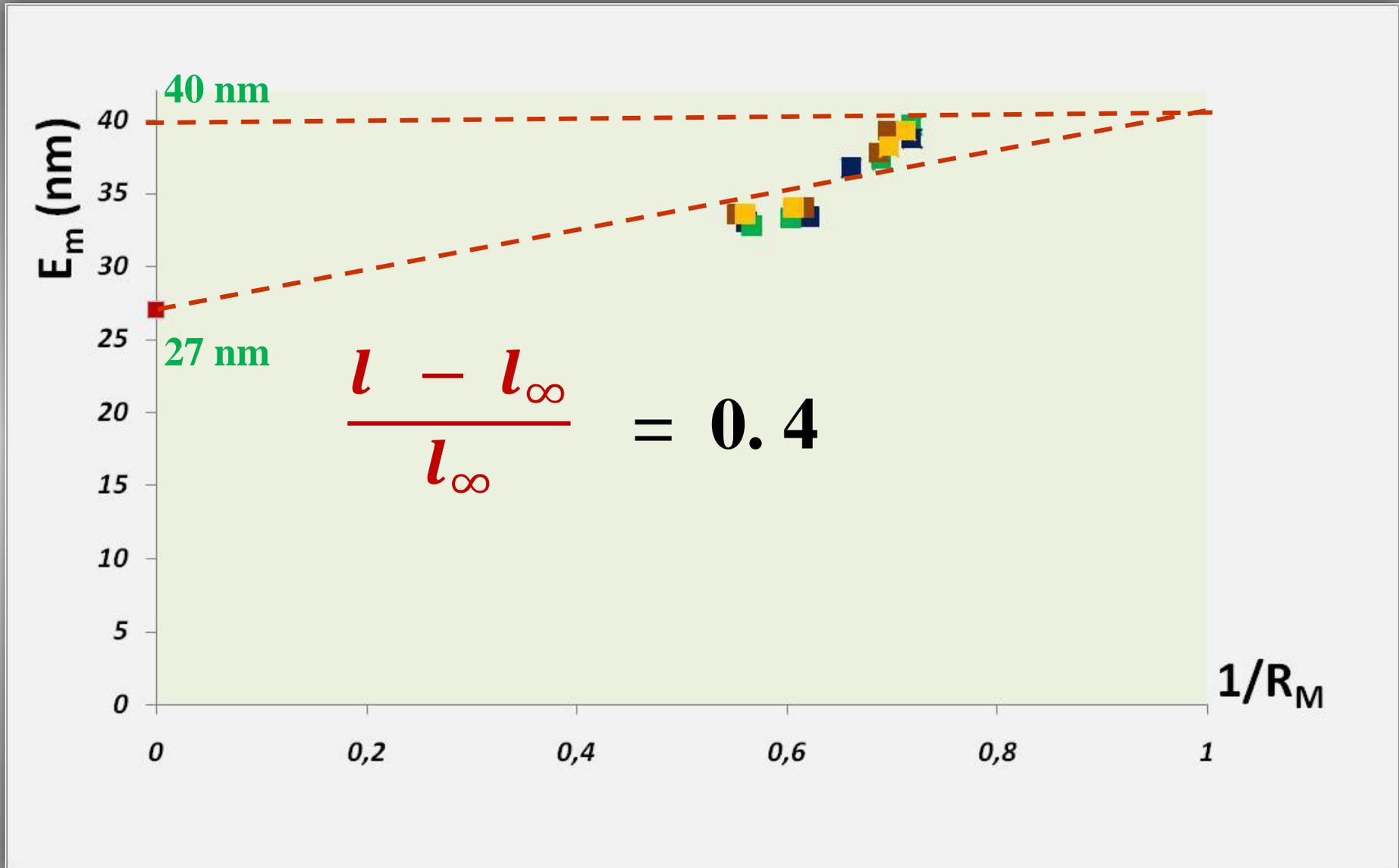


$P \propto \varepsilon$

$\varepsilon = l - l_{\infty} / l_{\infty}$

$M_n = 82 \text{ K}$ ,  $I_p = 1.02$

Nano-gouttes



Variation de l'épaisseur lamellaire avec la taille de la goutte

## Conclusions

❖ Augmentation de l'épaisseur lamellaire jusqu'à 40% pour des rayons descendant jusqu'à  $1\mu\text{m}$ .

❖ Utilisation de la taille de la goutte pour régler la pression 2D dans une bicouche.

*Merci pour votre attention*