

MAKING THE FUTURE OF MICRO AND NANOFABRICATION A REALITY

## Comparaison de procédés de lithographie, une initiative du groupe Euronanolab Lithographies

L. Mazenq, E. Cambрил, A. Laborde, JR Coudeville, PF. Calmon, N. Bardou, F. Carcenac, D. Colin

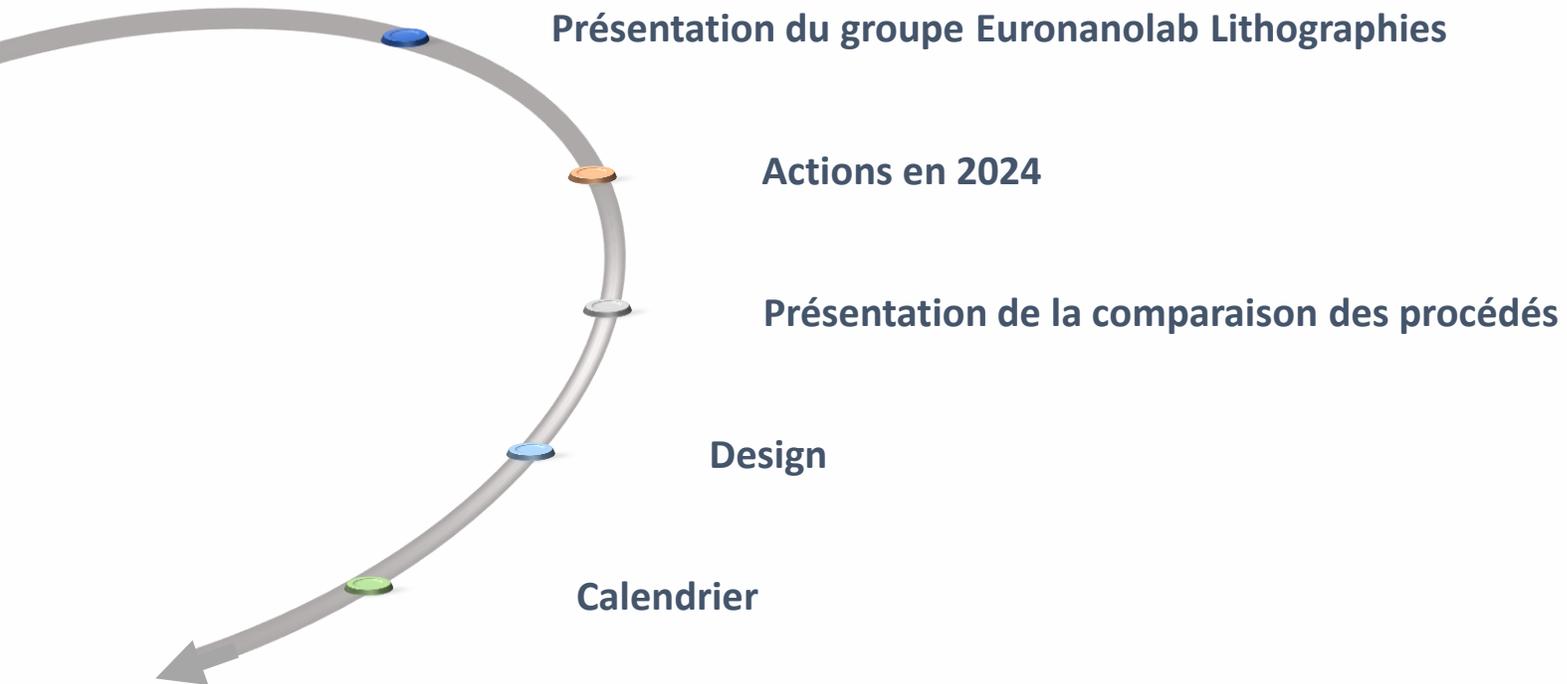
Journées Renatech Lithographie / Gravure

3-6 Juin Crhea Valbonne

*The work was partly supported by the French Renatech network*



## Points abordés :



# Présentation du groupe Euronanolab Lithographies

## ► Actualités

- Animation : Edmond Cambril (C2N) & Laurent Mazonq (LAAS)



- Toutes personnes motivées sont les bienvenues (animation groupe, animation des rencontres, etc.).
- [Liste des participants au groupe](#): 91 personnes au total.

