



« Nanotechnologies » pour les lycéens et leurs professeurs !

Francine PAPILLON : Equipe MINATEC
Ahmad BSIESY : CIME Nanotech



26 mai 2011



■ Education ■ Research ■ Industry



Francine Papillon

Research & Education
Program Coordinator
MINATEC



Ahmad Bsiesy

Professeur UJF
Directeur du CIME Nanotech
Grenoble INP - UJF



Lycées

de l'Académie de Grenoble

Eric Martinet

Professeur

Lycée International Grenoble

Bruno Pin

Professeur

Lycée des Eaux Claires Grenoble

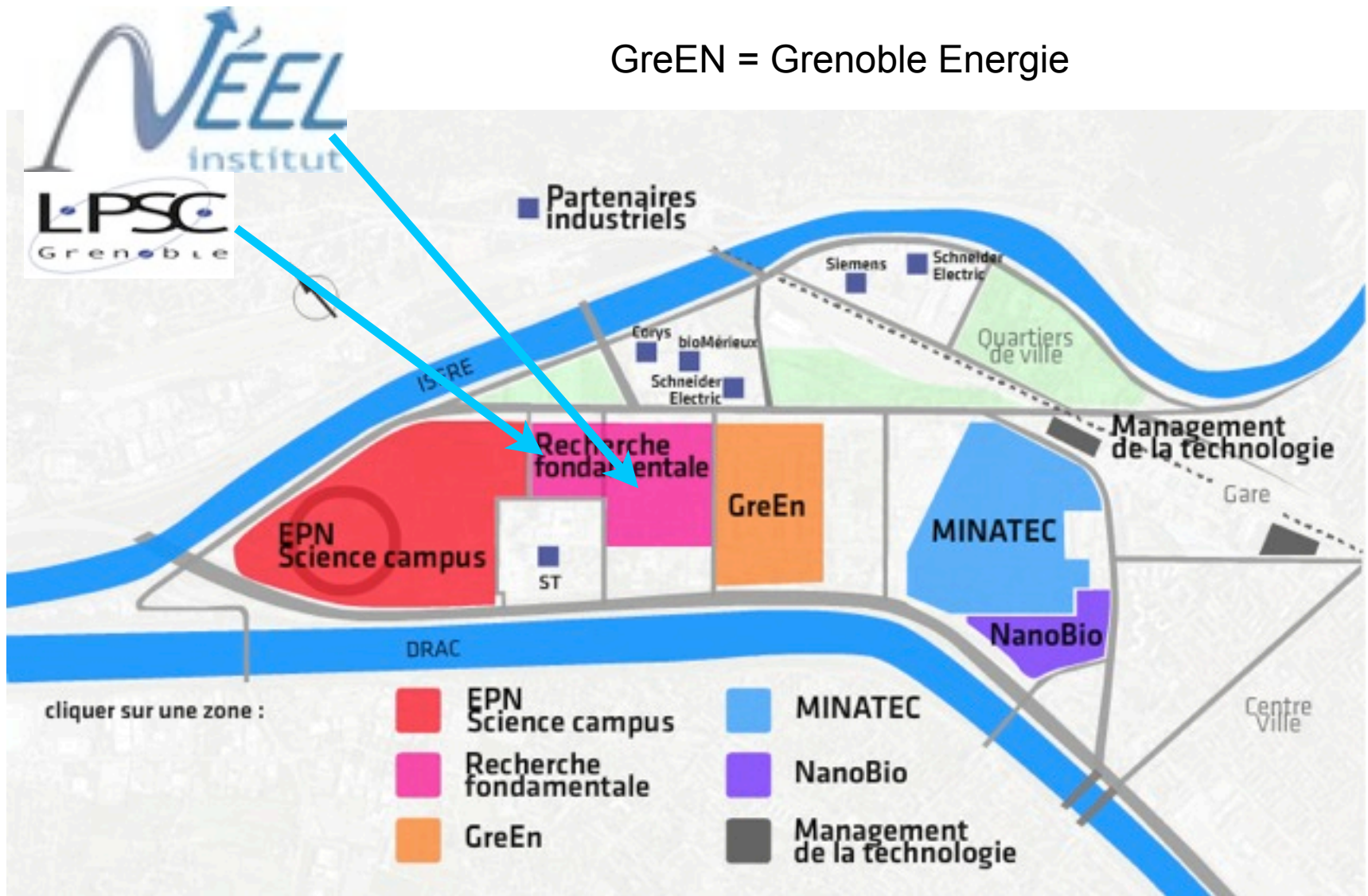
Evelyne Excoffon

IA-IPR Grenoble



Public et Partenaires

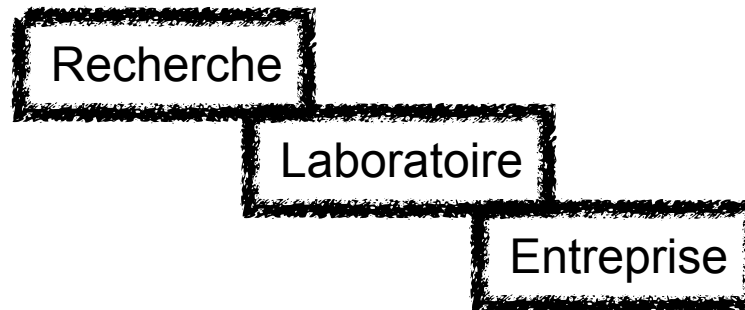
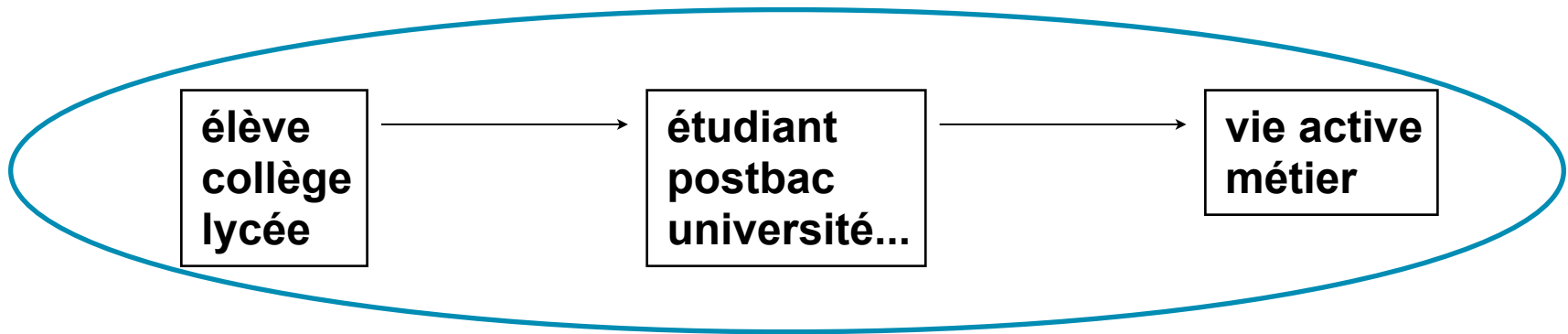
GreEN = Grenoble Energie



