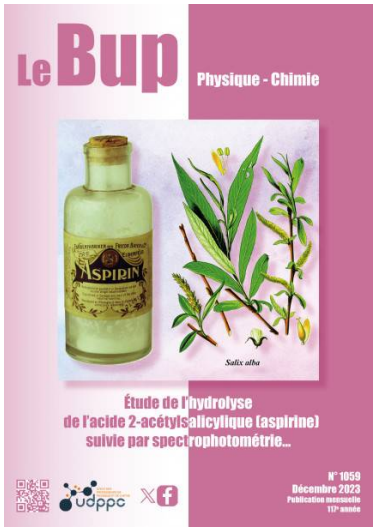
Revue de presse - de décembre 2023 à février 2024

Publié le 06.03.24 | Par Julien Lalande, Françoise Brénon–Audat, Sylvain Clède

Cette revue de presse est le fruit des lectures de collègues :
Julien Lalande (le BUP), Françoise Brénon (Médiachimie) et Sylvain Clède (l'Actualité Chimique).
Nous vous souhaitons une bonne lecture !

1. Le BUP



Auteur(s)/Autrice(s) : Le Bup – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : Union des professeurs de physique et chimie

1.1. Numéro de décembre 2023

Python et cinétique chimique : une approche interactive pour comprendre les réactions chimiques

Bachir Ouari

Le Bup, décembre 2023, N° 1059, p. 1027-1040

Dans cet article, *a priori* plutôt destiné aux enseignants de lycée mais utilisable pour un TP de cinétique chimique en CPGE, l'auteur propose une simulation informatique (en langage Python) de la décomposition du peroxyde d'hydrogène dans un modèle très simplifié. Même si certains points semblent prêter à discussion (la concentration en eau varie au cours de la transformation simulée...), le code fourni peut sans doute être utile dans le cadre d'une séance de travaux pratiques ou, plus simplement, pour illustrer les méthodes de programmation.

Étude de l'hydrolyse de l'acide 2-acétylsalicylique (aspirine) suivie par spectrophotométrie visible en milieu acide

Luis Solé-Violán, Bernard Devallez

Le Bup, décembre 2023, N° 1059, p. 1040-1046 (article du mois en libre accès)

Dans cet article, les auteurs présentent une étude spectrophotométrique de l'hydrolyse de l'acide acétylsalicylique (aspirine) en milieu acide. Le suivi de la formation du complexe salicylatofer(III) – qui confère une coloration rouge intense à la solution – permet de montrer que, dans les conditions de travail, la réaction d'hydrolyse est d'ordre 1 par rapport à l'acide acétylsalicylique.

La transformation est suffisamment rapide (le suivi cinétique dure de l'ordre de 1h30 à pH voisin de 1, à la température de 60 °C) pour être utilisable dans une séance de travaux pratiques.

