

# Parcours International NANOTECH



Liliana PREJBEANU  
Panagiota MORFOULI

Grenoble INP phelma 

**Position au sein de PHELMA**

**Mots clefs:**

1. Physique
2. Électronique
3. MEMS & NEMS

**NANOTECH**

*Micro et Nano-technologies pour les systèmes intégrés*

**PNS**

*Physique - Nanosciences*

**BIOMED**

*Biomedical Engineering*

**SEI**

*Systèmes Electroniques Intégrés*

**SMALL & SMART**

Un système miniature intelligent contenant des très petits composants et effectuant une opération intéressante et/ou utile.

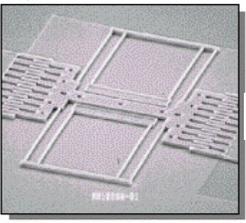
École nationale supérieure de physique, électronique, matériaux

Grenoble INP phelma 

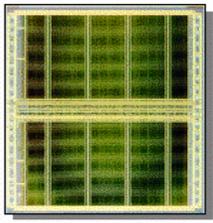
**Micro et Nanosystèmes intégrés**

**C'est quoi ?**

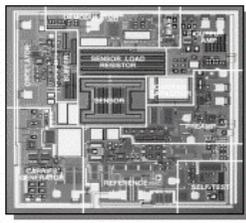
μcapteur  
μactionneur



traitement  
électronique



μsystème



• μcapteurs (mécanique, optique, thermique, magnétique, chimique...)

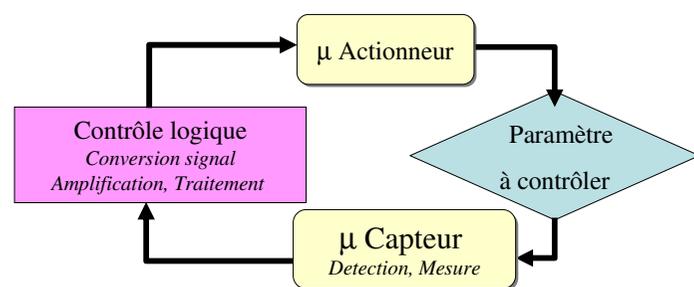
• μactionneurs (μvalve, μpompe, μcommutateur, μmoteur...)

École nationale supérieure de physique, électronique, matériaux

Grenoble INP phelma 

**Micro et Nanosystèmes intégrés**

**Comment ça marche ?**

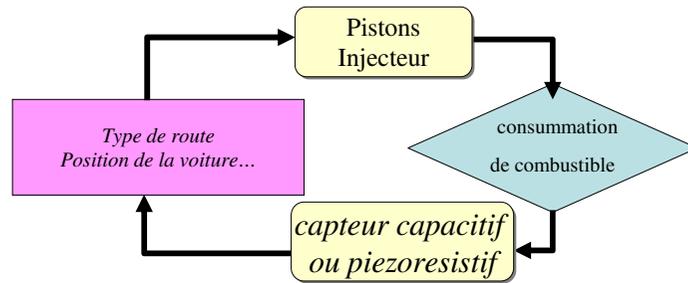


```

graph TD
    A[μ Capteur  
Detection, Mesure] --> B{Paramètre à contrôler}
    B --> C[μ Actionneur]
    C --> D[Contrôle logique  
Conversion signal  
Amplification, Traitement]
    D --> A
    
```

École nationale supérieure de physique, électronique, matériaux

Comment ça marche?



Le monde de l'automobile

**KEY: Si MEMS, magnetic, light sensors**

- Cam/crankshaft position, engine speed, throttle by wire, engine oil, brake fluid level, airbag accelerometer, roll detection, passenger occupation, in-cylinder pressure, active suspension accelerometer**
- Throttle, EGR valve position, manifold air pressure, altitude, mass air flow, DPF, common fuel rail, oil, start-stop, EGR, continuous transmission**
- Compass, HVAC position, sunroof, wipers, HVAC solar sensor, head-up display brightness, rain, auto dimming mirror, automatic lights, steering angle**
- Trunk / door lock switches, electric windows, HVAC, HUD, air quality, temp, anti-fog, in dash navigation gyroscope, night vision**
- Wheel speed sensing, fuel level, seat position, belt presence, TPMS, fuel vapor**
- Electronic parking brake, suspension pressure, alarm, E-call, Electronic stability control**
- Battery management sensor, wing mirror position, steering wheel angle, torque**
- Transmission gear position, speed, accelerator pedal position**
- Starter / alternator, stop - start systems**
- Various brushless DC motors, cooling fan, coolant level, ABS, pedestrian detection, crash sensing (ultrasound)**

www.techno-car.fr

Le monde de la communication

**μ électronique**

- BAW filters
- BAW duplexers
- RF switch / variable capacitor
- TCXO oscillators