## Actions en 2024

(définis lors d'ENRIS 2023)

- 1-Rencontres en ligne
- 2-Comparaison de procédés
- 3-Une rencontre dans l'année
- 4-Echanges de personnels
- 5-Bases de données

## Action 1 - Rencontres en ligne

- 4 Online workshops: Online meetings dedicated to specific topics, proposal :

- |                                   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
| • <b>Laser lithography</b>        | March 14 <sup>th</sup> 10:00 CET                      | LAAS & C2N (France)                       |
| • <b>E-Beam</b>                   | June 13 <sup>th</sup> 10:00 CET                       | Amadeu Griol Barres NTC-UPV (Spain)       |
| • <b>Ion beam lithography</b>     | October 16 <sup>th</sup> & 17 <sup>th</sup> 10:00 CET | Alessandro Cian FBK (Italy)               |
| • <b>Displacement lithography</b> | November 21 <sup>th</sup>                             | Sarah Mac Kibbin Lund University (Sweden) |
- Others topics can be added by volunteers who accept to organize

## March 14th Online workshop, program :

- 10:00 (CET) Welcome – presentation of the actions in 2024 :
  - Schedule of the Online workshops in 2024
  - Processes comparison
  - Meeting in Toulouse France (Planning proposal October 16-17<sup>th</sup>, to be confirmed during the meeting)

[Video recordings](#)
  
- 10:10 Suppliers technical presentations

	<a href="#">Kloe</a>	Nicolas Brillouet,	Overview of our complete range of solutions for lithography processes
	<a href="#">Raith</a>	Dr. Kahraman Keskinbora	From Nanoscale Precision to Ultra-Thick Grayscale Resist Processing: Pioneering Advances in Single and Multibeam LBL
	<a href="#">Durham Magneto Optics</a>	Prof. Russel Cowburn	Direct-write photolithography: a guide for the bewildered

[Video recordings](#)
  
- 11:10 Technical highlights

	<a href="#">Orjan Vallin - Rimantas Brucas (Myfab Uppsala)</a>		Visit LAAS Toulouse on laser lithography (Kloe system) in 2023 S1813 Shipley and 200µm SU8 process developments on Dilase 750
	<a href="#">Bastien Venzac (LAAS-CNRS)</a>		Nano-engineered models of extracellular matrices by two-photon polymerization
	<a href="#">Ausrine Bartasyte (Femto-ST)</a>		Initiatives Training group / Lithography, Moodle (Training, forum & databases)
	<a href="#">Radim Zahradnicek (CEITEC)</a>		Microwriter ML3 Baby first results

[Video recordings](#)
  
- 12:05 Discussions about subjects of interest (call for topics of interest), examples :
  - Equipments projects in the field
  - Feedback from suppliers (Lifetime spare parts, Upgrades,...)
  - Large volume 3D structures
  - Good practices , energy saving, eco-sustainability, materials

[Video recordings](#)
  
- 12: 30 End of the meeting

## Action 3 : Rencontre du groupe

- 16-17 Octobre 2024 LAAS-CNRS Toulouse France
- Programme (en cours de construction)
  - Résultats des comparaisons des procédés
  - Présentations d'industriels (Heidelberg, Raith, Suss Microtec, Kloé)
  - Présentations de nouveaux laboratoires dans le réseau
  - Ion beam lithography (grouped with visio 3)
  - .....
- Plus d'informations :  
<https://enl-litho-2024.sciencesconf.org/>
- Organization : Catalin IMT, Amedeu + Juan NTC, Alessandro FBK, Liskova + Svarc Brno, Edmond + Jean René C2N