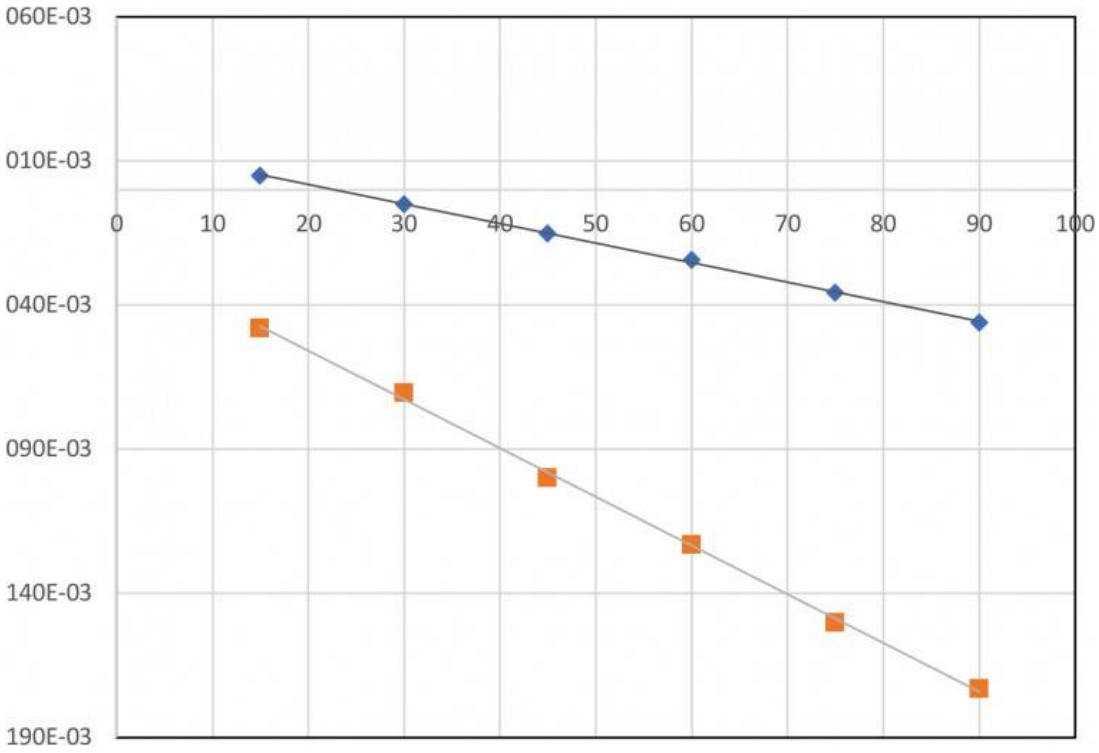


Figure 1 - $\ln(A_\infty - A)$ en fonction du temps (min) pour l'hydrolyse d'une solution d'aspirine à C = 1,11 x 10^{-2} mol.L^{-1}
Les conditions expérimentales sont les suivantes : Température = 60 ± 0,1 °C , Courbe orange pH = 1,02 ± 0,05, Courbe bleue pH = 1,82 ± 0,05.

Auteur(s)/Autrice(s) : Luis Solé-Violán, Bernard Devallez – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : BUP décembre 2023

La géologie inspire la synthèse de nouveaux matériaux

David Portehault

Le Bup, décembre 2023, N° 1059, p. p. 1067-1071

Dans ce court article, repris de l'Actualité Chimique (rubrique « un point sur... »), l'auteur présente des méthodes « géo-inspirées » (c'est-à-dire inspirées des processus ayant cours en géologie) pour la synthèse de matériaux : chimie douce, chimie dans l'eau supercritique ou dans les sels fondus. Quelques applications sont présentées, ainsi que des perspectives. En plus de son caractère informatif, cet article peut être utilisé pour faire une analyse de documents avec les élèves ou fournir des pistes pour un travail de TIPE.

Le curcuma : un indicateur coloré acido-basique du quotidien

Partie B - application aux titrages acido-basiques

Jonathan Piard, Noam Brand, Alexia Caramanna, Lise Estournet, Inès Mezghani, Audrey Pollien, Julien Van Caenegem, Lou Barreau