<http://www.giant-grenoble.org/>

Le monde dans lequel nous vivons

Technologies dans la vie quotidienne
Usages et consommation





Plateforme
Nanomonde
Découverte Exploration
Education

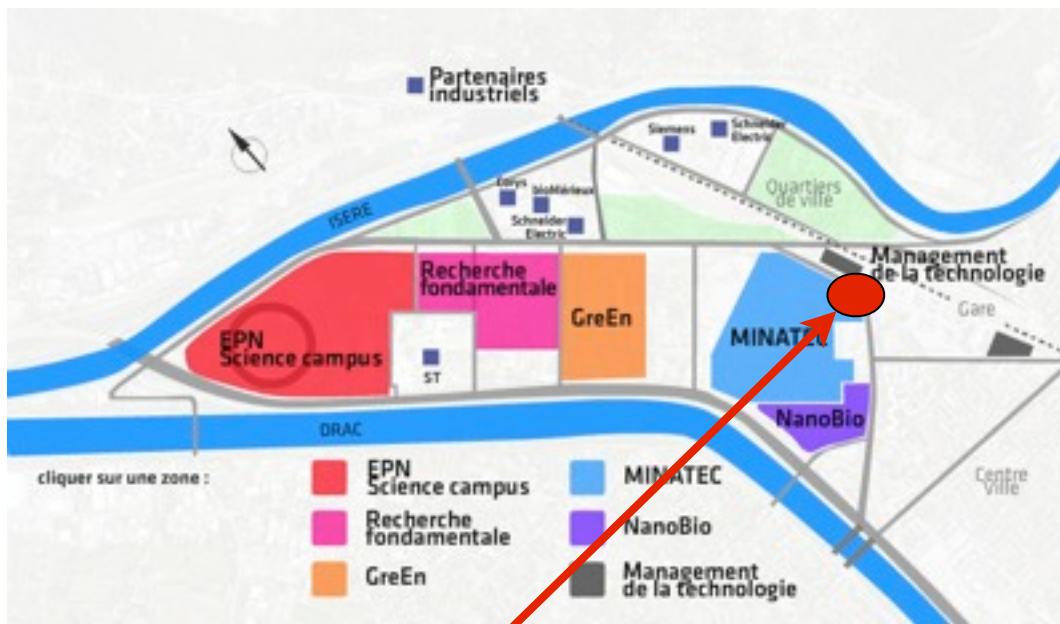
Collèges

Lycées

Universités



Définition d'un lieu d'accueil entre les Lycées et les laboratoires
au service des enseignants des lycées et de leurs élèves



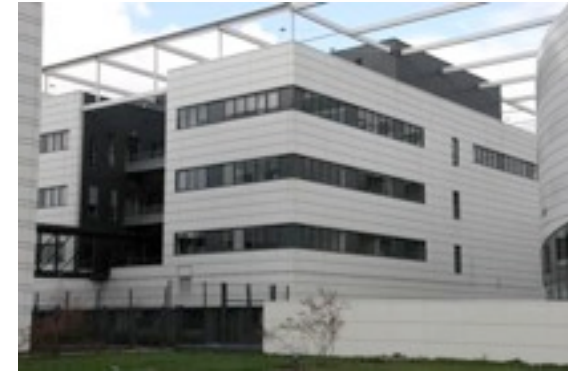
Utilisation d'un lieu d'enseignement:

Le Centre InterUniversitaire de MicroElectronique

- pour construire un lieu dédié et adapté aux élèves du secondaire et à leurs enseignants
- accolé au Centres de Recherche

- ❑ **Presqu'île scientifique de Grenoble**
- ❑ **Des plateformes adaptées et dédiées**

- **CIME Nanotech** : une plateforme de formation et d'éducation:
 - 2500m² labo dont 700m² salles blanches,
 - budget annuel: 2.5M€,
 - 1300 étudiants du L1 au Doctorat et 130 enseignants.



