Belgique - België
PP
4031 Angleur Centre
P 202181

ACLg

# Bulletin de l'Association des chimistes de l'Université de Liège

*Périodique Trimestriel*
*Juillet - Août - Septembre 2019 - Bul 3/4*

Siège social:
Rue de Stavelot, 8 à 4020 Liège
N° d'entreprise 410078881

Editeur responsable:
M. Husquinet-Petit
Rue des Piétresses, 36 à 4020 Jupille

*Les articles sont publiés sous la responsabilité de leurs auteurs.*

*Aucune reproduction d'une partie ou de la totalité de ces articles ne peut être faite sans l'autorisation des auteurs.*
*A cette fin, vous pouvez vous adresser au secrétariat de l'ACLg qui transmettra votre demande.*

*Les images sont issues du site « Pixabay » et sont libres de publication.*

# SOMMAIRE Juillet - Août - Septembre 2019


| | | |
|---|---|---|
| **Billet du Président** | C. Malherbe | 4 |
| **ACLg et la Recherche** | | |
| La lignine, une molécule complexe issue des ressources renouvelables végétales | A. Richel | 6 |
| **ACLg et l'Enseignement:** | | |
| L'âge de fer du vin (IChO 2019) | T. Jungers | 12 |
| Mouvement des anneaux dans un 2-catenane (IChO 2019) | T. Jungers | 14 |
| Simuler les groupes sanguins | T. Jungers | 17 |
| **ACLg et l'Industrie:** Réacteurs nucléaires à sels fondus | C. Husquinet | 19 |
| **A la découverte de la chimie :** Quand la science s'égare | P. Depovere | 21 |
| **Olympiades** | | |
| Programme 2018*2019 | S. Dammicco | 25 |
| IChO à Paris par les mentors | T. Jungers | 26 |
| IChO à Paris par les lauréats | M. Lenoir / L. Viseur | 29 |
| **Nos sponsors** | M. Petit | 31 |
| **L'ACLg et les jeunes:** Concours GirLS de Solvay | M. Petit | 32 |
| **L'ACLg et son Réseau**: | | |
| Pourquoi un « réseau »? | Groupe réseau | 35 |
| Prochaines activités: Soirée carrière | C. Husquinet | 36 |
| Visite d'usines | C. Husquinet | 37 |
| **L'ACLg et ses membres** | | |
| Le banquet annuel | V. Lonnay | 38 |
| **Des nouvelles de l'Industrie chimique:** | | |
| Co-Valent | M. Petit | 41 |
| essenscia | M. Petit | 42 |
| **L'ACLg et les doctorants:** Annonce | | 44 |
| Abstracts | Doctorants | 45 |
| **L'ACLg y était:** | | |
| De nouveaux matériaux pour une nouvelle ère | T. Jungers | 49 |
| Congrès des Sciences | C. Malherbe | 54 |
| **Sites** | | 56 |
| **Coin lecture** | | 56 |
| **Annonces** | | |
| Forum des savoirs | | 57 |
| Educ Days | | 62 |
| Chimistes en Herbe | | 62 |
| Réjouisciences | | 65 |
| Sciences et Culture | | 65 |
| **L'ACLg communique** | | 67 |
| **Cotisation** | | 68 |
| **Bulletin d'inscription** | | 69 |
| **Comité Olympiades** | | 71 |

# *Le billet du Président*

***Cédric Malherbe***

Chers amis Chimistes,

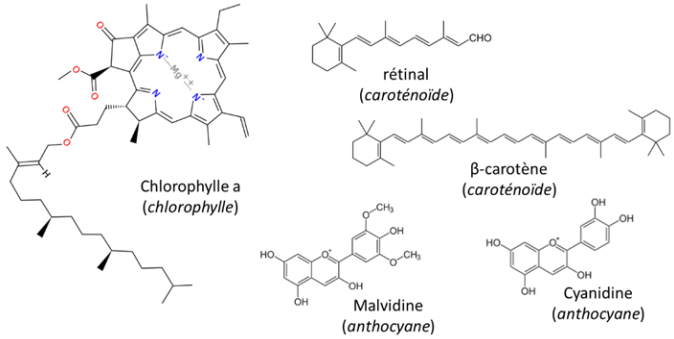
Un autre trimestre s'achève et, en tant que Membre de l'ACLg, vous recevez ce Bulletin dans lequel nous vous contons nos actions passées et celles à venir. Dans ces quelques pages, vous trouverez une série d'articles et d'informations susceptibles de vous intéresser. Un substrat de choix pour égayer vos lectures lors de ces magnifiques soirées d'automne si, comme moi, vous aimer vagabonder de page en page avec une bonne tasse de thé.