## Action 4 : Echanges de personnels

- Résultats :
  - Visite de 2 collègues suédois (Orjan Vallin et Rimantas Brucas) de Myfab Sweden au LAAS, développement de procédés sur la lithographie laser
    - Septembre 2023, 2 jours
    - Sujet : S1813 Shipley and 200µm SU8 process developments on Dilase 750
    - [Lien présentation](#)
  - Prévu en 2024 :
    - En Septembre : Visite d'un collègue de CEITEC sur la lithographie électronique, 1 semaine, financement Erasmus +
    - En Octobre, visite de collègues de l'INL Braga au LAAS (Croissance électrochimique, gravure chimique, CVD), 2 semaines financement NFFA
- Centrales qui acceptant d'accueillir
  - LAAS-CNRS (France)
  - NTC (Spain)
  - C2N (France)
  - IEMN (France)
  - Ceitec (Czech Republic)
  - FBK (Italy)
  - Des centrales peuvent s'ajouter à cette liste...

## Action 5 : Bases de données

- En cours de construction...
- Quelques actions en cours via [Nextcloud Euronanolab](#)
  - Pour le groupe EG Lithographies :
    - Liste des membres
    - Projets d'achats & équipements
    - Comparaison des Procédés

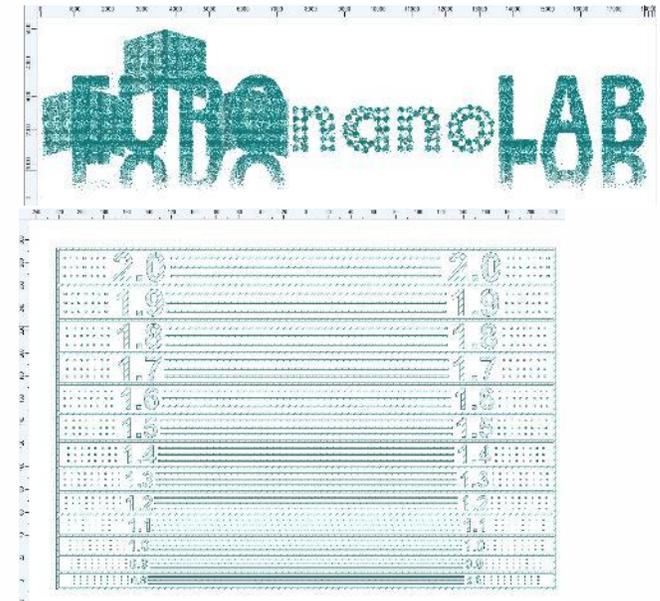
<https://www.bo.imm.cnr.it/nextcloud/index.php/s/5mrwKX3CHWxb4xB>  
<https://www.bo.imm.cnr.it/nextcloud/index.php/s/LKY5CBsnt9wXdwP>  
<https://www.bo.imm.cnr.it/nextcloud/index.php/s/sYysj3oro2znaN3>

- Lien Nextcloud Euronanolab <https://euronanolab.eu/intranet/>

(Moodle, forum, etc..)