Le Bup, décembre 2023, N° 1059, p. 1047-1065

Annexe téléchargeable ici

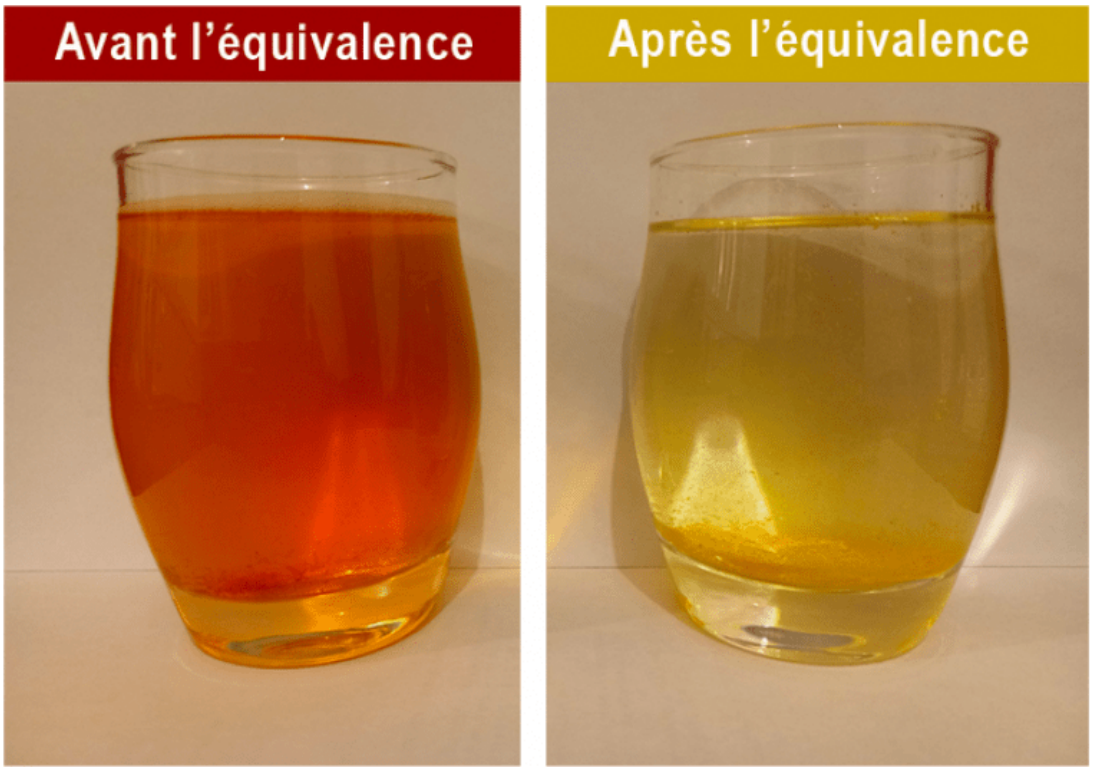


Figure 2 - Images des solutions avant et après équivalence lors du titrage à la maison du Destop® par le vinaigre à 8 % avec le curcuma comme indicateur coloré.

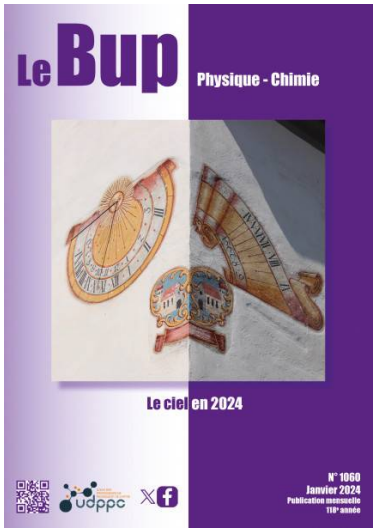
Auteur(s)/Autrice(s) : Jonathan Piard, Noam Brand, Alexia Caramanna, Lise Estournet, Inès Mezghani, Audrey Pollien, Julien Van Caenegem, Lou Barreau – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : BUP, décembre 2023

Dans cet article qui fait suite à la première partie parue dans le numéro 1058 de la revue (novembre 2023), les auteurs montrent que le curcuma peut jouer le rôle d'indicateur coloré lors du titrage d'une solution acide par une solution aqueuse basique et inversement. Le pK_A moyen du curcuma étant voisin de 10, il peut donc se substituer à la phénolphtaléine, dont l'usage est désormais interdit au lycée (elle est classée CMR).

Le suivi du titrage peut être réalisé soit par pH-métrie, soit par spectrophotométrie. Plusieurs exemples sont présentés, utilisant

notamment des « produits du quotidien » comme le vinaigre ou le Destop. Les auteurs signalent que les titrages ont pu être réalisés « à la maison », sans doute pendant la période de confinement.

Ils signalent néanmoins que certains « effets de milieu » ont été notés, ce qui risque de restreindre l'usage du curcuma comme indicateur de pH.



Auteur(s)/Autrice(s) : Le Bup – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : Union des professeurs de physique et chimie

1.2. Numéro de janvier 2024

Élaboration d'un spectrofluorimètre avec du matériel de lycée et applications : titrage avec suivi simultané du pH et de l'émission de fluorescence

Sylvain Clède

Le Bup, janvier 2024, N° 1060, p. 053-069

Dans cet article, notre collègue présente une façon d'élaborer un spectrofluorimètre « maison » à l'aide d'une lampe UV du commerce à bas coût et d'un spectrophotomètre à fibre optique disponible en lycée, collectant les photons émis par l'échantillon. La solution d'étude est placée dans un bécher, ce qui permet de combiner des mesures d'intensité d'émission à d'autres grandeurs.

