

Nouvelles compétences : un outil pour faire le lien secondaire –supérieur ? Un exemple en chimie

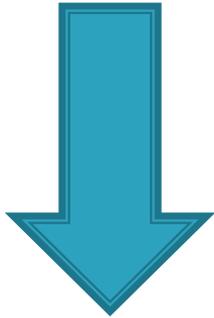
L. Héliot

Lycée Jean-Baptiste Corot, Savigny-sur-Orge

JIREC – 22 mai 2013

Quelles sont les nouvelles compétences développées en sciences physiques ?

- ▶ Développer des **compétences disciplinaires**



- Acquisition de connaissances scientifiques
- Notions et contenus liés au programme officiel

➤ Développer des **compétences transversales** pour former à la **démarche scientifique**

- ▶ « Extraire » et « exploiter » des informations en lien avec un contexte choisi
- ▶ S'interroger de manière critique sur la valeur scientifique des informations
- ▶ Exploiter différents supports d'informations
- ▶ Mettre en œuvre des étapes qui permettent de trouver la ou les solution(s) au problème posé.
- ▶ Effectuer l'analyse critique d'un résultat

➤ **Évaluer** des compétences transversales

- ▶ **S'approprier**
- ▶ **Analyser**
- ▶ **Réaliser**
- ▶ **Valider**
- ▶ **Communiquer**
- ▶ **Être autonome, faire preuve d'initiative**

Support de la discussion

- ▶ Thème de la **stéréochimie**
- ▶ **Lecture** des programmes de TS et PCSI : **continuité** et **prolongement**
- ▶ **Exemples d'activités** proposées en TS et PCSI
- ▶ Analyse d'activités en terme de **compétences mobilisées**
- ▶ **Quelles tâches** proposer aux élèves en TS ?
Aux étudiants en PCSI ?
- ▶ **Comment modifier la complexité d'une tâche ?**

Notions et contenus

Terminale S	PCSI
Chiralité : définition, approche historique	Représentations topologique, de Cram, de Newman, perspective
Représentation de Cram	Descripteurs stéréochimiques R, S, Z, E
Carbone asymétrique	Stéréoisomérisation de configuration : énantiomérisation, diastéréoisomérisation
Énantiomérisation, mélange racémique, diastéréoisomérisation	
Formule topologique des molécules organiques	Séparation d'énantiomères et synthèse stéréosélective
Propriétés biologiques et stéréoisomérisation (Z/E, deux atomes de carbone asymétriques)	

Compétences exigibles

Terminale S

Reconnaître des espèces chirales à partir de leur représentation.

Utiliser la représentation de Cram.

Identifier les atomes de carbone asymétrique d'une molécule donnée.

À partir d'un modèle moléculaire ou d'une représentation, **reconnaître** si des molécules sont identiques, énantiomères ou diastéréoisomères.

Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence des propriétés différentes de diastéréoisomères.

Utiliser la représentation topologique des molécules organiques.

PCSI

Représenter une molécule à partir de son nom, fourni en nomenclature systématique, en tenant compte de la donnée d'éventuelles informations stéréochimiques, en utilisant un type de représentation donné.

Attribuer les descripteurs stéréochimiques aux centres stéréogènes.

Déterminer la relation d'isométrie entre deux structures.

Compétences exigibles

Terminale S

Extraire et exploiter des informations sur :

- les propriétés biologiques de stéréoisomères,
- les conformations de molécules biologiques, pour mettre en évidence l'importance de la stéréoisométrie dans la nature.

PCSI

Approche documentaire :

à partir de documents, illustrer et analyser le rôle essentiel de la diastéréoisométrie lors de synthèses énantiosélectives et de séparations d'énantiomères.

Question : Quelles tâches proposer pour développer les compétences « extraire et exploiter des informations » (TS) et « approche documentaire » (PCSI) ?

Exemple d'activité en TS

Document 1

- ▶ Compétences mobilisées :
 - **Extraire et exploiter des informations sur :**
 - les propriétés biologiques de stéréoisomères,
 - les conformations de molécules biologiques, pour mettre en évidence l'importance de la stéréoisométrie dans la nature.
- ▶ Manuel de TS (Éditions Belin)
 - « L'effet thérapeutique de deux énantiomères n'est pas toujours le même. Comment expliquer la différence de propriétés biologiques entre deux stéréoisomères ? »

Question : Quelle architecture a été choisie pour ce document ?

Éléments de réponse :

- ❑ 3 courts paragraphes
- ❑ une idée par paragraphe identifiée dans le titre
- ❑ deux registres d'expression : texte et schéma explicatif
- ❑ structures des molécules données (en lien avec le programme)

**Questions : Quelles compétences transversales sont développées ?
Quelle complexité peut-on attribuer à chaque tâche ?**

Éléments de réponse

- ▶ 5 premières questions : tâche peu complexe en lien avec une partie du document dont il faut extraire une information :
 - S'appropriier
 - Réaliser
- ▶ 6^e question : tâche plus complexe, question ouverte, non guidée, qui nécessite de mettre en relation plusieurs données des documents :
 - S'appropriier
 - Analyser

Exemple d'activité en PCSI

Document 2

- ▶ **Activité documentaire** proposée en PCSI
 - Décrire le protocole expérimental mis en œuvre pour réaliser le dédoublement d'un mélange racémique et justifier son impérieuse nécessité dans l'industrie pharmaceutique.
 - À partir des documents et de vos connaissances, montrer l'importance du concept de diastéréoisomérisation dans ce procédé de dédoublement.

