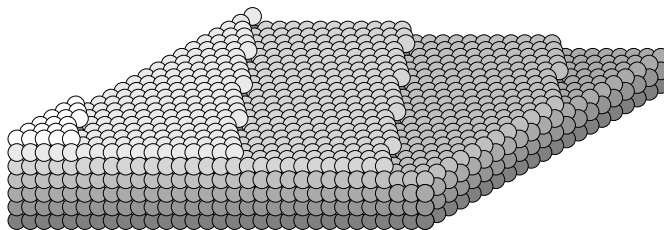


### Structure d'un cristal

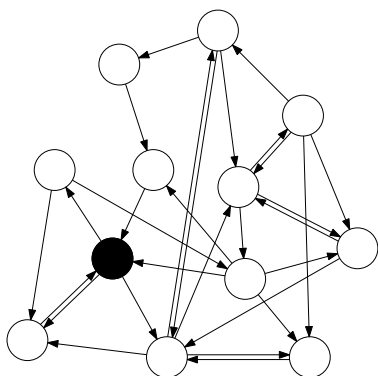
L'empilement d'atomes semblables donne des constructions régulières fortement symétriques, le cristal. Dans certains cas, comme ici, les atomes peuvent être assimilés à des sphères s'empilant pour donner les assemblages les plus compacts possibles.

(Cette image, comme ses voisines, est, bien sûr, une simulation)



### Marches et terrasses sur une surface cristalline

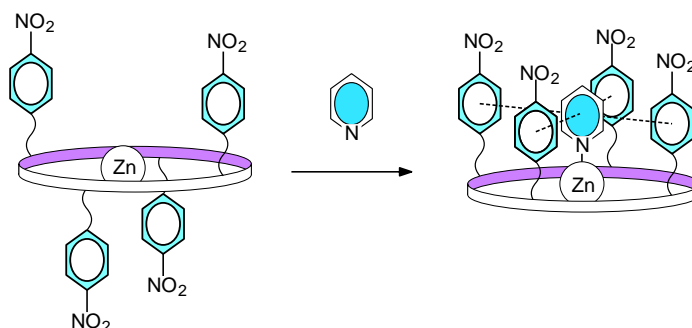
Les atomes d'un cristal s'alignent dans des plans appelés *plans cristallins*. Si on taille le cristal le long d'un plan légèrement différent d'un plan cristallin, la surface taillée sera formée de *terrasses* en marches d'escalier qui peuvent être observées au microscope à effet tunnel. On sait déposer sélectivement un autre matériau au creux de ces marches ; ces dépôts, en forme de fils quasi rectilignes et parallèles, appelés  *fils quantiques*, sont dotés de propriétés remarquables et font partie de ce qu'on appelle les  *nanostructures*.



### Réseau de neurones formels

Les neurones formels sont des représentations informatiques simplifiées (ou  *modèles*) des neurones biologiques. Ils servent à étudier, voire à simuler, l'intelligence humaine. Comme le neurone vivant, le neurone formel est connecté à de multiples autres. Même s'il n'est capable que de réponses très simples aux excitations lui parvenant, son imbrication dans un vaste ensemble donne au réseau ainsi formé des propriétés remarquables, dont celle de pouvoir résoudre des problèmes complexes (d'analyse combinatoire par exemple), celle de mémoire et surtout celle d' *apprentissage*, à partir d'exemples.

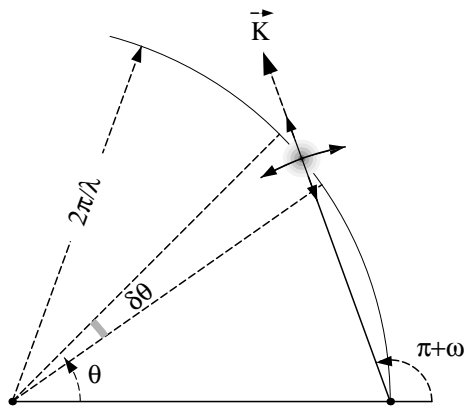
(d'après l'original de Mirta Gordon, cours de DEA Sciences Cognitives, [mirta.gordon@cea.fr](mailto:mirta.gordon@cea.fr))



### Une molécule étrange

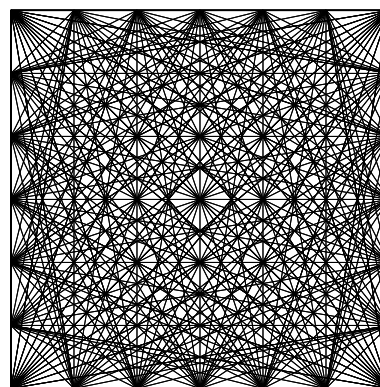
La molécule représentée ci-dessus à gauche, une porphyrine de zinc, possède une propriété étonnante : en présence de pyridine, elle se métamorphose dans la variante représentée à droite en emprisonnant la pyridine. Elle fait penser à la  *dionée*, plante tue-mouches qui se referme sur l'insecte l'abondant. Puisque les propriétés d'un corps dépendent fortement de sa structure, il doit être possible d'obtenir ainsi une molécule aux propriétés brusquement variables, une sorte de  *nano-commutateur*. L'étude de cette molécule permettra sans doute également de mieux comprendre certaines réactions biologiques catalysées par des enzymes.

(d'après l'original de Jean-Claude Marchon, [jcmarchon@cea.fr](mailto:jcmarchon@cea.fr))



### Diffraction des rayons X par un cristal

Ce schéma illustre deux méthodes classiques de diffraction des rayons X par un cristal. Comme souvent en physique, on utilise en cristallographie un espace virtuel, transformée de l'espace réel. La transformation est de type Fourier à 3 dimensions et fournit le concept abstrait de  *cristal réciproque*. Les familles de plans cristallins deviennent des points (ou  *nœuds* du réseau). Des mouvements virtuels simples, représentant des mouvements réels complexes, permettent alors d'étudier  *isolément* les caractéristiques du cristal.



### Obliques dans un carré divisé

Le problème posé consistait à dénombrer les différentes lignes réunissant les points singuliers d'une figure. Ici, les points sont situés sur un périmètre carré de côté  *a*, à la distance  *a/n* des angles. Ce calcul de topologie est facile à programmer en PostScript ; il a, de plus, l'avantage de fournir une représentation imagée, permettant de vérifier l'absence d'erreur tant que  *n* n'est pas trop grand. Ici  *n* est égal à 6 ; le programme dénombre 180 obliques différentes.