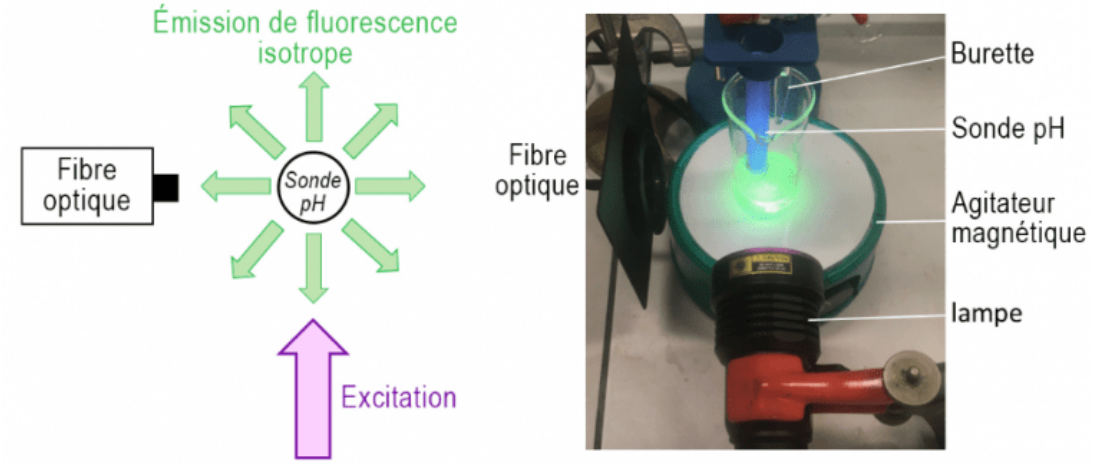


Figure 3 - Gauche: Schéma du montage orthogonal excitation/collecte de l'émission de fluorescence avec mesure simulée du pH. Droite: Photo du montage. Une solution de fluorescéine en solution aqueuse basique est ici irradiée.

Auteur(s)/Autrice(s) : Sylvain Clède, Le Bup, janvier 2024, N° 1060, p. 053-069 – Licence : Reproduit avec autorisation

Le montage est mis à profit pour suivre simultanément le pH et l'émission de fluorescence de la fluorescéine au cours du titrage d'une solution aqueuse d'acide sulfurique par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium, en présence de traces de fluorescéine.

La comparaison des courbes d'évolution du pH et de l'intensité de fluorescence valide clairement le principe de la méthode (voir figure ci-dessous).

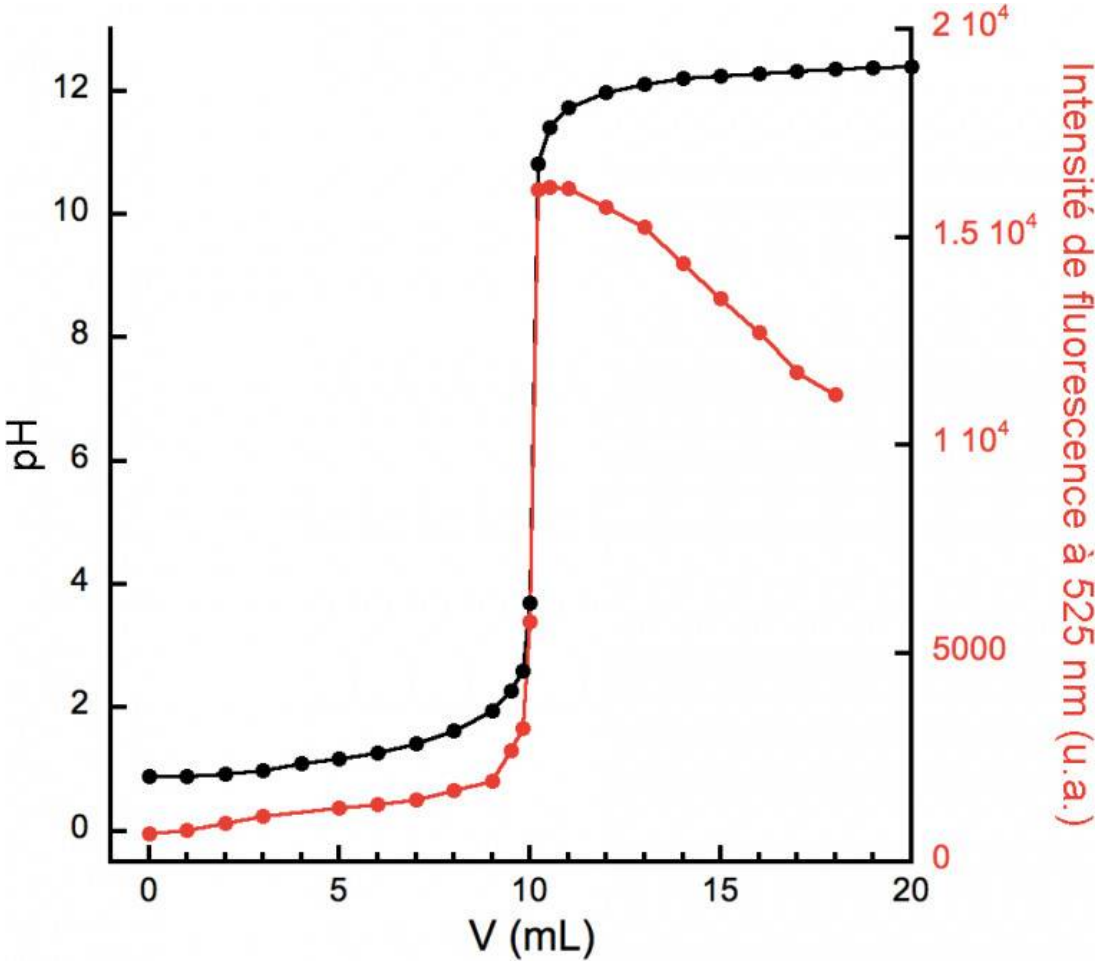
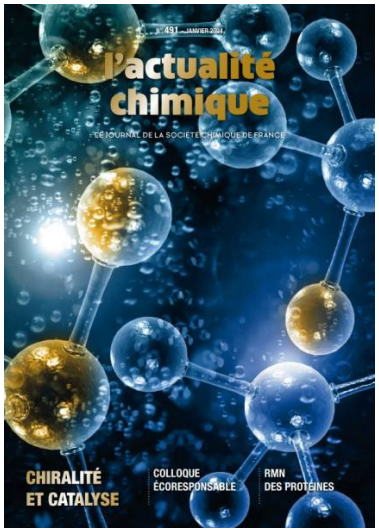