## Action 2 : Comparaison des procédés

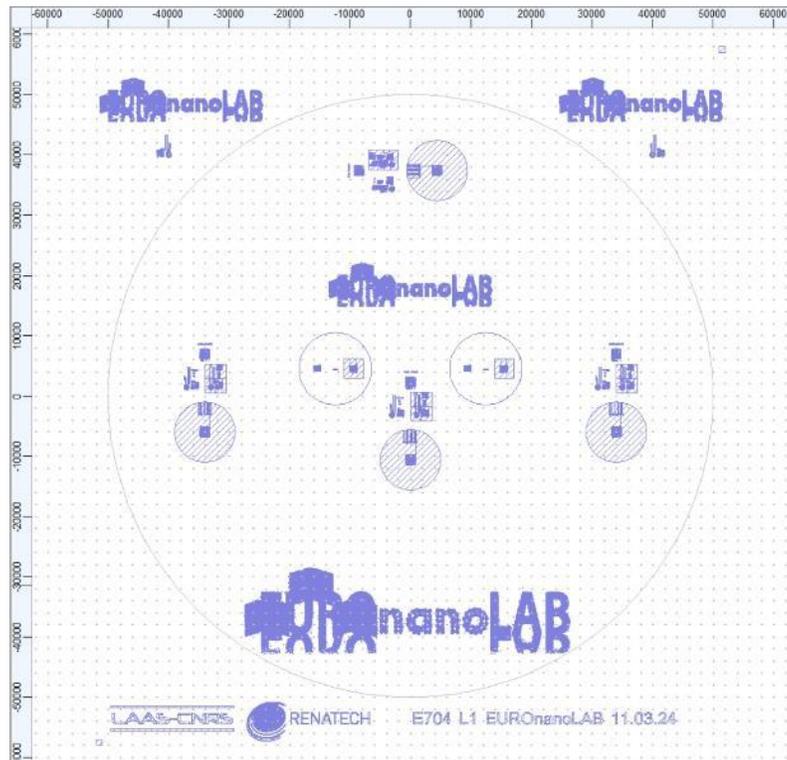
- Nous proposons de comparer nos procédés de lithographie, pour différentes techniques (UV, laser, ebeam pour la résine d'1 $\mu$ m d'épaisseur)
  - Objectifs :
    - Partage / Amélioration des connaissances et des compétences
    - Découvrir de nouveaux matériaux / équipements / fonctionnalités
- 2 Procédés de lithographie
  - Résine 1 $\mu$ m d'épaisseur (+/- 20%)
  - Résine 50 $\mu$ m d'épaisseur (+/- 20%)
  - Caractérisation :
    - Résolution, dimensions critiques (line/space network and holes)
    - Verticalité des profils
    - Rapport de forme
    - Temps d'exposition
    - Facilité de mise en oeuvre, stress, etc...
- Lien pour participer : <https://www.bo.imm.cnr.it/nextcloud/index.php/s/SYysj3oro2znaN3>
- Présentation des résultats lors de la [reunion des 16 et 17 Octobre à Toulouse](#) (reunion en présentiel)



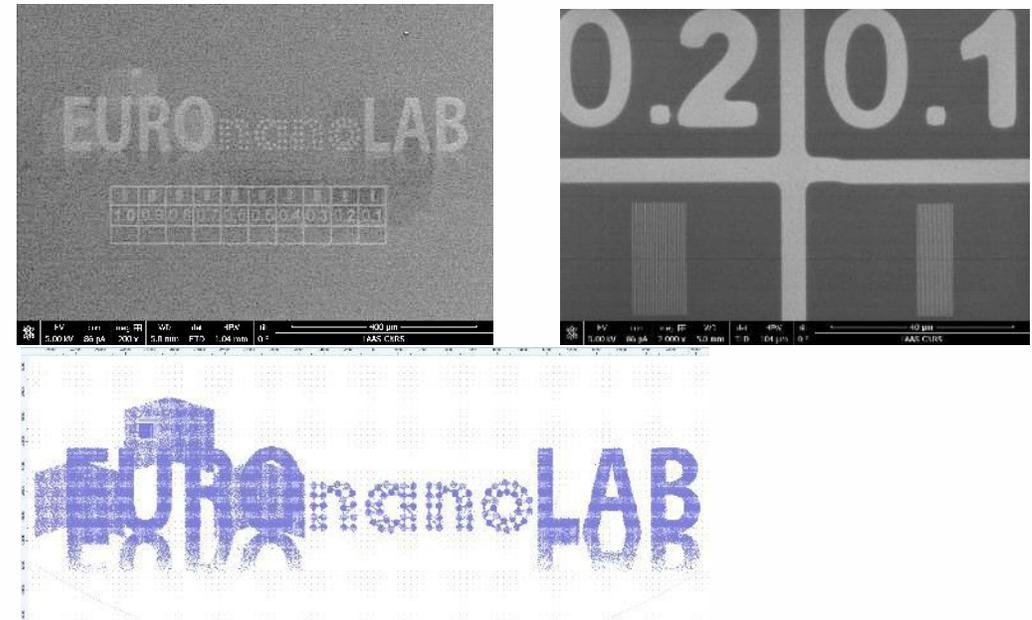
**Ce n'est pas une compétition!!!**

## Action 2 : Comparaison des procédés

- Fichier . Gds Photomask: 5" Chromium / Sodalime glass (7" or 4" as an option)