**MEMS / NEMS**

- Accelerometer
- Gyroscope
- Electronic compass
- Pressure sensor
- MEMS micro-mirror
- CMOS Image Sensor
- Auto-Focus actuator
- Front camera
- ALS & Proximity sensor
- Microdisplay

Silicon microphone

Former des ingénieurs capables de se positionner dans le domaine :

- 1/ de la micro et nanoélectronique
- 2/ des microsystèmes
- 3/ des nanotechnologies

Métiers

- Recherche et développement
- Production
- Test et qualité
- Conception
- Technico commercial
- Chef de projet

Compétences

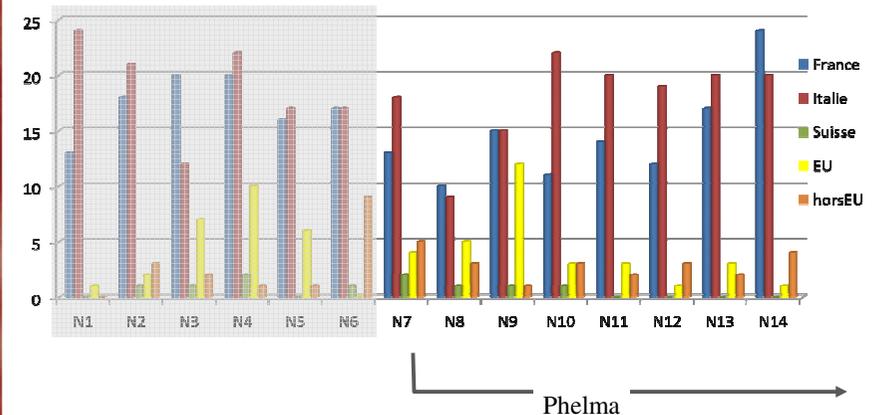
- Analyse / Synthèse / Conception
- Modélisation/Résolution des problèmes
- Communication
- Innovation
- Travail par projet / groupe
- Interculturalité

Formation unique en France & Europe

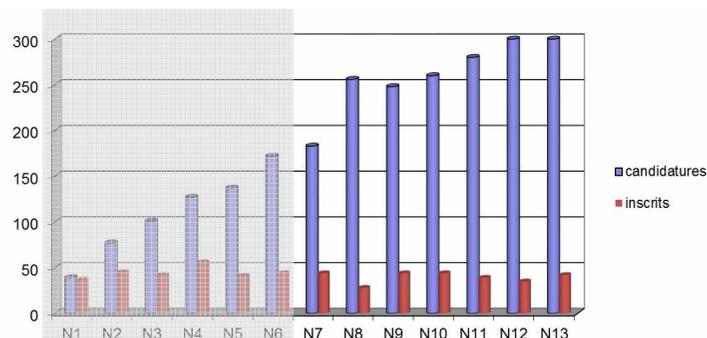
- ☐ Grenoble INP : PHELMA 30%
- ☐ Politecnico : Laurea in Ingegneria 50%  
(électronique et physique)
- ☐ EPFL : sections d'électricité, de microtechnique et de physique 10%
- ☐ Recrutement à l'international niveau Bachelor 10% -15%  
(électronique, physique, ...)

Nb de nationalités  
moyenne de 10

Parité femme/homme  
moyenne de 17,5%



Evolution du nombre de candidatures



Progression continue de l'attractivité/ réputation internationale

Dernier admis Phelma (N14) > 12,81 / 20

<p>Semestre 1</p>	<p>Semestre 2</p> <p>Grenoble INP phelma Stage 2A</p>	<p>Semestre 3</p>	<p>Semestre 4</p> <p>Projet Fin d'Etudes</p>
-------------------	---	-------------------	--

- ✓ Accord partenarial (en cours pour les 3 prochaines années)
- ✓ La validation de chaque semestre est faite selon les règles de l'institution ou les enseignements sont dispensés
- ✓ Grille de conversion des notes votée par les 3 partenaires
- ✓ 30ECTS / semestre → 120ECTS
- ✓ Mobilité internationale intrinsèque

