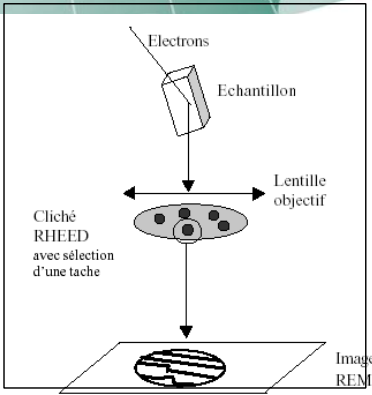
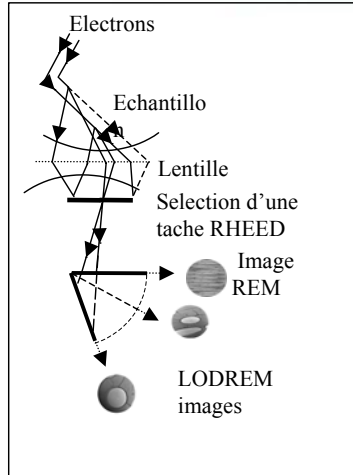


## Améliorations de la microscopie électronique en réflexion (REM)

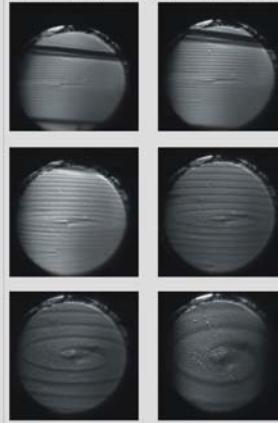


A cause de l'incidence rasante, en Microscopie Electronique en Réflexion (REM) le grandissement est 50 fois plus grand dans une direction que dans l'autre. Une correction numérique de l'image est limitée par la taille des pixels. Cette distorsion limite l'utilisation du REM

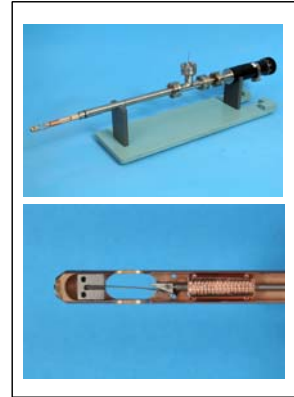


Modification de la colonne du microscope afin de pouvoir incliner l'écran (autour d'un axe variable) et ainsi corriger physiquement la distorsion. L'image d'un trou circulaire est une ellipse en REM, et tend vers un cercle en LODREM

LODREM Si(111) Spiral (sublimation) different angles of the LODREM Screen



Résultat expérimental obtenu pour des spirales d'évaporation sur une surface de Si(111) en fonction de l'angle de l'écran. La dernière image est non distordue. Nous parlons de LODREM pour Low Distortion Reflection Electron Microscopy



Réalisation d'un porte échantillon permettant d'appliquer des contraintes élastiques (par flexion).

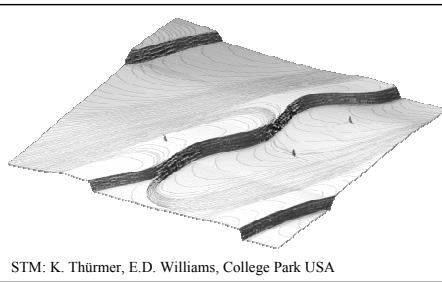
L'ensemble des réalisations permettra l'étude de l'effet des contraintes élastiques sans distorsion d'image.

**Publications:** P.Müller, J.J. Métois, Low Distortion Reflection Electron Microscopy, Surf. Sci. 599 (2006) 187, B.Rangelov, J.J.Métois, P.Müller, Spirals on Si(111): REM and LODREM observations, Surf. Sci. Accepted Sept.2006

## Mise en paquets des marches induite par électromigration

### Observations Si(111):

Un courant électrique dans le cristal induit la mise en paquets des marches sur les surface vicinales.



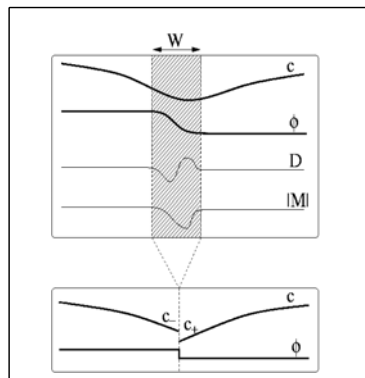
STM: K. Thürmer, E.D. Williams, College Park USA

### Modélisation:

- 1) Analyses asymptotiques micro  $\rightarrow$  méso  $\rightarrow$  macro
- 2) Analyse linéaire et non linéaire des modèles: Evolution morphologique

micro: champ de phase  
 $\downarrow$   
méso: marche atomique

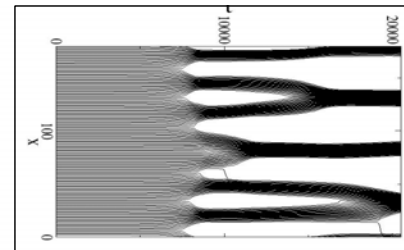
**Orgine de l'instabilité:**  
variation de la mobilité ou de la force de migration près des marches atomiques



méso: marches atomiques  
 $\downarrow$   
macro: surface

### Evolution morphologique:

- 1) Onde de densité de marches: longueur d'onde fixée
- 2) Séparation des paquets de marches
- 3) Mûrissement: la longueur d'onde augmente



### Perspective: Analyse expérimentale

- 1) longueur d'onde de l'instabilité
- 2) formation des facettes
- 3) évolution temporelle de la longueur d'onde

**Publications:** Local electromigration model for crystal surfaces, O. Pierre-Louis, Phys. Rev. Lett. 96, 135901 (2006). Birth and morphological evolution of step bunches, J. Chang, O. Pierre-Louis, C. Misbah, Phys. Rev. Lett. 96, 195901 (2006).