L'automne n'est-elle pas une saison magiquement chimique ? Pour certains, l'automne est morose. Et pourtant, les souvenirs de la saison estivale à peine rangés dans nos placards, l'automne offre à nos yeux multiples transitions spectaculaires et réconfortantes dont la Nature nous fait cadeau, avec un brin de chimie. Par exemple, les végétaux émeraudes laisseront place bientôt à leurs pareils ambrés et écarlates.

Et la chimie dans tout cela ? Regardons cela au niveau moléculaire. Les plantes réalisent la photosynthèse durant les périodes lumineuses grâce aux chlorophylles qui sont des pigments absorbant principalement la lumière visible bleue et rouge. L'énergie lumineuse absorbée est transformée en énergie chimique stockable, sous la forme de sucres. Les feuilles réfléchissent la lumière verte que nous pouvons déceler sur notre rétine. Là encore, la chimie est essentielle puisque c'est grâce à une isomérisation photochimique rapide du *cis*-rétinal en *trans*-rétinal dans la rhodopsine, une protéine rétinienne, que l'influx lumineux qui frappe l'œil est transformé en influx électrique transmis à notre cerveau.

Mais revenons à nos feuilles, voulez-vous ? Lorsque l'Automne arrive, sous l'influence de températures plus fraîches et une moindre période d'ensoleillement, les végétaux diminuent leur production de chlorophylle, les feuilles perdent alors progressivement leur coloration verte, mais gagnent de nouvelles couleurs. Outre les chlorophylles, les végétaux produisent d'autres types de pigments. Certains végétaux sont riches en caroténoïdes, une famille de pigments isoprénoïques, qui absorbent les lumières visibles bleue et violette, mais laissent les lumières rouge et verte se réfléchir. Nous percevons alors les feuilles avec des teintes jaunes, avec des tons dorés, ocres, ambrés ou encore cuivrés selon le type de caroténoïdes présent. Le plus célèbre des caroténoïdes est le b-carotène présent en grande quantité dans les carottes, les tomates, les

plumes de certains oiseaux et la peau humaine. En fait, le rétinal, responsable de notre perception de la lumière est aussi un caroténoïde! D'autres teintes dominantes, passant de l'amarante au grenat, sont dues à la présence d'anthocyanes (*anthocyanin* en anglais), des pigments de la famille des flavonoïdes. Ces molécules, aussi responsables de la coloration des myrtilles, des aubergines ou de certaines pensées, absorbent la lumière visible du violet au jaune. Ainsi seule la lumière rouge est réfléchie par ces végétaux. Mais voilà, ces anthocyanes ne sont généralement pas produits au niveau des feuilles des arbres, mais pourquoi en retrouve-t-on dans les feuilles des érables rouges en automne ? C'est que le sucre produit par la photosynthèse s'accumule dans les feuilles, dont la communication avec le reste de la plante est progressivement interrompue. Ce sucre, va subir des dégradations, notamment photochimiques, conduisant progressivement à la formation des anthocyanes.




Et puis, nous avons à l'ACLg une autre raison de se réjouir de l'arrivée de l'automne… car ce 19 octobre prochain aura lieu notre Banquet. C'est devenu une tradition, le Château de Colonster nous ouvrira ses portes à nouveau pour cette occasion, un cadre idyllique qui devrait permettre de contempler toutes ces couleurs automnales. Vous trouverez le menu qui vous est proposé dans ces pages. C'est l'occasion de revenir avec votre promo, vos camarades de classes, collègues et amis dans une atmosphère conviviale. Je vous invite d'ores et déjà à nous rejoindre le 19 octobre prochain, mais n'attendez pas trop, le Château ne peut accueillir que 100 convives.