Figure 4 - Superposition des tracés pH=f(V) (noir) et I_{fluo}(525nm)=f(V) (rouge).

Auteur(s)/Autrice(s) : Sylvan Clède, Le Bup, janvier 2024, N° 1060, p. 053-069 – Licence : Reproduit avec autorisation

Le montage présenté et la méthode mise en œuvre sont utilisables en séance de TIPE, permettant de se passer d'un spectrofluorimètre, appareil performant mais très coûteux.

2. L'Actualité Chimique



Auteur(s)/Autrice(s) : L'Actualité Chimique – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : L'Actualité Chimique, janvier 2024

2.1. Numéro de janvier 2024

La RMN des protéines de haute masse moléculaire : importance du marquage isotopique

Faustine Hénot, Béatrice Vibert

L'Actualité Chimique, janvier 2024, p. 63-64

Un court article pour découvrir les difficultés rencontrées en RMN en solution lorsque les molécules d'intérêt sont d'une taille importante, à l'appui de développements théoriques clairement exposés. L'avènement de spectromètre à très hauts champs (jusqu'à 1,2 GHz pour ^{1}H) et des marquages isotopiques performants ont notamment permis de relever ce défi et d'étudier des protéines jusqu'à 106 $g.mol^{-1}$ de masse molaire. Le remplacement de ^{1}H par du deutérium ^{2}H puis la réintroduction uniquement de protons labiles (OH, NH) permet d'obtenir astucieusement de l'information sur les protons des fonctions amide des chaines peptidiques.

Mais comment produire efficacement des protéines enrichies en isotopes ^{1}H, ^{13}C ou ^{15}N ?

Le gène codant pour la protéine d'intérêt est introduit dans des bactéries E. coli qui surexpriment cette dernière. Dans un milieu de culture contenant du glucose enrichi en ^{13}C et des sels d'ammonium enrichis en ^{15}N, les bactéries vont alors générer des structures marquées propices à une étude RMN poussée.

Les fiches « Un point sur… » sont en téléchargement libre sur le site de l'Actualité Chimique.

Les [2.2]paracyclophanes : de nouvelles dimensions à explorer

L'Actualité Chimique, janvier 2024, p. 18-25

Erica Benedetti, Marie-Léonie Delcourt, Simon Felder, Shiqi Wu, Jules Brom, Laurent Micouin