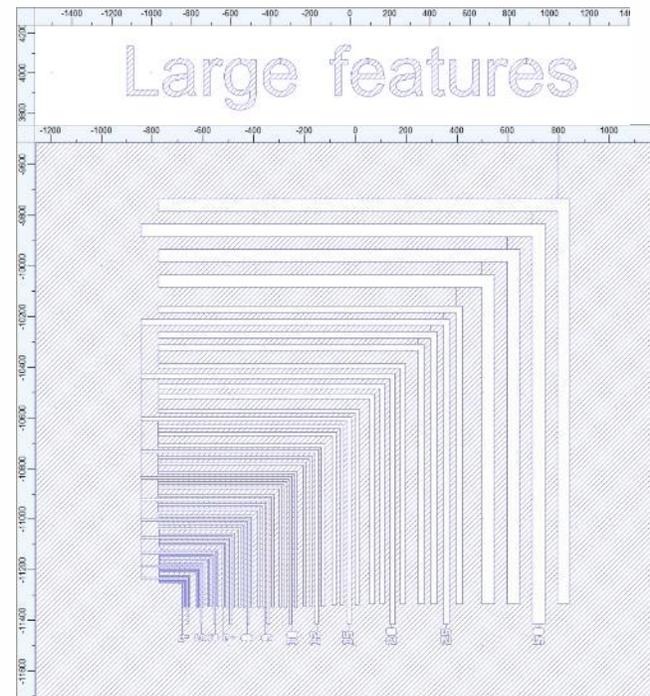
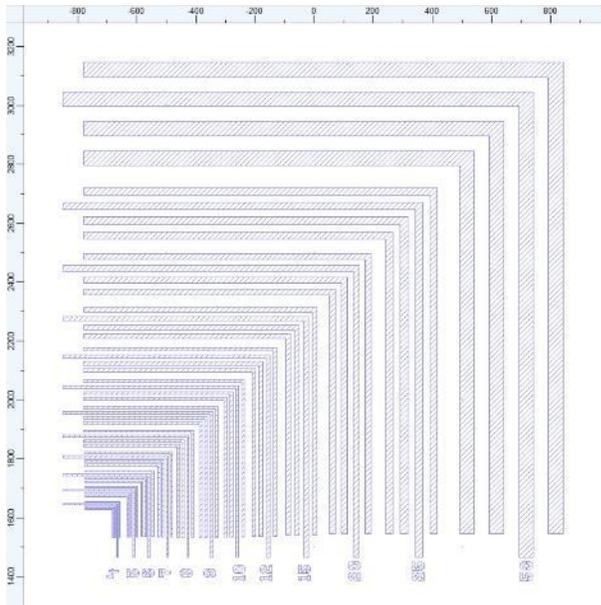


- Design fourni, accessible sur ce lien : <https://www.bo.imm.cnr.it/nextcloud/index.php/s/f5dpc2KefQfgYf>
- Le LAAS fourni les masques de photolithographie