Semestre 1



Introduction à la microélectronique,  
microtechnologies et microsystèmes

*Septembre 2018 – Janvier 2019*

- Physique du Solid, Physique Quantique et Dispositifs électroniques
- Physiques des procédés technologiques/ Conception de microsystèmes
- Matériaux pour les MEMS et caractérisation des procédés technologiques
- Langue Italienne (*module facultatif mais recommandé*)

Semestre 2



Microélectronique et microsystèmes  
Nanosciences et nanoélectronique

*Fevrier 2019 – Juin 2019*

- MEMS applications, Conception des MEMS, Optoélectronique
- TP de nanotechnologie (**MEMS & Transistor CMOS**)
- Conception de circuits analogiques et digitales
- Dispositifs CMOS avancés, Physique de nanostructures
- Applications optiques et magnétiques
- Microscopie avancée, Lithographie avancée, Circuits optiques intégrés
- Projet de Groupe (+**intervention GEM**)
- Insertion professionnelle
- Stratégie & Finance

Semestre 3



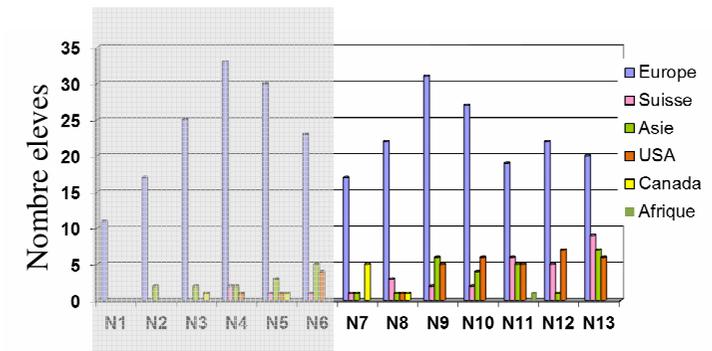
Conception microélectronique  
Nanoélectronique, Micro et Nanosystemes

*Septembre 2019 – Janvier 2020*

- Conception circuit analogique, Modélisation des systèmes hardware
- Circuits haute fréquence, Conception circuits intégrés
- Nanoélectronique, Détecteurs
- Modèles physiques pour micro et nano systèmes
- Automatisation de la conception électronique
- Cours à option (SHS, Introduction au projet, très large offre des cours,...)

Stage  
2A

10 à 16 semaines  
Mobilité internationale ~ 12 pays



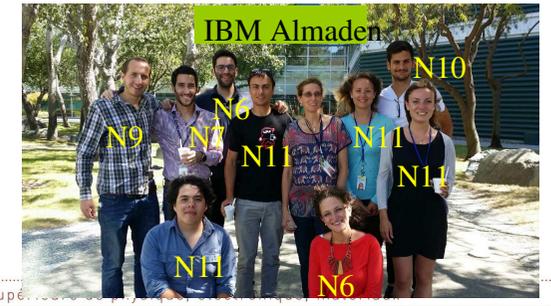
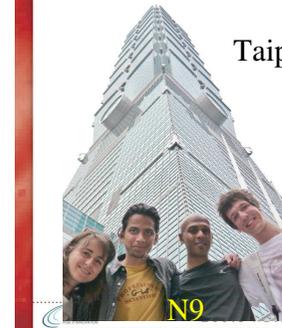
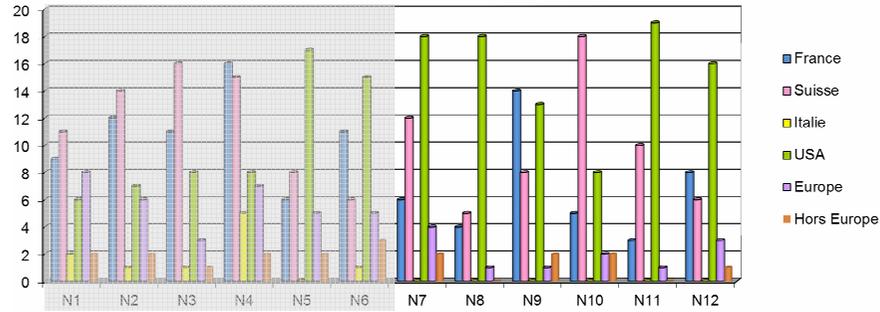
Semestre 4