**Grande pratique scientifique
et technologique**

Nano@School : Une action concertée entre tous les partenaires

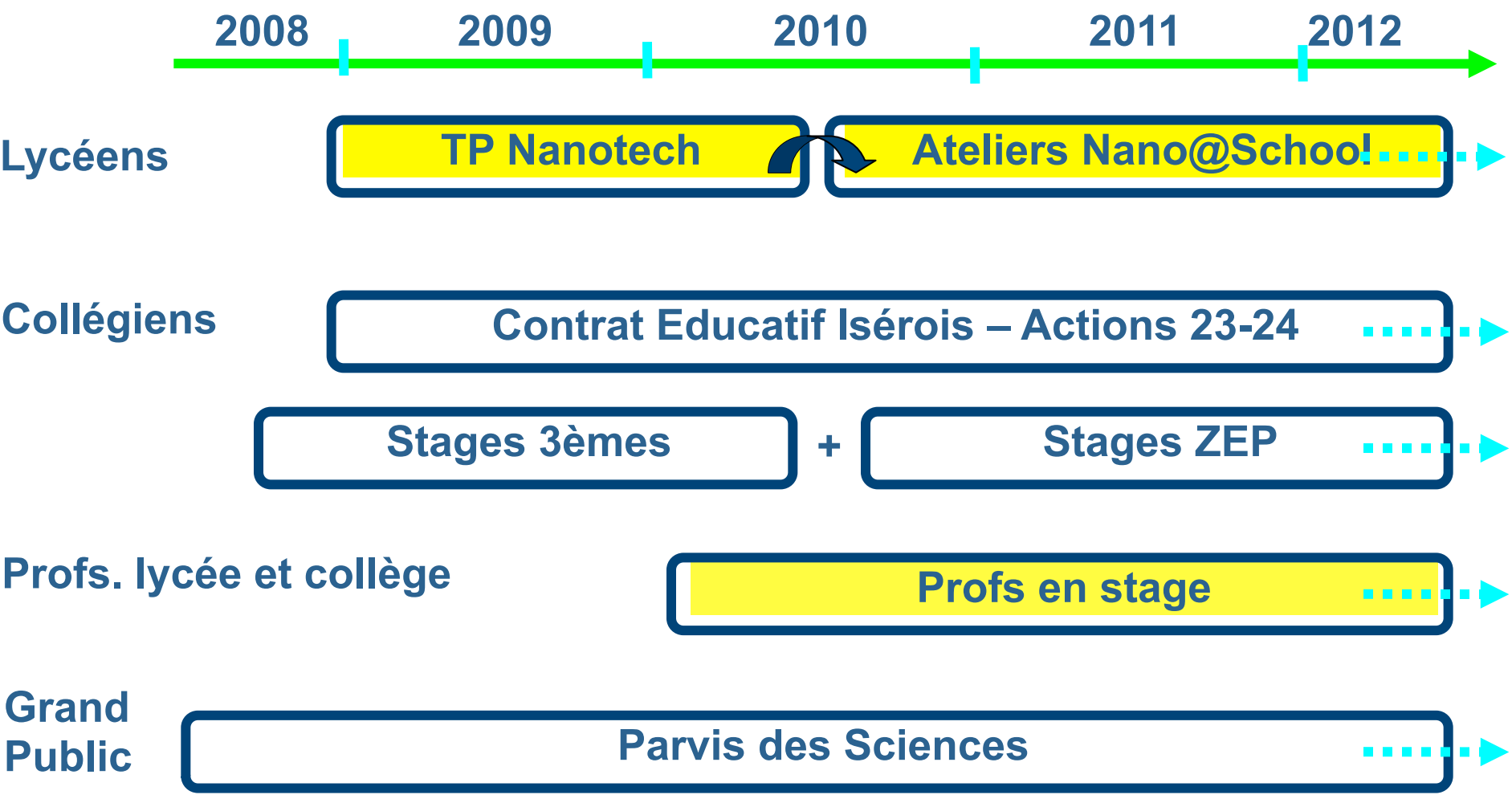


- ❑ Recherche : CEA, CNRS, UJF, Grenoble INP
- ❑ Enseignement supérieur: CIME, UJF, Phelma
- ❑ Forte interaction avec l'Académie de Grenoble
- ❑ Enseignants référents : E. Martinet et B. Pin.
- ❑ Réseau NanoInnov : Toulouse, Paris, Lille, Grenoble
- ❑ C'Nano RA et National



Programme Nano@School

2249 élèves depuis 2008
132 professeurs depuis 2010



Lycées 2010-2011: Montée en puissance Ateliers Nano@School



Résultats 2010-2011: 467 lycéens (12 classes !)
30 classes (objectif à trois ans)

- ❑ Accueil répété d'une classe toutes les 2 semaines au CIME Nanotech
- ❑ Offre pédagogique sur 1 jour :
 - ateliers + support vidéo
 - fiches pédagogiques enseignants
 - intervention en lycées, conférences
- ❑ Mise à disposition de moyens et ressources humaines : 1 ETP professeur d'université, 2 référents lycée.
- ❑ Appel à candidatures via lettre du Recteur en septembre. Démarrage 5 dec 2010
- ❑ Formation des enseignants sélectionnés



Journée Nano@School

9h-10h	Introduction
10h-12h	Ateliers
12h-13h30	Déjeuner avec les étudiants
13h30-15h30	Ateliers
15h30-16h30	Discussion, Visite de salles blanches

Stage de formation des professeurs de lycées et collèges

« Physique et chimie moderne des objets quotidiens »

Stages de deux jours sur sélection par l'Académie de Grenoble

- ❑ 1J lycée Monge- Chambéry : « Objets nomades et énergie solaire »
- ❑ 1J lycée Europole de Grenoble: « Physique et chimie des technologies de l'information, des micro nanotechnologies »

Formateurs : prof. de lycée sous la responsabilité de l'IPR de Sc. Ph.