## Action 2 : Comparaison des procédés

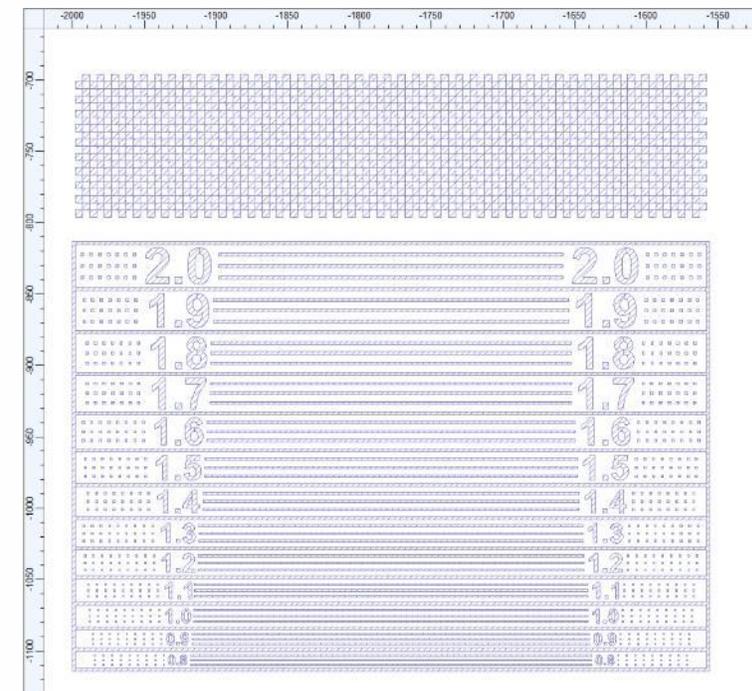
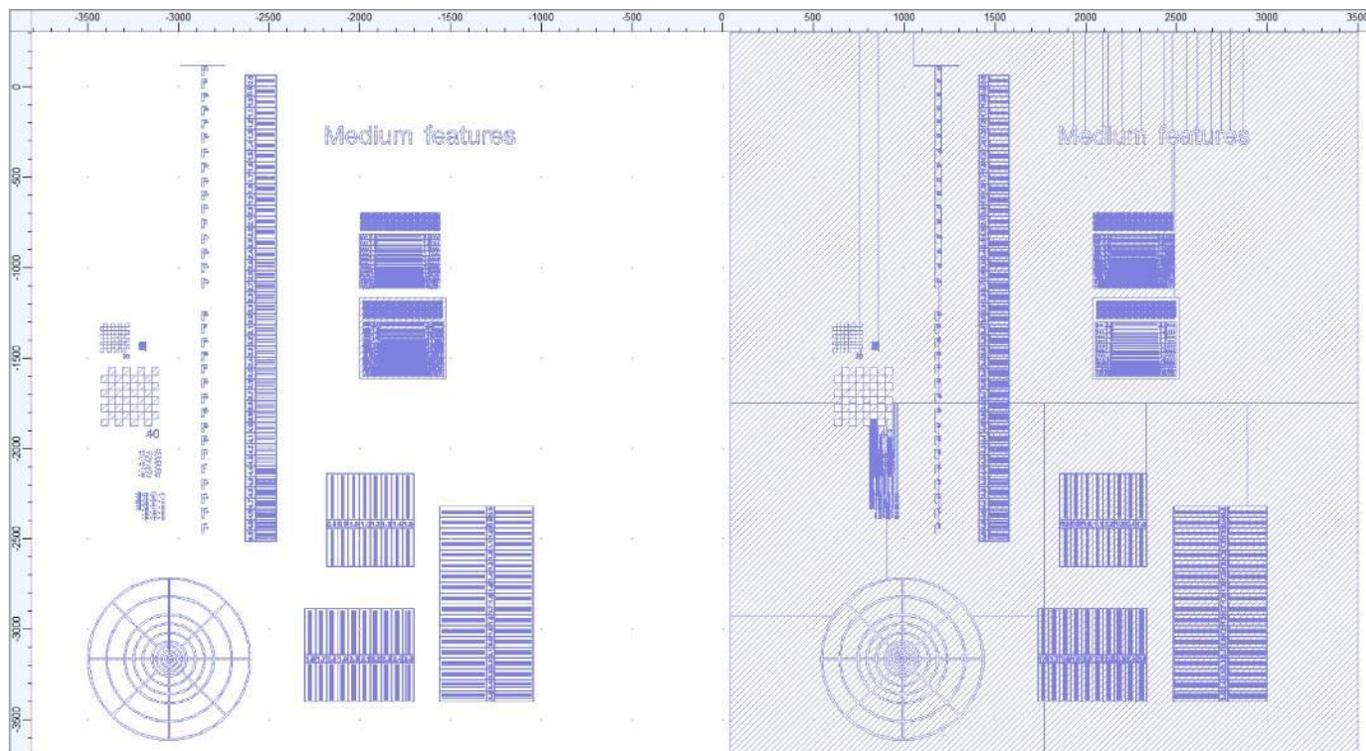
- Patterns with Large Features for 50 $\mu\text{m}$  thick and 1 $\mu\text{m}$  thick resists (+/- 20%)
- Feature sizes: 50 to 4 $\mu\text{m}$



