

# Short distance Exposure (Mask Aligner)

## *Calcul des doses d'exposition*

Centre de MicroNanoTechnologie, EPFL



## LITHOGRAPHY SOURCES

Exposure Sources are in the UV Light Regions:

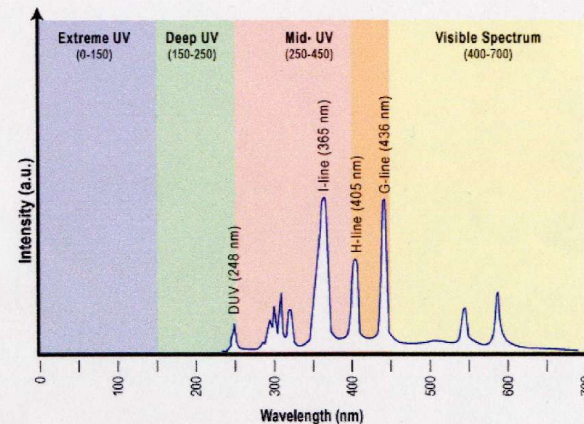
- Mid UV 250 - 400 nm
- Deep UV 100 - 250 nm
- Extreme UV 4 - 100 nm

Mercury Vapor Arc :

- g-line: 436nm
- h-line: 405nm
- i-line: 365nm

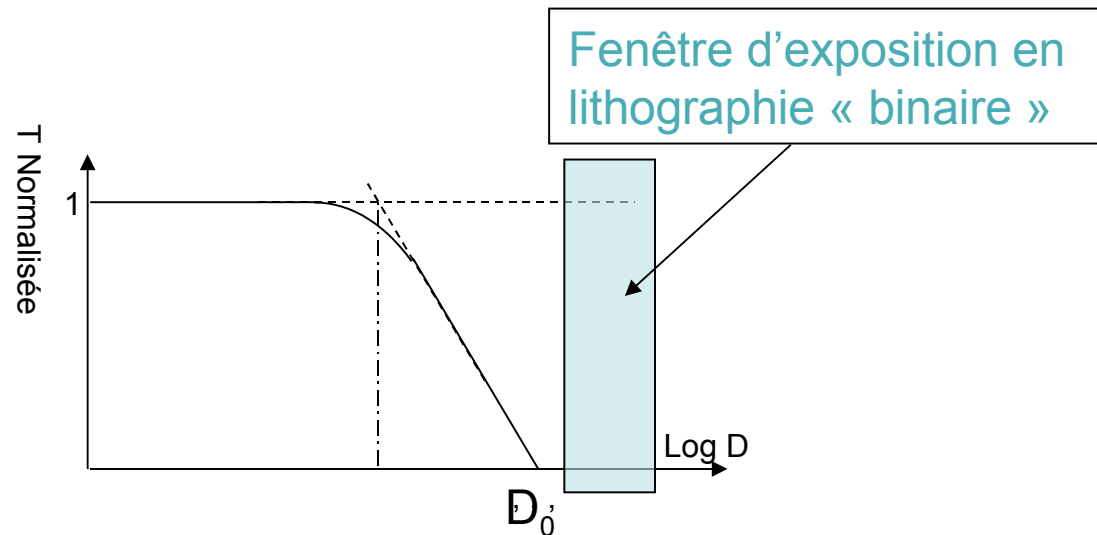
DWL 200 :

- Krypton Ion Laser: 413nm



Les aligneuses du CMI sont équipées en optique compatible g-, h-, i-line, l'intensité relative des lignes est non représentative

# Courbe de contraste



La valeur de seuil  $D_0$  et la pente  $\gamma$  sont les critères déterminant la fenêtre d'exposition.

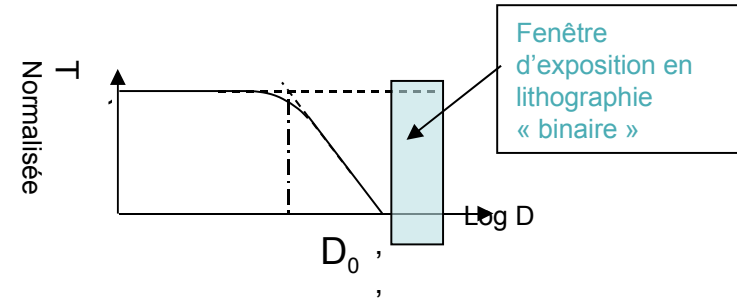
# La fenêtre d'exposition et profils

- La fenêtre d'exposition est déterminée selon les critères suivants:

- Min: Perte de côte minimale mais uniformité sur toute la plaque mieux que 20%
- Optimum: Critère du réseau de ligne, sécurité vis-à-vis des variations du procédé de litho (épaisseur du PR, bake, etc...)
- Max: Seuil avant sur-exposition évidente (perte importante de résolution)

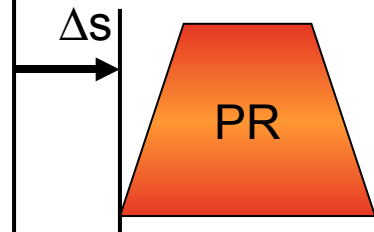
- Les pertes de côte  $\Delta s$  et le profil du PR sont toujours liés (voir ex. ci-après)

- La courbe de contraste est mesurée en mode monochromatique (413nm). La réponse spectrale du photorésiste est ensuite estimée par une série d'exposition en mode « Broadband »



Fenêtre	Min	Optimum	Max
Log D	$D_0 + 0.17/\gamma$	$D_0 + 0.27/\gamma$	$D_0 + 0.47/\gamma$
$D=D_0 + (\%)$ ( $\gamma=2.0$ )	21	36	72

Masque ou données masquée



Calcul de l'exposition:

La courbe de contraste est mesurée directement sur une série de wafers tests (4 énergies par wafer) dans un seul « run » condensée dans une journée (6 heures maximum)

# Modèles et paramètres

- En raison de la réponse spectrale complexe des produits photosensibles, aucun modèle de correction (épaisseur du résiste, réflectivité du substrat, topographie) n'est pour l'instant proposé
- Les corrections d'exposition proposées par la feuille de calcul pour les exposition en mode monochromatique peuvent servir à déterminer la fenêtre d'exposition. Une série d'exposition test est cependant nécessaire pour confirmer la prédiction.