*L'ACLg et la Recherche*

# *La lignine, une molécule complexe issue des ressources renouvelables végétales*

***Aurore Richel***
*Professeur Ordinaire - Full Professor*
*Biomass and Green Technologies*
*University of Liege - Gembloux Agro-Bio Tech*

*La lignine est une molécule omniprésente dans le règne végétal. Présente dans le bois, les pailles, les herbes et même dans les noyaux de fruits ou certains de vos déchets domestiques, elle devient aujourd'hui l'objet de recherches intensives. Voici le point sur cette molécule prometteuse, mais d'une extrême complexité.*

**Pourquoi s'intéresse-t-on à la lignine ?**

La lignine est une molécule « naturelle » connue depuis de nombreuses décennies. Ses perspectives de valorisation ont cependant été traditionnellement cantonnées à des applications à faible valeur ajoutée en raison de la difficulté de déterminer de manière précise la structure moléculaire de cette entité « bio-basée ». La lignine est, par exemple, encore aujourd'hui, utilisée comme combustible en raison de son pouvoir calorifique élevé, ou comme additif dans des asphaltes.

La lignine (dont le nom est tiré du latin *lignum*, qui signifie *bois*) est une biomolécule retrouvée dans les plantes vasculaires, ligneuses et herbacées, dans quelques algues, mais aussi dans certains types de coproduits ou de déchets. Présente avec de la cellulose et des hémicelluloses dans les plantes, elle confère aux matrices végétales une certaine rigidité, de même qu'une imperméabilité à l'eau et une résistance à la décomposition par certains micro-organismes. Sa teneur au sein des matrices végétales renouvelables est variable, pouvant osciller entre 5 et 35-40% (par rapport à la matière sèche) en fonction de la nature de la

matrice végétale et de paramètres dits « externes » comme les conditions de culture ou l'état de croissance de la plante (**Figure 1**).

A l'heure où la bio-économie prend de l'importance, et où les initiatives pour trouver des solutions innovantes au départ de ressources végétales renouvelables se multiplient, la lignine est sur les dix dernières années devenue un enjeu économique tangible[1]. En effet, l'émergence de voies de production de bioéthanol dit de « seconde génération » (c'est-à-dire obtenu au départ de ressources non alimentaires), employé comme carburant liquide pour le transport, ou de certains types de nouveaux « bioplastiques », va générer de la lignine comme coproduit (**Figure 1**). Identifier des voies de valorisation économiquement viables pour cette lignine, différenciées par rapport à l'existant ou complémentaires et compétitives, se révèle dès lors être une approche profitable[2].

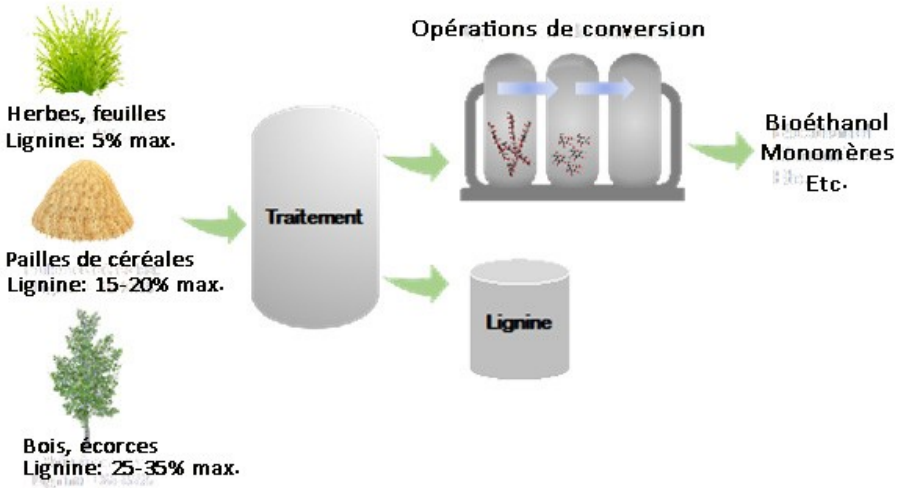



***Figure 1.*** *Abondance relative de la lignine (exprimée en % par rapport à la matière sèche) dans diverses ressources renouvelables organiques (végétales et déchets) et visualisation schématisée de production de bioéthanol de seconde génération et/ou de certains bioplastiques*

**Quelle est la structure chimique de la lignine ?**
La lignine n'est pas une seule molécule. C'est en réalité un terme générique qui définit un large groupe de macromolécules polymères à squelette aromatique. La lignine est un hétéropolymère réticulé composé d'unités de type phénylpropane ($C_9$) partiellement méthoxylées unies par des liaisons spécifiques de type éther ou carbone-carbone. La lignine est *grosso modo* constituée de trois types distincts d'unités phénylpropanes (hydroxyphényle **H**, guaïacyle **G** ou syringyle **S**) se distinguant par leur degré de méthoxylation. La connectivité entre ces unités H, G et S est assurée par des liaisons diverses possédant une nomenclature spécifique (β-O-4, β-5, β-β, etc.). La distribution entre les unités H, G et S et la nature des liaisons qui les unissent est particulièrement variable et fonction de la lignée végétale, de l'espèce ou des conditions de culture de la plante par exemple (**Figure 2**).

