

Utilisation d'objets modèles par impression 3D pour l'enseignement supérieur

OLIVIER DURUPHTY (SORBONNE U. PARIS)

LUDEK MIKA (CHARLES U. PRAGUE)

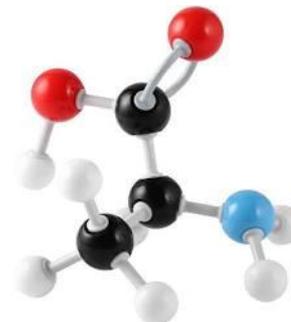
4eu+

 **SORBONNE
UNIVERSITÉ**
CRÉATEURS DE FUTURS
DEPUIS 1257

Quels rôles pédagogiques pour des modèles manipulables ?

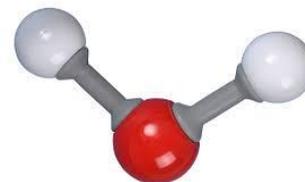
- Le macroscopique qui représente le microscopique

Rayon atomique 10^{-10} m / Rayon des modèles 10^{-2} m

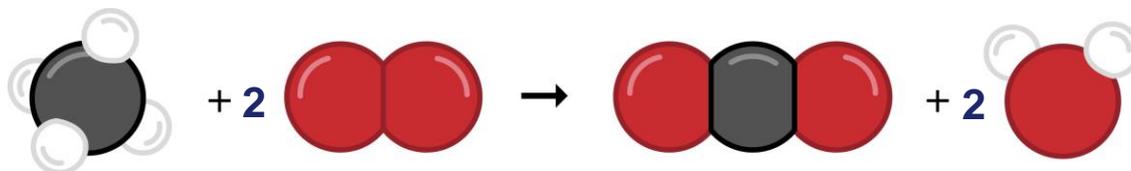


- La représentation de l'interaction

Densité de probabilité de présence des électrons augmentée entre les atomes / liaison 'bâton' rigide



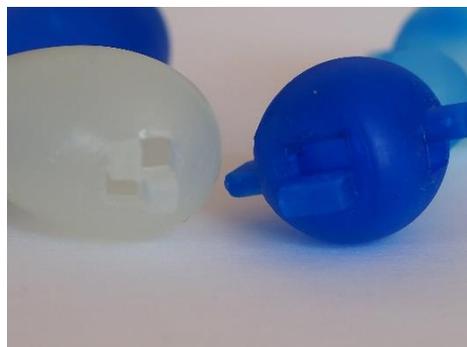
- La représentation de la 'dynamique' de réaction



Est-on limité aux classiques modèles moléculaires ?

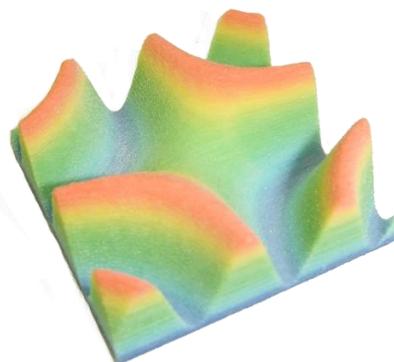
Objets imprimés en 3D pour :

- Réaliser exactement le modèle qu'il nous faut



Orbitales atomiques avec extrémités 'clickables' (Niveau L)

- Donner du volume et de la dynamique à des représentations

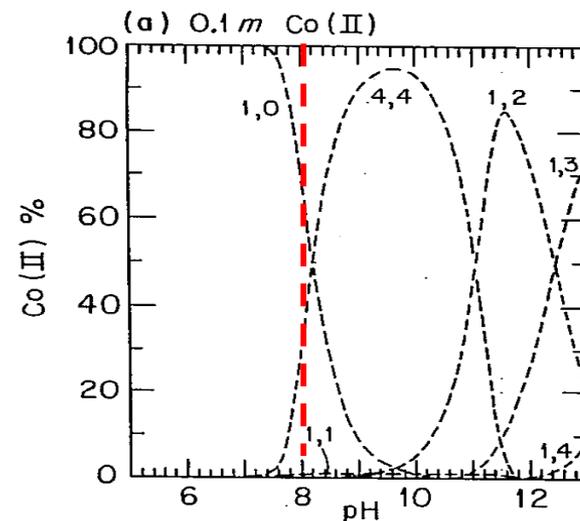
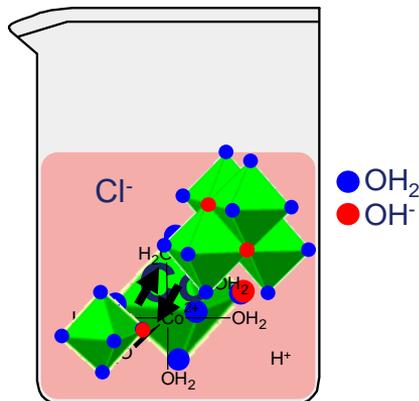


Surface d'énergies potentielles lors de réaction chimique (Niveau L)

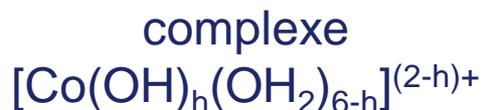
Comment décrire la chimie des cations en solution ?

D'une image simpliste statique à une réalité dynamique

Solution rose
 transparente
 ↓ Element chimique
 Solution de cobalt
 ↓ Ions métalliques
 Electroneutralité
 Ions Co^{2+} and Cl^-
 solubilisé dans l'eau
 ↓ Interaction
 ion solvant
 complexe hexa-aquo
 de Co^{2+}



Acidité des ions solvatés



Condensation des complexes hydroxylés

complexes polycationiques

Une solution adaptée au niveau d'enseignement

- ✓ Transfer de l'échelle du nm au cm
- ✓ Objets 3D que les étudiants peuvent manipuler
- ✓ Visualisation et quantification des échanges
- ✓ Equilibre dynamique sur chaque site



Conditions pour créer un objet 3D pertinent

Les modèles doivent représenter

- La réalité du système
- La réactivité du système
- La dynamique du système

Les écueils à éviter

- Utiliser un niveau de détail inadapté au niveau visé
- Donner une représentation trop matérielle d'un concept abstrait



La chimie c'est des solutions de toutes les couleurs qu'on chauffe, qui passent dans des petits tuyaux et ça fait des bulles quand ça explose pas !!!

Et une molécule c'est des boules avec des bâtons entre elles !

Merci à

Programme EU4+

Luděk Míka pour le design et les impressions 3D

Berni Hasenknopf en catalyseur

Vous pour votre attention