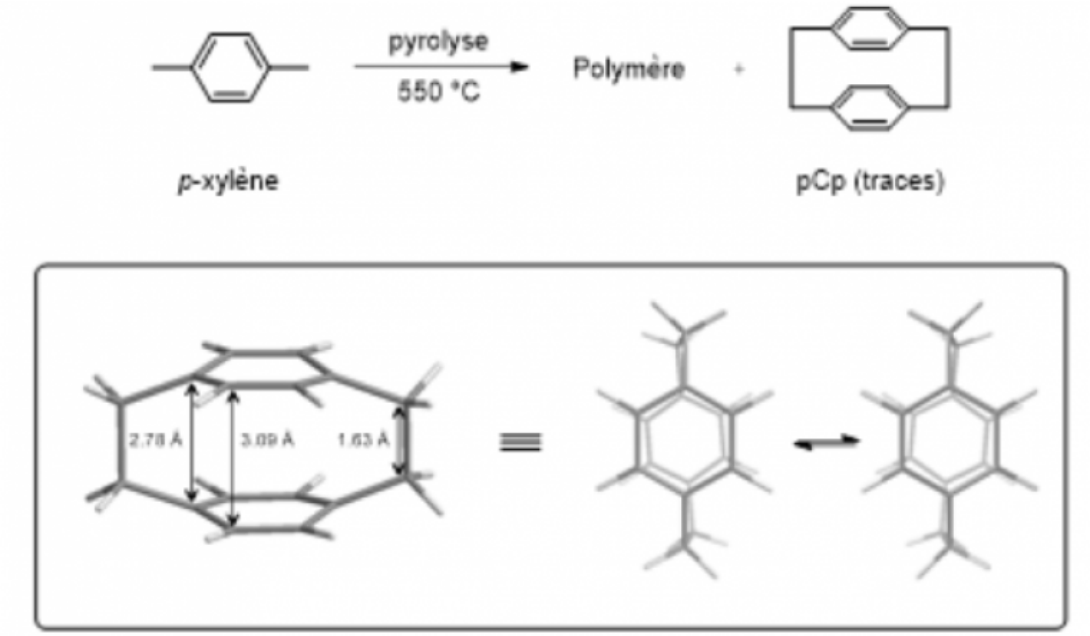


Figure 5 - Première synthèse et structure du [2.2]paracyclophane (pCp)

Auteur(s)/Autrice(s) : L'Actualité Chimique – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : L'Actualité Chimique, janvier 2024

Un document riche autour du [2.2]paracyclophane (noté pCp), plus petit membre de la famille des [n.n]cyclophanes. Constitué de deux anneaux benzéniques en vis-à-vis reliés entre eux par deux ponts carbonés en position para, cette structure originale est source de propriétés intéressantes : fonctionnalisation atypique de plateformes aromatiques, modulation de l'absorption/émission de photons, stratégie de dédoublement cinétique, antenne de sensibilisation de lanthanides... On découvrira également avec intérêt la notion de chiralité planaire dont les pCp substitués sont de beaux exemples. Un article pouvant aider à constituer un problème de structure en classe préparatoire ou premier cycle universitaire.

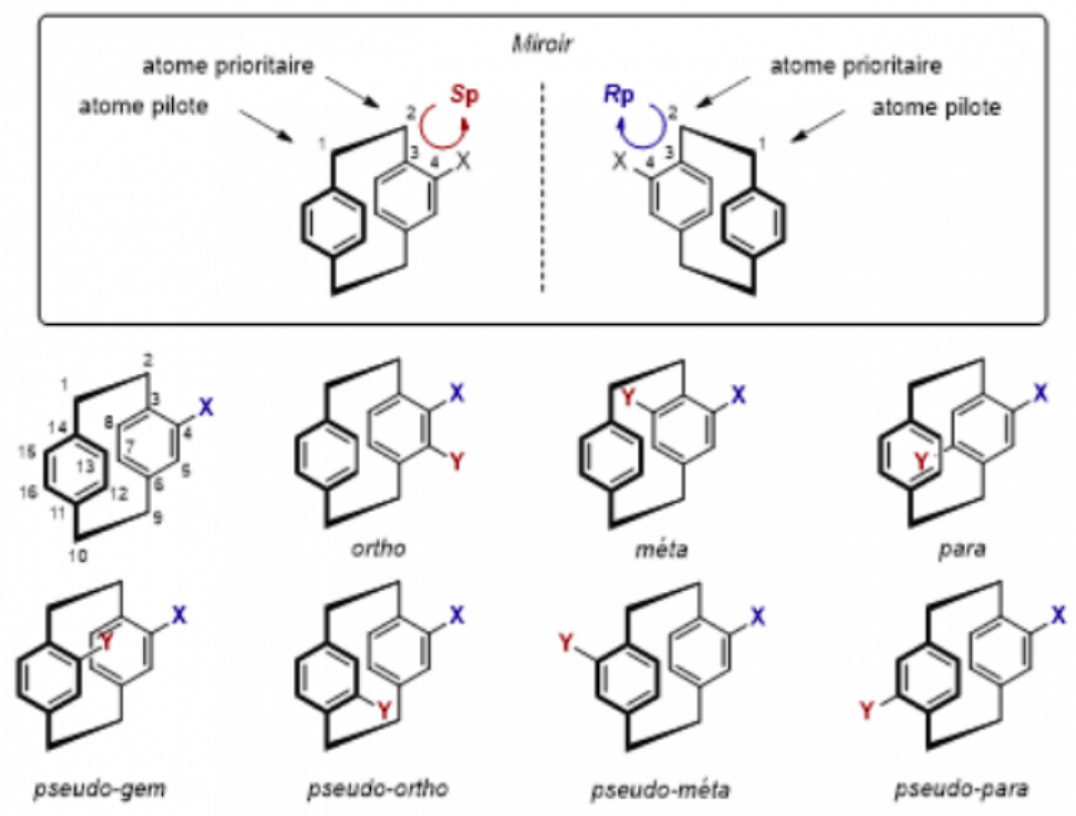


Figure 6 - Exemples de pCp présentant une chiralité planaire.