Ateliers sur plateforme CIME Nanotech:

- ❑ Imageries d'objets du quotidien (DVD, CD) par AFM, STM, fabrication des CI par photolithographie, Biotech

Formateurs : Equipe enseignants du CIME + chercheurs MINATEC

Tous	Présentation MINATEC
Groupe	Nanomonde
Groupe	Salle Blanche
Groupe	MEMS
Groups	Biotech



Stage de formation des professeurs de lycées et collèges

122 professeurs

« Physique et chimie moderne des objets quotidiens »

- ❑ Deux éditions/an = **112 stagiaires (~50 prof/an sur 150 candidats!)**
- ❑ Réflexion sur l'utilisation d'expériences nouvelles pour la classe de physique chimie, formation et distribution de 40 Nano Kits CCSTI du programme Time for Nano (CCSTI).

« Formation aux ateliers Nano@School »

- ❑ 5 nov. 2010 : **10 Professeurs sélectionnés** (IPR et MINATEC)
 - ❑ Présentation du projet, Visite du CIME-Nanotech & de l'AFM, Esprit des fiches pédagogiques, Mise à disposition des kits nano
- Formateurs : Enseignants CIME & IPR
+ chercheurs MINATEC



Objectif lycée: entrer dans une démarche d'investigation

Deux exemples d'atelier Nano@School sur la plateforme Nanomonde du CIME Nanotech

- Descente des ordres de grandeur:

100 micromètres à 0.1 nm

- les interactions en descendant les échelles:
gravité, capillarité, électrostatique, vdw, ...



Image de poussières domestiques faite avec un microscope USB x200

Atelier « Poussières et Nanoparticules »

1- Les ordres de grandeur : 0,1mm à 0,1nm

2- Etude de poussières de Grenoble : collection de poussières du lycée et en salle blanche, Exploration expérimentale et observation des nanoparticules : Microscopie optique et Microscopie à force atomique (AFM) :

3- Observation d'objets artificiels de taille sub-micrométrique. Comparaison avec les poussières naturelles



Nanomanipulateur à retour d'effort

Prendre du recul, réfléchir aux conséquences, apprentissage du dialogue

Stratégie générale pour les lycéens :

découverte et exploration de concepts et de notions scientifiques en utilisant:

- 1 - des objets technologiquement avancés mais simples à utilisés
- 2 - des appareils professionnels (Microscope à Force Atomique)

Ex 1 : Microscope USB

<http://smallworld-mondepetit.blogspot.com/>



- Interaction non contact attractive (fait et largement utilisé):

vdw, gecko, microsystèmes

avec Florence Marchi; Expo Nano Cité des Sciences CCSTI Greno

Nanomanipulateur virtuel avec interface à retour d'effort

100 000 utilisateurs



- Mouvement brownien (fait et mis en place maintenant; affinement pédagogique nécessaire) :

microscopie optique : microbilles de latex, lait dilué
(expérience type J. Perrin)

simulateur multisensoriel:

exploration de la force de Langevin et de ses effets

mis en place de documents

discutant notamment le rôle du MB : poussières, bio, ...



- Manipulation virtuelle de molécules chimiques simples ou non (protéines): en phase de réflexion coll. INRIA Montbonnot, ISIR Jussieu

- MicroManipulation, capillarité et hydrophobicité : en phase de réflexion

- Confinement quantique et transition optique : en projet ?? !!!





Deux sites web associés:

- une banque d'images
- un site ressource pour la préparation des visites

Google Sites has a new look! [View it in French](#) [View it in English](#)

Nano@School CIME

Nano@School

- Home**
- INTRO: Le monde invisible
- » Poussières et Nanoparticules
- » Quelle taille ? Les ordres de grandeur
- » Interactions et forces
- » L'agitation thermique : le mouvement brownien
- » La micromanipulation
- Visite de la salle blanche du LAAS Toulouse
- La lumière au micromètre
- » Les microscopes de Nano@School
- » Atelier au CIME Nanotech
- De retour au lycée: Sondage
- » Feuilles VISITE Nanomonde
- Films et images des visiteurs
- Des Sens Nanos
- Contact We
- Plan du site

Le CIME Nanotech

Vous pouvez suivre l'actualité de Nano@School sur twitter: [@NanoSchool](#)

Micro et Nano-objets, interactions et ordre de grandeurs

[Nouveautés du 20 août 2011](#)

Parcourir les ordres de grandeur de l'acarien à l'atome en passant par le cheveu, les pixels d'un écran, les poussières dans l'air, les pixels d'un Blu-ray, les atomes.

<http://www.youtube.com/watch?v=yNhB6lcxBAc>