20 à 26 semaines

Projet Fin d'Etudes

Mobilité internationale ~ 9 pays

- ST Microelectronics
- Tronics Microsystems
- Schumberger
- IBM Almaden, MIT
- National Foundry Berkeley
- Melexis, CERN, CESM



## Diplôme d'ingénieur Phelma

**Spécialité : Micro et nanotechnologies pour les systèmes intégrés**

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE**  
**INSTITUT POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE**  
**ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE PHYSIQUE, ÉLECTRONIQUE, MATÉRIAUX**  
**DIPLÔME D'INGÉNIEUR**

**GRADE DE MASTER**

**European Accreditation of Engineering Programmes**  
**EUR-ACE® Master**

This is to certify that the engineering degree programme  
**Ingenieur diplômé de l'Institut polytechnique de Grenoble - Ecole nationale supérieure de physique, électronique, matériaux, spécialité Micro et nanotechnologies pour les systèmes intégrés**  
**Engineering Master Degree in micro and nano technologies for integrated systems**  
 from Ecole nationale supérieure de physique, électronique, matériaux  
 provided by  
**Ecole nationale supérieure de physique, électronique, matériaux**  
 accredited by  
**CTI**  
**Commission des Titres d'Ingénieur**  
 on 1st of sept.2015 until 31st of aug.2021  
 satisfies the criteria for Master degree programmes specified in the EUR-ACE® Framework Standards for the Accreditation of Engineering Programmes, and therefore for the above period of accreditation is designated as a  
**EUROPEAN-ACCREDITED ENGINEERING MASTER DEGREE PROGRAMME.**

## Master of Science diplôme conjoint

**EPFL**  
 ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**Politecnico di torino**

CONFERENZA di  
**ODYSSEAS ZOGRAFOS**  
 NATO AATENE (GRECIA) IL 01.07.1988  
 LA LAUREA MAGISTRALE

**NANOTECHNOLOGIE PER LE ICT (CLASSE n. LM-29.D.M. 270/2004)**

È conseguimento con l'École polytechnique fédérale de Lausanne e l'Istituto politecnico di Grenoble  
**MASTER OF SCIENCE MSC IN MICRO AND NANOTECHNOLOGIES FOR INTEGRATED SYSTEMS**

Il presidente dell'epfl (petrusk schickel) [Signature]  
 IL DIRETTORE (PASCAL GILLI) [Signature]  
 L'Am. Gen. dell'Istituto politecnico di Grenoble (Giovanni Galante)

## Diplôme National Italien

**POLITECNICO DI TORINO**

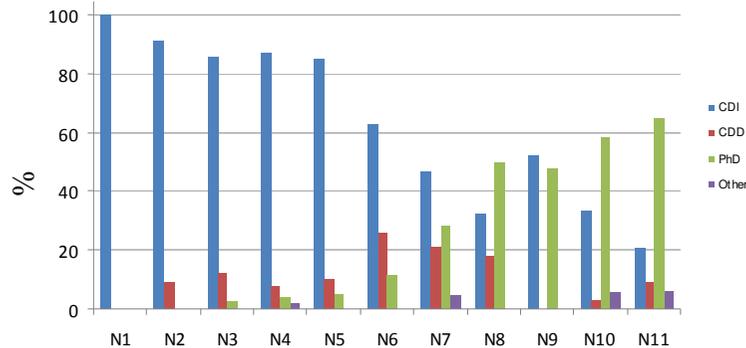
REPUBBLICA ITALIANA  
 IN NOBIS UERBA LEGIT  
 IL DIRETTORE  
**PROF. MARCO GILLI**