Auteur(s)/Autrice(s) : L'Actualité Chimique – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : L'Actualité Chimique, janvier 2024

Les effets non linéaires en catalyse asymétrique

Thibault Thierry, Johanna Frey, Yannick Geiger, Stéphane Bellemin-Laponnaz

L'Actualité Chimique, janvier 2024, p. 40-49

Mélange scalémique, hétéro/homochiralité, amplification énantiosélective… autant de bonnes raisons pour découvrir ce document détaillé sur la thématique de la catalyse asymétrique.

Les auteur.e.s présentent avec pédagogie les définitions et exemples permettant d'appréhender ces notions fondamentales pour le vivant, mises en lumière par Pasteur et approfondies notamment par Horeau et Kagan.

Le cœur de l'article est dédié aux effets non linéaires observables en catalyse asymétrique. Pendant longtemps, il était admis que la pureté énantiomérique du catalyseur était une garantie pour l'obtention d'une haute énantiosélectivité, la relation entre l'excès énantiomérique du catalyseur et celle du produit de la réaction étant supposée linéaire (cf courbe B ci-dessous). Mais ce n'est pas toujours le cas : une substance chirale énantiomériquement impure peut engendrer un produit dont la pureté énantiomé rique est supérieure à la sienne, phénomène qualifié d'effet non linéaire positif (courbe A).

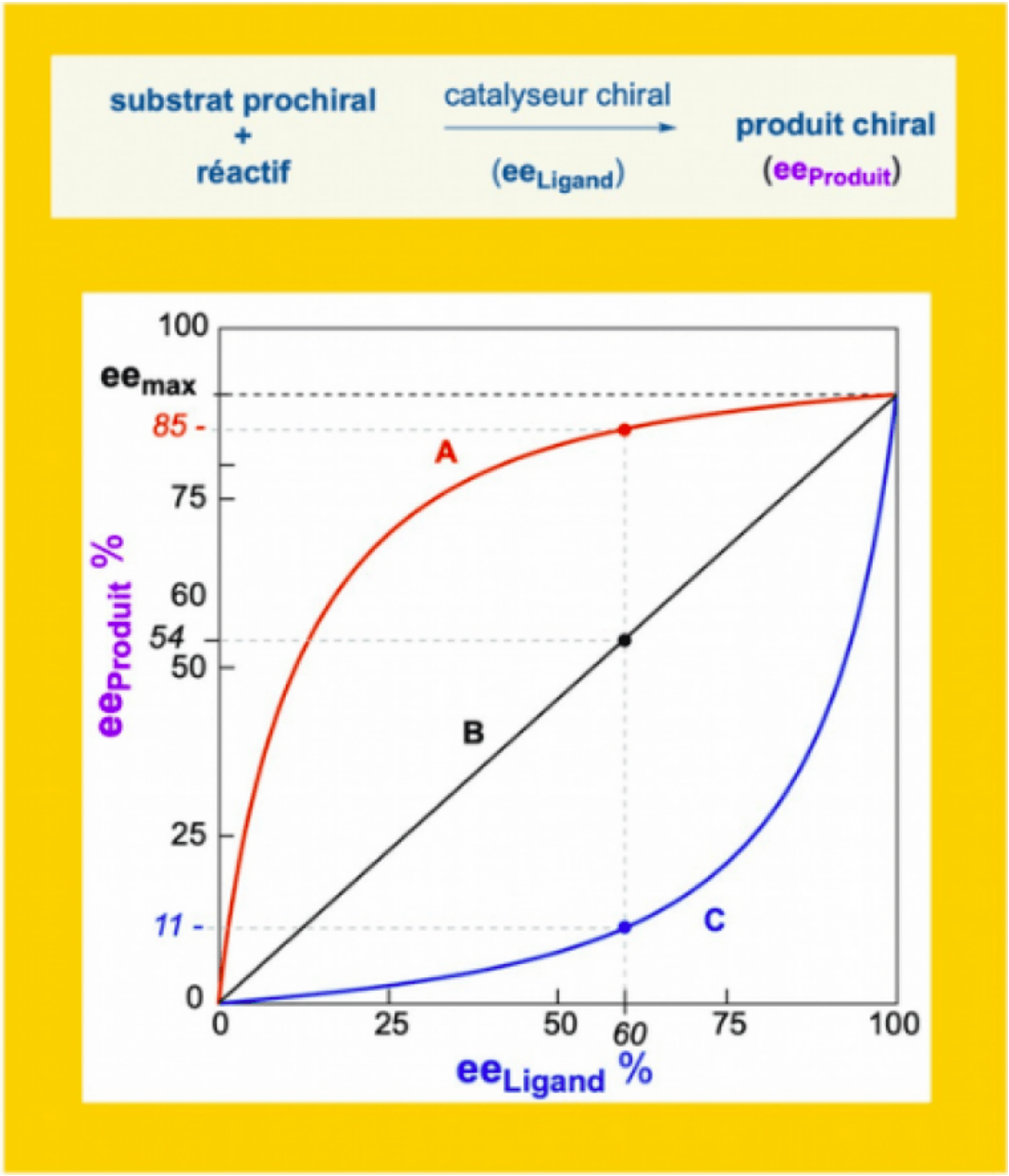
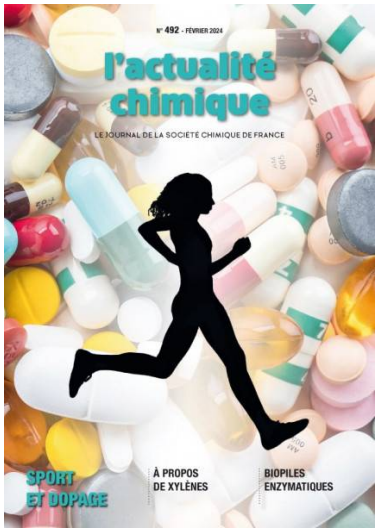


