

# Les nanosciences

Crabbé Amandine, Mugeniwabagara Epiphanie, Merche Delphine

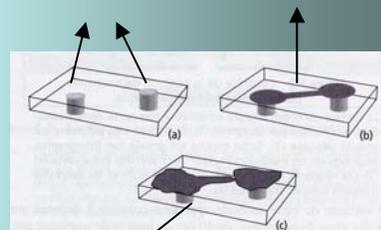
Département de chimie

## Neuroélectronique :

**Association de circuits intégrés et de réseaux de neurones**  
(dans les neurones comme dans les circuits électroniques, le transfert des informations s'effectue grâce à des impulsions électriques).

- Intérêts:**
- tests in vitro de nouveaux médicaments sur le système nerveux ( tests sur animaux vont diminuer)
  - meilleure compréhension du fonctionnement du cerveau
  - neuroprothèse (pour rétablir la communication dans les zones du cerveau endommagées).

Plots(transistors) Fine couche de protéines



Neurones se développent sur la couche protéinique

Contrôle de la position des neurones sur le circuit intégré ( par voie biochimique)



## Domaine biomédical:

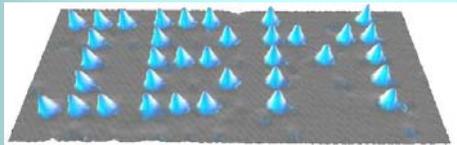
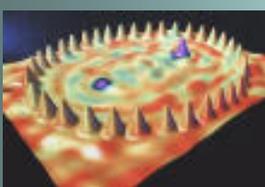
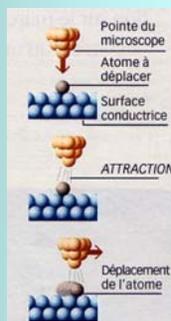
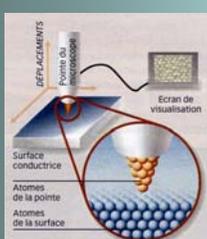
- Intérêts :**
- faciliter le séquençage humain
  - détection de l'expression des gènes
  - usage optimal des médicaments et nouvelles voies d'injection (via nanorobots .)



nanorobots ( - gros que les virus), pourraient établir de meilleurs diagnostics et réparer les tissus humains )

- nanoaimants pour imagerie médicale

Utilisation et maniement des atomes individuels possibles grâce au microscope à effet tunnel ( **STM** )



35 atomes de Xe sur surface de Ni (grâce à STM)

## Électronique moléculaire

Utilisation de molécules à la place du silicium

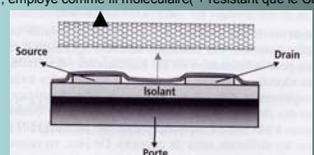
D'ici 2015 évolution de la croissance de la puissance des puces électroniques va se heurter aux lois élémentaires de l'optique  
→ employer autre méthode que photolithographie  
→ nécessité de se diriger vers la nanoélectronique



### -fils conducteurs moléculaires

**-transistors moléculaires:** traitement de l'information sous forme d'un signal binaire

Nanotube de C , employé comme fil moléculaire( + résistant que le Cu )



Un transistor comporte 3 électrodes et fonctionne comme un interrupteur en contrôlant le courant électrique transitant entre la source et le drain (à travers le nanotube de C) par le biais de la différence de potentiel appliquée. On peut commuter le nanotube entre un régime isolant et un régime conducteur.

**- mémoires moléculaires :** combinaison de transistors et de condensateurs → stockage de l'information (par biais de charges électriques), lecture et effacement à souhait

... vers l'ordinateurs moléculaire

## Nanoparticules

Particules à l'échelle du nm ( 10<sup>-9</sup>m)  
Ex: fullerènes , nanotubes de C , nanoparticules inorganiques d'isolants, de métaux...



# Les colloïdes

Crabbé Amandine, Mugeniwabagara Epiphanie, Merche Delphine

## Département de Chimie

**Système qui consiste en nanoparticules(1 nm-1µm) de liquide,gaz,ou solide dispersées dans une seconde substance**

Ex: mayonnaise, peinture, lait, aérosol, brouillard, alliages , eau savonneuse...

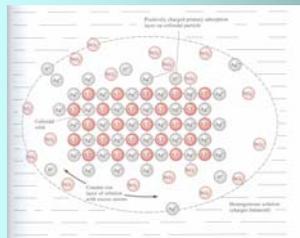
**propriétés de suspensions colloïdales** (solide dans un liquide):

Physiques

-**stabilité liée à l'adsorption d'ions** à la surface des colloïdes → particules toutes chargées + ou -

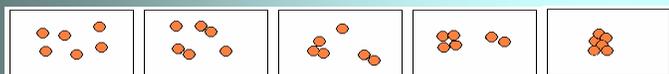
→ répulsions intercolloïdales

(principe de la double couche électrique)



particule colloïdale de chlorure d'Ag en suspension dans une solution de nitrate d'Ag

- **Précipitation par coagulation**( agglomération) par chauffage , par agitation ou par ajout d'un électrolyte.



