

Atomic Tiles (tuiles atomiques) : Ressources à manipuler pour explorer la liaison et la structure moléculaire

Article : [Atomic Tiles: Manipulative Resources for Exploring Bonding and Molecular Structure](#), Alan L. Kiste, Rebecca G. Hooper, Gregory E. Scott, and Seth D. Bush, J. Chem. Educ., 2016, 93 (11), pp 1900-1903 DOI: 10.1021/acs.jchemed.6b00361 sur base de résumés de M.L. (2016-2017) et E.C. (2017-2018)



Atomic Tiles, qu'est-ce que c'est ?

Ce sont des tuiles atomiques sous forme de carreaux octogonaux utilisées pour l'apprentissage des structures de Lewis sans devoir utiliser les méthodes algorithmiques, à base de règles de dessin très complexes. Dessiner des structures de Lewis n'est pas le but ultime de cette activité, mais on peut aussi utiliser des structures de Lewis pour explorer les notions de structure moléculaire et d'isomérie, des concepts qui mènent à la polarité et des propriétés telles que le point de fusion et d'ébullition. Ainsi, les élèves utilisent ces carreaux atomiques pour créer des modèles de liaison qui conduisent à dessiner des structures de Lewis, utilisent ces structures pour déduire des structures raisonnables et des groupes fonctionnels organiques communs, passent d'une structure de Lewis à un modèle moléculaire et utilisent des modèles moléculaires pour identifier les isomères.

Mise en œuvre :

Dans cet article, les auteurs vont utiliser les tuiles atomiques pour développer une activité en 5 parties destinée pour les étudiants de la chimie générale du niveau secondaire.

- 1) les élèves explorent les électrons de valence et la liaison, en mettant l'accent sur l'identification des schémas de liaison.
- 2 et 3) les élèves construisent et traduisent leurs modèles de carreaux atomiques en structures de Lewis.
- 4) les élèves explorent les isomères et les groupes fonctionnels de base.
- 5) les élèves traduisent leurs modèles bidimensionnels en représentations tridimensionnelles, prêtes à entamer une discussion sur les forces, la structure et les propriétés intermoléculaires.

1. Etude des électrons de valence et des liaisons chimiques

Durant cette étape, les élèves sont répartis en équipe de deux personnes et chaque groupe reçoit 80 tuiles représentant des atomes d'hydrogène, de carbone, d'azote, d'oxygène, de chlore, de sélénium, de phosphore et de silicium. Cependant, dans un premier temps, on ne se concentre que sur les atomes d'hydrogène, de carbone, d'azote et d'oxygène.

Les élèves doivent trier les 80 tuiles en fonction de l'élément, puis trier chaque élément en fonction de sa configuration (figure 2). Pour chaque élément, les élèves doivent répondre aux questions suivantes :

- Combien de configuration peux-tu voir ?
- Qu'est ce qui est différent entre chaque configuration ?
- Qu'est ce qui est identique entre chaque configuration ?

Cette première étape a deux objectifs :

- Prédire le comportement de l'hydrogène, du carbone, de l'azote et de l'oxygène
- Différencier les électrons non liants et les électrons liants

2. Construction des molécules

Pour construire des molécules simples à partir des formules moléculaires, les élèves doivent suivre deux règles :

- Les atomes dans les molécules doivent correspondre à la formule moléculaire
- Tous les cercles blancs (doublets liants) de chaque atome doivent être appariés

Dans l'exemple pour H₂O, il faut donc choisir deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène pour respecter la première règle. L'atome d'oxygène a deux configurations. Il faut donc choisir la bonne configuration qui permet d'apparier les deux atomes d'hydrogène. Dans l'exemple, la configuration en dessous est la seule qui permet d'apparier les deux atomes d'hydrogène. En travaillant avec d'autres molécules, cela permet aussi d'introduire la règle de l'octet.

Cette étape a trois objectifs :

- Construire des molécules simples à partir des formules chimiques en utilisant les « Atomic Tiles »
- Reconnaître et expliquer les modèles pour des molécules simples
- Décrire la règle de l'octet

3. Construction des structures de Lewis

Cette étape permet de convertir des modèles moléculaires en structure de Lewis pour des molécules organiques. Les auteurs ont utilisé l'exemple du formaldéhyde. Il faut donc suivre les deux étapes précédentes pour construire la structure moléculaire du formaldéhyde. On peut noter que la configuration de l'oxygène est différente que pour celle de H₂O

Cette étape a pour unique but de dessiner des structures de Lewis à partir des «Atomic Tiles ». Il est à noter que la plupart des élèves utilisent maintenant les «Atomic Tiles » pour vérifier et non plus pour prédire les structures de Lewis.

4. Isomères et groupes fonctionnels

Durant cette étape, on fait constater aux élèves qu'une formule moléculaire peut avoir plusieurs structures de Lewis différentes. On introduit ainsi les notions d'isomère, d'isomère de position et d'isomère de structure. Cette partie a deux objectifs :

- Créer les structures de Lewis à partir des formules moléculaires
- Créer des structures de Lewis avec des groupes fonctionnels spécifiques

Il est à noter qu'à ce stade, les élèves sont capables de dessiner des structures de Lewis sans utiliser les « Atomic Tiles »

5. VSEPR et 3D

Les élèves passent des structures de Lewis à la théorie VSPER. Les auteurs n'expliquent cependant pas leur méthodologie pour cette partie.

Conclusion :

Cette activité de 2 heures a été utilisée avec plus de 3000 étudiants dans un cadre collégial et a été assez productive. Un document complet d'activité, des notes d'instructeur et des modèles de tuiles atomiques sont inclus à l'article.

Références

- atomic-tiles.com (site web de présentation et vente) :
 - [règle du jeu](#)
 - [Quick start](#)
 - [Exploring Valence Electrons](#)
 - [Periodic pause I](#)
 - [Exploring bonding](#)
 - [Periodic pause II](#)
 - [Environmental Puzzles... Greenhouse Gase](#)
 - [What's that smell?](#)
 - [What's that taste?](#)
 - [Balancing act](#)

From:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/> - Didier Villers, UMONS - wiki

Permanent link:

<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:biblio-10.1021-acsjchemed.6b00361?rev=1530931678>

Last update: 2018/07/07 04:47