Figure 7 - Trois situations possibles entre l'excès énantiomérique du produit ($ee_{Produit}$) et l'excès énantiomérique du ligand (ee_{Ligand}) lors d'une réaction asymétrique. Dans une situation linéaire, $ee_{Produit}$ est proportionnel au ligand (B) ; la courbe rouge illustre un effet non linéaire positif (A), la courbe bleue illustre un effet non linéaire négatif (C). ee_{max} est la valeur de l'énantiosélectivité obtenue avec le ligand énantiopur.

Auteur(s)/Autrice(s) : L'Actualité Chimique – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : L'Actualité Chimique, janvier 2024



Auteur(s)/Autrice(s) : L'Actualité Chimique – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : L'Actualité Chimique, février 2024

2.2. Numéro de février 2024

Dossier thématique : sport et dopage

On y lit avec intérêt des articles portant sur :

- le passeport biologique de l'athlète ;
- l'analyse des cheveux dans la lutte anti-dopage ;
- le dopage à l'hormone de croissance.

3. Médiachimie

3.1. QUESTIONS DU MOIS

- Qu'est-ce que le caramel ? N. Moreau

Les réactions et les composés sont précisés.

- Pourquoi ne faut-il pas jeter son smartphone hors d'usage ? F. Brénon

Environ la moitié des éléments de la classification périodique est présente dans les smartphones.

Question du mois en accompagnement de la vidéo « la chimie cachée du smartphone ».

- Vidéo La chimie cachée du smartphone R. Blareau et F. Brénon

Un téléphone est démonté et les fonctionnements de l'écran tactile et de la dalle d'affichage sont expliqués, en détaillant le rôle des composés chimiques impliqués. Les éléments chimiques présents dans les autres parties du smartphone sont précisés et l'impact sur l'environnement est décrit.

- Colloque « Chimie et Sports en cette Année Olympique et Paralympique », du 7 février 2024 :

Les résumés et le quiz sont disponibles. L'intégralité des conférences seront très prochainement en accès libre à la demande

ainsi que le quiz post-colloque, sur l'espace colloque Chimie et...

3.2. ÉDITORIAUX récents

- Des matériaux pour des sauts olympiques J.Cl. Bernier.

Découvrir l'évolution des matériaux pour les perches et les trampolines.

- La page 2023-2024-sports-et-chimie regroupe toutes les ressources de Mediachimie relatives au sport et à la chimie, classées selon les thématiques : sports et matériaux, sports, santé et métabolisme, sports et chimie, les métiers.



Auteur(s)/Autrice(s) : Mediachimie

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

Julien Lalande

Professeur agrégé de chimie en classes préparatoires

Françoise Brénon–Audat

Professeure retraitée de chimie en CPGE au lycée Hoche (Versailles)

Sylvain Clède

Sylvain Clède est docteur et agrégé en chimie, actuellement professeur de chimie en CPGE. Durant sa thèse et son post-doc, ses travaux ont porté sur le développement de sondes multimodales pour la détection de composés d'intérêt biologique.

MISE EN LIGNE

Emma Monnier

Stagiaire au sein de l'équipe éditoriale du site CultureSciences-Chimie