Question : Quelle architecture a été choisie pour ce document ?

**Questions : Quelles compétences transversales sont développées ?
Quelle complexité peut-on attribuer à chaque tâche ?**

Éléments de réponse

Architecture du document

- ▶ Textes de différentes natures : journal en anglais, texte historique
- ▶ Plusieurs registres utilisés : tableaux, équations de réactions, textes
- ▶ Chaque document apporte plusieurs informations qui nécessitent une mise en lien pour répondre aux objectifs

Éléments de réponse

Compétences et complexité

- ▶ Question non guidée, en autonomie
→ niveau de complexité élevé
- ▶ Sélection de l'information
- ▶ Mise en relation nécessaire des informations des documents
- ▶ Apport de connaissances nécessaire pour répondre avec rigueur à la problématique
 - S'approprier
 - Analyser

Bilan : Quelles compétences sont mobilisées dans ces deux activités ?

TS	PCSI
<p>S'APPROPRIER</p> <ul style="list-style-type: none">• Questions successives liées à une idée d'un paragraphe ciblé. <p>RÉALISER</p> <ul style="list-style-type: none">• Tâches peu complexes avec réinvestissement de connaissances ciblées. Réponses à donner dans un registre déterminé. <p>ANALYSER</p> <ul style="list-style-type: none">• Dernière question « ouverte » : bilan des questions précédentes.	<p>S'APPROPRIER</p> <ul style="list-style-type: none">• Travail personnel de l'étudiant, pas de questions intermédiaires. <p>ANALYSER</p> <ul style="list-style-type: none">• Architecture de la réponse à construire par l'étudiant lui-même, voie de résolution non donnée. <p>RÉALISER</p> <ul style="list-style-type: none">• À partir des informations des textes et des connaissances, organiser ses idées et répondre par écrit. Registre non déterminé.

Quelle activité est plus complexe ?

Comment modifier la complexité d'une tâche ?

Éléments de réponse

- ▶ Choix de l'information à donner dans le document
- ▶ Forme sous laquelle l'information est donnée (exemple : texte ou dessin d'une molécule)
 - Changement de registre à faire ?
- ▶ Ordre des informations dans le document
- ▶ Informations manquantes issues des connaissances à ajouter ?
- ▶ Questions pour l'appropriation ou non
- ▶ ...

Comment évaluer une telle activité ?

- ▶ Évaluation de l'argumentation :
 - Les éléments nécessaires à la construction de l'argumentation sont-ils présents et maîtrisés ?
 - Le raisonnement est-il justifié à partir des ressources fournies (documents) ou des connaissances ?
- ▶ Évaluation de l'expression :
 - L'étudiant change-t-il de registre selon l'information à véhiculer ?
 - L'étudiant emploie-t-il le vocabulaire adéquat ?

Évaluation de l'argumentation		Évaluation de l'expression	
Éléments indispensables à l'argumentation	Justification	Registre d'expression possible	Vocabulaire indispensable
Séparation des énantiomères nécessaire car ils induisent des réponses biologiques différentes	Doc 1 : exemple tragique du thalidomide Doc 2 : reconnaissance d'un stéréoisomère par un site actif de protéine	Commentaire rédigé sans paraphrase	Emploi du terme « énantiomères »
Introduction d'une molécule chirale basique (cinchonine) pour former des sels diastéréoisomères par réaction acido-basique	Doc 3 : la cinchonine est chirale Doc 4 : la cinchonine est une base de Brønsted	Utilisation d'une équation de réaction	

Évaluation de l'argumentation		Évaluation de l'expression	
Éléments indispensables à l'argumentation	Justification	Registre d'expression possible	Vocabulaire indispensable
Montrer que les sels sont des diastéréoisomères	Apport personnel	Utilisation de la représentation de Cram et des stéréodescripteurs	
Des sels diastéréoisomères ont des propriétés différentes et sont donc séparables	Doc 4 : le texte précise que les diastéréoisomères ont des solubilités différentes dans un solvant donné Tableau doc 4 : d'autres propriétés physiques sont différentes	Commentaire rédigé sans paraphrase	Emploi du terme « diastéréoisomères » et « séparables ».

Évaluation de l'argumentation		Évaluation de l'expression	
Éléments indispensables à l'argumentation	Justification	Registre d'expression possible	Vocabulaire indispensable
La séparation est effectuée par filtration	Doc 3 : le mot « cristallisation » est utilisé Doc 4 : le texte précise que les diastéréoisomères ont des solubilités différentes dans le solvant donné	Commentaire rédigé sans paraphrase	
Régénération des acides après séparation par introduction d'une solution acide	Apport personnel	Utilisation d'une équation de réaction	

Notation possible sur 10 points

Évaluation de l'argumentation

- **Maîtrise des arguments / Bonne mise en relation des arguments avec la problématique / Lien logique entre les documents / Apports personnels pertinents** 4-6
- **Mise en relation maladroite des arguments** 2-4
- **Mauvaise compréhension des éléments apportés par les documents / Idées juxtaposées entre elles sans lien avec la problématique** 0-2

Évaluation de l'expression

- **Grammaire et orthographe respectées / Choix pertinent du registre d'expression / Vocabulaire adéquat** 2-4
- **Paraphrase/ vocabulaire flou / texte « lourd » à lire qui peut être remplacé par un schéma par exemple** 0-2