Pour séparer la lignine des autres biopolymères constitutifs des matrices végétales, il faut généralement avoir recours à des procédés en conditions aqueuses acides (acides minéraux ou organiques), basiques, et/ou en présence de solvants organiques miscibles ou non miscibles, à des températures souvent supérieures à 100°C. Ces procédés vont certes isoler de manière relativement sélective la lignine, mais ils vont aussi altérer sa structure chimique et sa masse moléculaire moyenne. Le clivage de certaines liaisons interunités, combiné à des phénomènes d'ionisation de certains groupements chimiques notamment, va modifier la conformation de la lignine en solution et changer la nature et/ou la densité de certaines interactions (ex. liaisons hydrogène, paires d'ions, répulsions électrostatiques, interactions π–π, etc.). Dessiner atome après atome la structure chimique exhaustive d'une lignine donnée, obtenue dans des conditions de traitement spécifiques, et comprendre les phénomènes de réarrangement conformationnel, relève donc d'un jeu de patience et de rigueur.

On l'aura ainsi compris : une excellente compréhension des relations qui existent entre la nature d'un procédé d'extraction (en termes d'agents chimiques introduits – catalyseurs, solvants- et de paramètres

opératoires) et l'architecture moléculaire d'une lignine sont des prérequis pour cibler, ou même anticiper certains champs applicatifs. Le problème, loin d'être évident, s'attaque tant à la description des paramètres de « composition » moléculaire (ex. identification de l'abondance relative des unités constitutives H, G et S, nature des liaisons covalentes interunités, nature des groupements fonctionnels en bouts de chaines entre autres) qu'à des paramètres plus fins comme la présence de radicaux, de charges formelles, d'interactions non covalentes générant des assemblages supramoléculaires, etc[3].

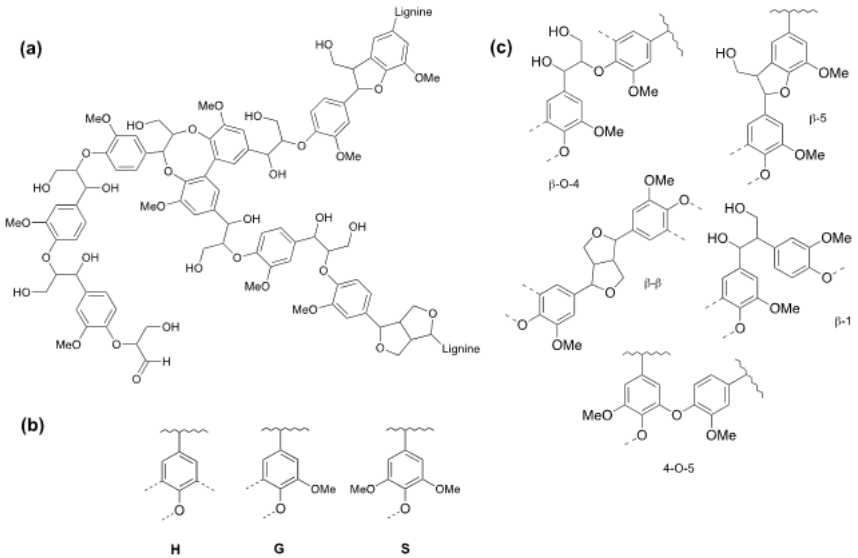



***Figure 2.*** *Aperçu simplifié de la structure moléculaire d'une lignine (**a**) et représentation des unités de type phénylpropane (**b**) et des principales liaisons interunités (**c**).*

## Quelles sont les applications récentes de la lignine ?

L'étude des potentialités de valorisation de la lignine constitue aujourd'hui un terrain de recherches académiques et industrielles extrêmement prolifique, oscillant entre des démarches purement exploratoires et des recherches matures à portée commerciale.

(**Figure 3**). La lignine a longtemps été étudiée comme précurseur, par dépolymérisation spécifique, de composés aromatiques (phénols, benzène, toluène, xylène, etc.). Des études de fonctionnalisation par voie chimique pour une intégration dans des matériaux composites ont aussi été largement documentées[4].