- Design fourni, accessible sur ce lien : <https://www.bo.imm.cnr.it/nextcloud/index.php/s/f5dpkc2KefQfgYf>
- Le LAAS fourni les masques de photolithographie

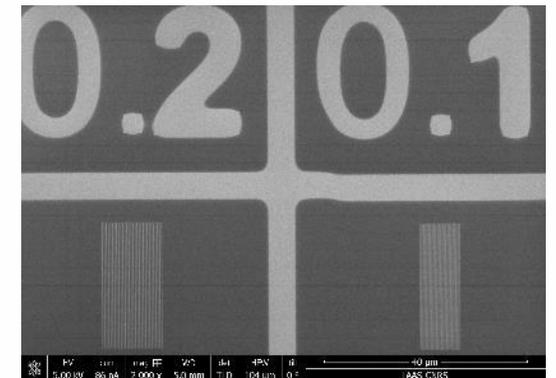
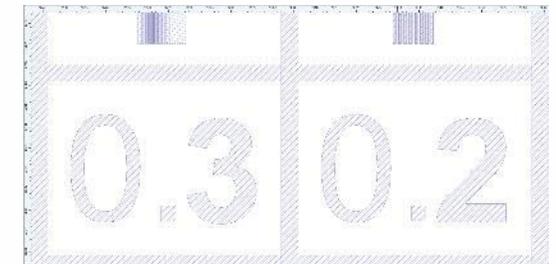
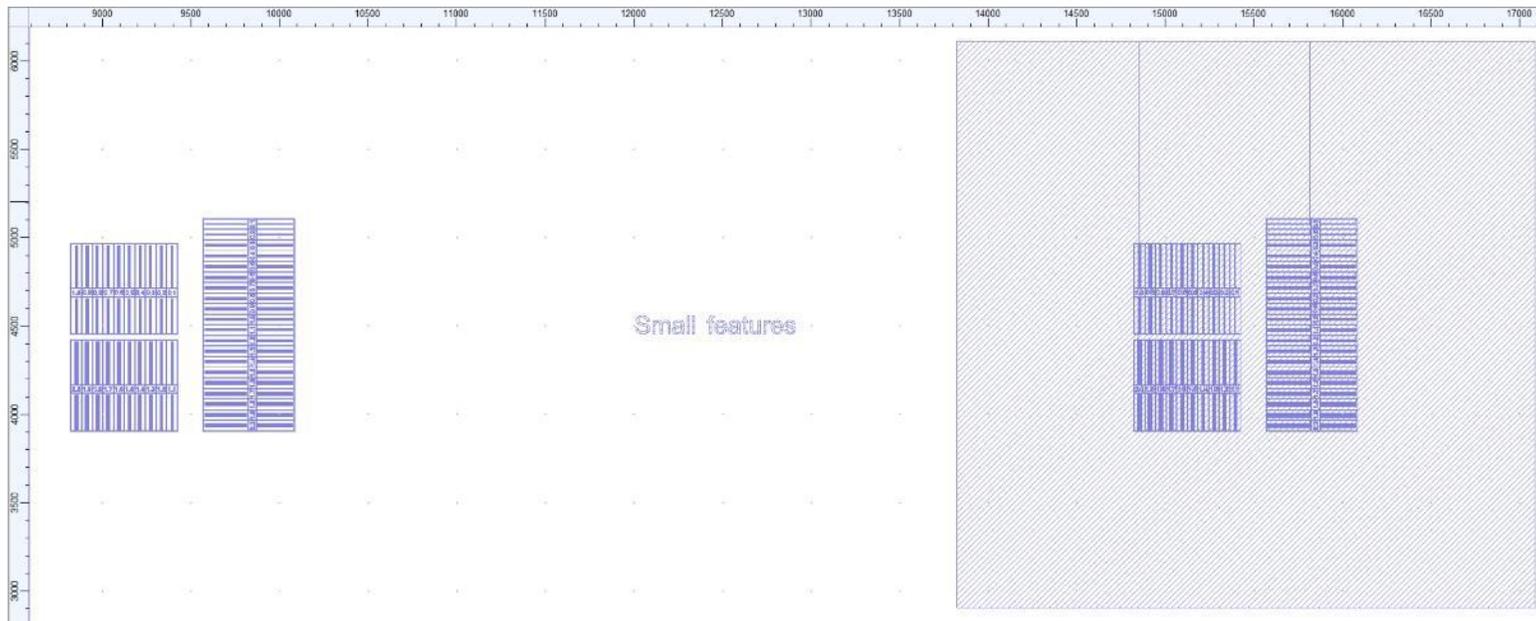
## Action 2 : Comparaison des procédés