processus de coagulation

**application** :précipitation des métaux lourds(par ajout d'un électrolyte ) dans le traitement des eaux usées et souterraines

-**non dialysable** ( taille élevée par rapport aux molécules ordinaires)

-**viscosité**: liquide ( sol ) ou gel selon la quantité de phase dispersante (solvant )

optiques



-diffusion de la lumière ( effet Tyndall)

- **Variation de couleur** dépendant de la taille des nanoparticules, de leur formes ou de leur environnement

- seconde phase détectée par faisceau lumineux → permet de voir mouvement d'agitation thermique ( mvt Brownien)
- trajet du faisceau à travers la solution devient visible (colloïdes diffusent la lumière dans toutes les directions)

→ colloïdes responsables de la couleur et de la turbidité de l'eau de surface.  
... de la couleur de la mayonnaise

**application**: test de grossesse ( colloïdes d'Au)



# SURFACES SUR MESURE

Amandine Crabbé, Epiphanie Mugeniwabagara, Delphine Merche

Département de Chimie

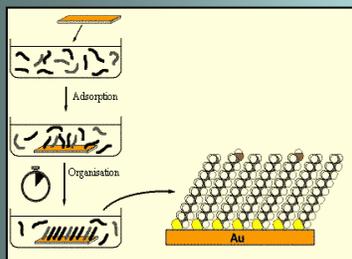
## MODIFICATION DES SURFACES

**Intérêts :** Donner de nouvelles propriétés à la surface tout en conservant les propriétés intrinsèques du matériau utilisé. Ceci en greffant des groupements spécifiques sur l'échantillon.

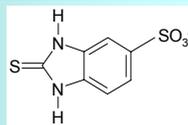
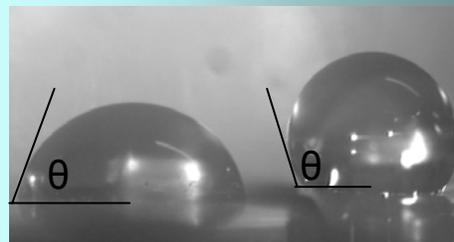
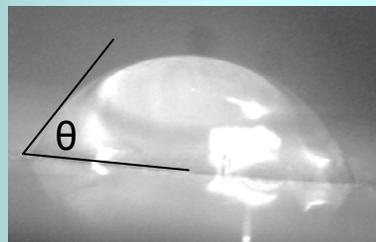
**Exemples :** Hydrophobicité d'une surface pour la protéger contre la corrosion.  
Hydrophilie d'une surface polymérique pour la rendre plus adhésive  
(—déterminée par mesure de l'angle de contact)

## Méthodes de modification de surfaces

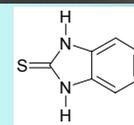
- Par adsorption des molécules organiques : Les molécules modificatrices se fixent sur la surface de l'objet immergé dans une solution.



Monocouche auto-assemblée



2-mercaptobenzimidazole-5-sulfonate

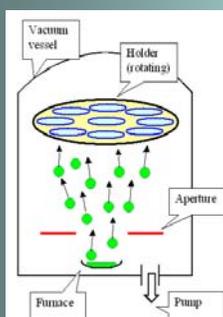


2-mercaptobenzimidazole

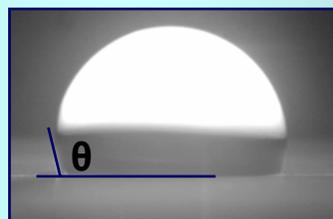
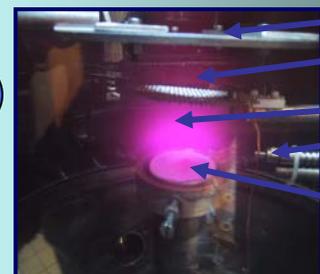
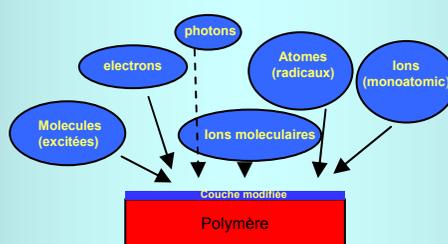


hexanethiol

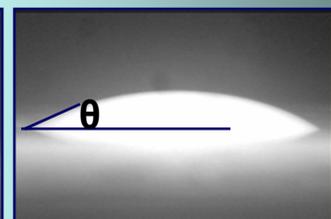
- Par évaporation : on évapore un gaz de métal, qui se dépose ensuite sur la surface que l'on veut modifier



- Par plasma : Les molécules du plasma sont dans des états très réactifs et réagissent dès lors très facilement avec la surface à modifier.

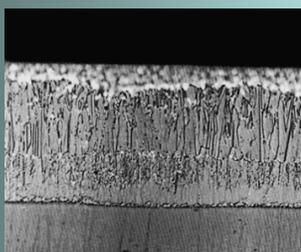


Surface de téflon avant modification



Après modification par plasma d'N<sub>2</sub>

- Par voie électrochimique (ex: la galvanisation) : dépôt d'une couche métallique par réduction électrique.



Dépôt de zinc sur fer