CONFERENZA A  
**SOFIANE SIRAJEDJINE**  
 NATO A ALGERIA IL 20.07.1988  
 LA LAUREA MAGISTRALE

**NANOTECHNOLOGIE PER LE ICT (NANOTECHNOLOGIES FOR ICTS)**  
 CLASSE N. LM-29-D.M. 270/2004

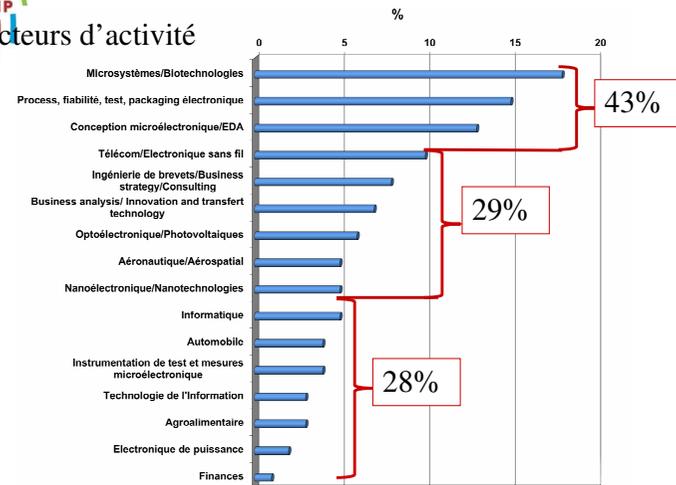
IL DIRETTORE GENERALE (PASCAL GILLI) [Signature]  
 IL DIRETTORE (SOFIANE SIRAJEDJINE) [Signature]

### Insertion professionnelle à ce jour



Autre: recherche d'emploi, poursuite d'études MBA,..

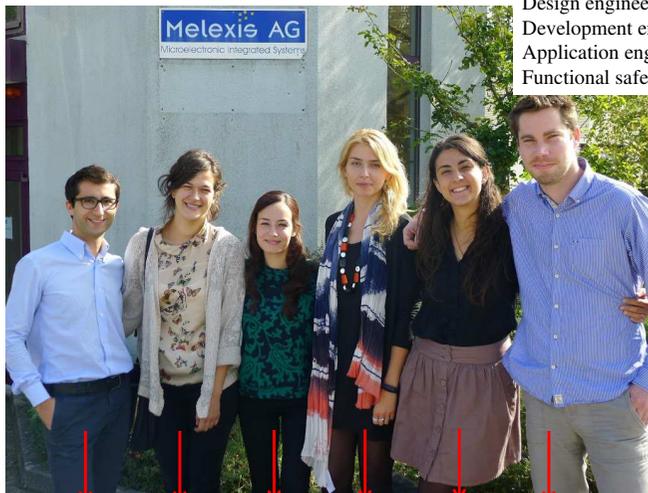
### Secteurs d'activité



✓ Répartition en accord avec le tri-profil de la formation (micro/nano-électronique, microsystèmes, nanotechnologies)

### Exemples parcours Nanotech

Entreprise internationale taille moyenne (Suisse, France, Belgique,..)



Design engineer  
Development engineer  
Application engineer  
Functional safety engineer

N5 N10 N10 N2 N9 N9

### Exemples parcours Nanotech



France  
Italie  
Etats Unis

Recrutement direct:

- Support and development engineer for advanced lithography
- System in package codesign engineer
- Digital design engineer
- Product marketing engineer
- Technical marketing & design support engineer
- Process team leader

Recrutement après un PhD:

- Research & Development : optoelectronics, process, photonics μsystems, memories, design,...

Volontariat international en entreprise (VIE):

- Engineer on SoC implementation

**1<sup>er</sup> semestre : Polito – Turin (coût mensuel ~ 500€)**

bourse région EXPLOR'A (peut être cumulée avec la bourse du Crous)

~ 380euros/ mois X 5 (+aide au départ+ compléments mobilité,..)

**2<sup>ème</sup> semestre : Grenoble INP (coût mensuel ~ 500€)**

bourse Crous pour les ayant droit

**3<sup>ème</sup> semestre : EPFL – Lausanne (coût mensuel ~ 800€)**

bourse région EXPLOR'A (peut être cumulée avec la bourse du Crous)

~ 380euros/ mois X 5

**4<sup>ème</sup> semestre : PFE**

rémunération par le labo ou l'entreprise

Derrières nouvelles : <http://intranet.phelma.fr/partir-a-l-etranger/>

[nanotech.grenoble-inp.fr](http://nanotech.grenoble-inp.fr)

décembre 2017 - avril 2018

CV et lettre de motivation

entretien individuel avant le jury A1 de juin

niveau B2 en anglais fortement conseillé

condition nécessaire : 1<sup>ère</sup> année validée en 1<sup>ère</sup> session

Renseignements / Contacts

Panagiota MORFOULI      panagiota.morfouli@phelma.grenoble-inp.fr

Liliana PREJBEANU      liliana.prejbeanu@phelma.grenoble-inp.fr

<http://nanotech.grenoble-inp.fr/>



[www.linkedin.com](http://www.linkedin.com)  
Master Nanotech

<https://www.facebook.com>  
Nanotech Alumni