- Patterns with Medium Features for 1 $\mu$ m thick resists (+/- 20%)
- Feature sizes: 40 to 0.8 $\mu$ m



## Action 2 : Comparaison des procédés

- **Patterns with Small Features for 1 $\mu$ m thick resists (+/- 20%)**
- **Feature sizes: 2 to 0.1  $\mu$ m**



## Action 2 : Comparaison des procédés

- **Exemples des tests commencés au LAAS :**

- Tests sur :
  - Process 1 $\mu$ m :
    - Lithographie électronique (process 1 $\mu$ m résines HSQ, PMMA, NLOF et ECI)
    - Lithographie laser (DWL 200 ou Dilase 750)
    - Photolithographie (masque HR Femto ST) MA6 Gen 4 / Stepper Canon 3000i4, résine ECI
  - Process 50 $\mu$ m :
    - Lithographie laser (DWL 200 ou Dilase 750)
    - Photolithographie MA6 Gen 4 / Stepper Canon 3000i4

- **Rappel :** Design fourni, accessible sur ce lien : <https://www.bo.imm.cnr.it/nextcloud/index.php/s/f5dpc2KefQfgYf>

**Lien pour participer :** <https://www.bo.imm.cnr.it/nextcloud/index.php/s/sYysj3oro2znaN3>

Présentation des résultats lors de la [reunion des 16 et 17 Octobre à Toulouse](#) (reunion en présentiel)

**L'objectif est d'échanger sur du développement de procédé, de la technique**  
**Ce n'est pas une compétition!!!**

## Autres points

### Commentaires sur le format des réunions ENL Lithographies?

Date de la semaine, heure, durée

Format

Présentations industrielles

Présentations techniques et scientifiques

Points d'intérêt

Des points spécifiques que vous aimeriez aborder la prochaine fois ?

<https://sondages.laas.fr/index.php/932588?lang=en>

Toutes personnes motivées sont les bienvenues (animation scientifique, animer les rencontres, etc.).

## Calendrier....

- **13 Juin 10h** **Visio ENL Litho (ebeam)**
- **16 au 20 Septembre** **MNE**  
The logo for MNE 2024, featuring the text "MNE 2024" in green and blue, with "Sciences - 1670 - 1970" and "International Micro and Nano-Engineering Conference (France)" below it.
- **16 – 17 Octobre** **Rencontre au LAAS-CNRS Toulouse** <https://enl-litho-2024.sciencesconf.org/>
- **21 Novembre** **Visio ENL Litho**
- **12–15 Mai 2025** **ENRIS Conference in Bologna (It)**
- **Courant 2025** **Experts School Lithographie (contact Ausrine Bartasyte)**

# EUROnanoloLAB

## Thank you for your attention

L. Mazenq, E. Cambril, A. Laborde, JR Coudeville, PF. Calmon, N. Bardou, F. Carcenac, D. Colin and the 91 Euronanolab Experts group members

