

## Chimie expérimentale

Montage de Dean Stark / Hydrodistillation

CCM

Spectroscopie IR et spectrométrie RMN<sup>1</sup>H

Extraction liquide -liquide

Polarimétrie

## Complexes des métaux de transition

## ▪ Structure des complexes :

NEV et diagramme des OM /

Ligands  $\sigma$ -donneur ,  $\pi$ -donneur et  $\pi$ -accepteur

Diagramme des OM d'un complexes : analyse et exploitation / donation et rétrodonation

Coordination des ligands éthyléniques

## ▪ Activité catalytique des complexes

Cycle catalytique , catalyseur et précurseur de catalyseur , association (coordination)

Substitution de ligand , addition oxydante et élimination réductrice , insertions (1,1 , 1,2) et désinsertion ou éliminations

Application à la polymérisation de type Ziegler-Natta

☞ savoir déterminer l'unité de répétition à partir d'un monomère vinyle et de la formule de la macromolécule

## Chimie organique

## Acides et dérivés d'acide

Nomenclature

Mécanisme de la réaction d'estérification de Fischer

Programme PC 2<sup>ème</sup> année

Notions et contenus	Capacités exigibles
<b>Structure des complexes</b> Modélisation de la liaison dans un complexe entre une entité du bloc <i>d</i> et un ligand $\sigma$ -donneur intervenant par une seule orbitale	Reconnaître le(s) site(s) de coordination d'un ligand à partir d'un schéma de Lewis.  Établir qualitativement le diagramme d'interaction entre une orbitale d'une entité du bloc <i>d</i> et une orbitale d'un ligand $\sigma$ -donneur.  Prévoir qualitativement l'influence de l'énergie de l'orbitale de l'entité du bloc <i>d</i> sur la stabilisation des électrons du ligand par la complexation.
<b>Activité catalytique des complexes ; cycles catalytiques</b> Ligands $\pi$ -donneurs et $\pi$ -accepteurs. Coordination des systèmes $\pi$ non délocalisés  Polymérisation des alcènes par coordination	Reconnaître un ligand ayant des effets $\pi$ à partir de la donnée de ses orbitales de valence.  Identifier les interactions orbitales principales entre une entité du bloc <i>d</i> et un alcène, le monoxyde de carbone et le dihydrogène. ( $H_2$ à éviter cette semaine , non traité , sera vu lors de l'hydrogénation des alcènes)  Interpréter la modification de réactivité d'un alcène, du monoxyde de carbone et du dihydrogène par les phénomènes électroniques mis en jeu lors de leur coordination.  Proposer une structure pour la macromolécule vinylique linéaire obtenue par polymérisation d'un alcène donné.

Déterminer la structure de l'alcène permettant de synthétiser une macromolécule vinylique linéaire donnée.

## Programme - Activités expérimentales

<b>Transformation chimique</b> Transformations à chaud, à froid, à température ambiante. Contrôle et régulation de la température du milieu réactionnel.	Choisir la verrerie adaptée à la transformation réalisée et aux conditions opératoires mises en oeuvre. Réaliser le ou les montages appropriés et en expliquer le principe et l'intérêt. Choisir ou justifier l'ordre d'introduction des réactifs. Réaliser et réguler une addition au goutte à goutte. Utiliser le moyen de chauffage ou de refroidissement adéquat. Suivre et contrôler l'évolution de la température dans le réacteur. Choisir un moyen approprié pour réguler une éventuelle ébullition. Utiliser un réfrigérant, contrôler et réguler le reflux.
Suivi de l'évolution de la transformation	Mettre en oeuvre des méthodes permettant de suivre qualitativement ou quantitativement l'avancement de la transformation
<b>Séparation et purification</b>	Choisir ou justifier un protocole de séparation ou de purification d'un produit, sur la base de données fournies ou issues d'observations et/ou de mesures.
Séparation de deux liquides non miscibles.	Réaliser une extraction liquide-liquide. Identifier la nature des phases dans une ampoule à décanter. Distinguer extraction et lavage d'une phase .
Séparations par distillation.	Réaliser une hydrodistillation. Réaliser une distillation fractionnée.
Séparation de deux espèces dissoutes dans une phase liquide.	Élaborer et mettre en oeuvre un protocole de séparation de deux espèces dissoutes dans une phase liquide.
Séparation d'un soluté du solvant. Séparation d'un liquide et d'un solide.	Expliquer l'intérêt de l'évaporateur rotatif. Réaliser et mettre en oeuvre une filtration simple, une filtration sous pression réduite. Choisir et justifier la méthode de filtration adaptée au système étudié.
Lavage d'un solide.	Réaliser et justifier les différentes étapes du lavage d'un solide : ajout du solvant de lavage, trituration, essorage.
Recristallisation d'un solide	Expliquer et mettre en oeuvre la technique de recristallisation. Justifier à l'aide de données pertinentes et/ou par l'observation le choix d'un solvant de recristallisation et la quantité mise en oeuvre
Séchage d'un liquide.	Utiliser un desséchant solide et estimer correctement, par l'observation, la quantité à utiliser.

Notions et contenus	Capacités exigibles
<b>Caractérisation d'une espèce chimique et contrôle de sa pureté</b>	Proposer ou mettre en oeuvre, à partir d'informations fournies, des tests qualitatifs préalables à l'élaboration d'un protocole.
Chromatographie sur couche mince.	Mettre en oeuvre une chromatographie sur couche mince pour l'identification d'un produit et le suivi d'une transformation. Justifier le choix de la méthode de révélation utilisée. Interpréter l'ordre d'éluion des différentes espèces en relation avec leurs propriétés physico-chimiques et les caractéristiques de la phase stationnaire et de l'éluant.

**Programme 1<sup>ère</sup> année**

<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités exigibles</b>
<p><b>Spectroscopies d'absorption UV-visible et infrarouge</b> Nature des transitions associées aux spectroscopies UV-visible et infrarouge, domaine du spectre des ondes électromagnétiques correspondant. Transmittance, absorbance</p>	<p>Relier la longueur d'onde du rayonnement absorbé à l'énergie de la transition associée. Relier la fréquence du rayonnement IR absorbé aux caractéristiques de la liaison dans le cadre du modèle classique de l'oscillateur harmonique. Identifier, à partir du spectre infrarouge et de tables de nombres d'onde de vibration, une liaison ou un groupe caractéristique dans une molécule organique.</p>
<p><b>Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire du proton</b> Notions de déplacement chimique, de constante de couplage, d'intégration. Couplages du premier ordre <math>A_mX_p</math> et <math>A_mM_pX_q</math>.</p>	<p>Interpréter ou prévoir l'allure d'un massif à partir de l'étude des couplages. Confirmer la structure d'une entité à partir de données spectroscopiques infrarouge et/ou de résonance magnétique nucléaire du proton, les tables de nombres d'onde caractéristiques ou de déplacements chimiques étant fournies. Déterminer la structure d'une entité à partir de données spectroscopiques et du contexte de formation de l'espèce chimique dans une synthèse organique. Valider la sélectivité d'une transformation à partir de données spectroscopiques. Déterminer à partir des intégrations les proportions de deux constituants d'un mélange.</p>