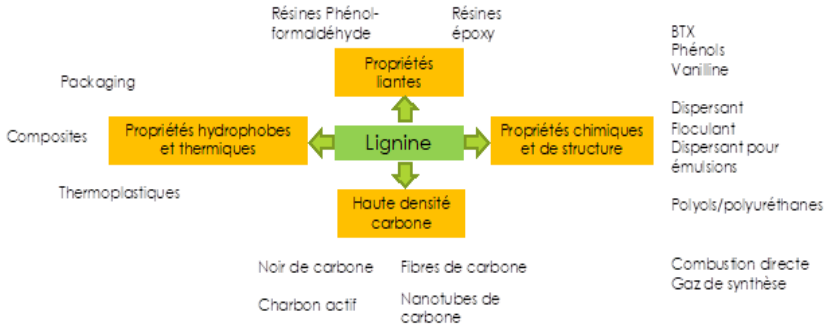



***Figure 3.*** *Schématisation des options de valorisation connues de la lignine sur base de ses propriétés physico-chimiques et fonctionnelles.*

Anti-oxydante, retardatrice de flamme, dispersante, anti-UV, cette molécule trouve de plus en plus de pistes de réflexion dans le domaine de la plasturgie[5]. Des voies d'innovation plus récentes envisagent également l'utilisation de la lignine dans la chélation de métaux lourds (pour le traitement d'effluents industriels par exemple), comme agents de densification de nanotubes de carbone[6], comme précurseurs de fibres de carbone, ou même comme agent anti-UV dans la formulation de crèmes solaires.

## PLUS D'INFORMATIONS

**La chimie de la lignine et/ou des ressources renouvelables,**
**entre biocarburants et nouveaux matériaux,**
**vous intéresse ?**
**Contactez- nous via mail : a.richel@uliege.be**

*Photo prise par notre doctorant Lauris Bockstal*
*illustrant divers échantillons de lignine extraite de diverses sources végétales*

---

[1] Wertz, J. L.; Deleu, M.; Coppée, S.; Richel, A. *Hemicelluloses and Lignin in Biorefineries*; 2017, CRC Press, 308 pages

[2] Chaque litre de bioéthanol de seconde génération produit génère environ 0,5 kg de lignine

[3] Norgren, M.; Edlund, H.; Wagberg, L. Aggregation of Lignin Derivatives under Alkaline Conditions. Kinetics and Aggregate Structure. Langmuir 2002, 18 (7), 2859–2865.

[4] Norgren, M.; Edlund, H. Lignin: Recent Advances and Emerging Applications. Current Opinion in Colloid & Interface Science 2014, 19 (5), 409–416.

[5] Costes, L.; Laoutid, F.; Aguedo, M.; Richel, A.; Brohez, S.; Delvosalle, C.; Dubois, P. Phosphorus and Nitrogen Derivatization as Efficient Route for Improvement of Lignin Flame Retardant Action in PLA. European Polymer Journal 2016, 84.

[6] Rochez, O.; Zorzini, G.; Amadou, J.; Claes, M.; Richel, A. Dispersion of Multiwalled Carbon Nanotubes in Water by Lignin. Journal of Materials Science 2013, 48 (14).

*L'ACLg et l'Enseignement*

***L' IChO est l'occasion de découvrir de nouvelles approches expérimentales et théoriques. Thomas Jungers, mentor 2019, nous fait partager deux expériences.***

## *L'âge de fer du vin.* *Problème P2*

Le fer est un élément faisant partie de la composition naturelle du vin. Quand la concentration en fer dépasse 10 à 15 mg par litre, l'oxydation du fer(II) en fer(III) peut conduire à une perte de qualité à cause de la formation de précipités. Dès lors, il est nécessaire de vérifier la teneur en fer dans le vin lors de sa production.

Etant donné que le fer est présent en faible concentration, le complexe coloré du fer(III) avec le ligand thiocyanate $SCN^-$ est employé pour quantifier le taux de fer par spectrophotométrie.

### Partie I: Dosage du taux de fer dans le vin

*Cette partie n'est pas présentée ici. Retrouvez-la sur le site de l'ACLg.*

*www.aclg.be/IChO.php#icho-2019*

### Partie II: Détermination de la stœchiométrie du complexe

***Mode opératoire***

Dans la partie I du problème, vous avez employé la couleur du complexe fer(III)–thiocyanate pour déterminer la teneur en fer dans

l'échantillon de vin. Lors de cette partie II du problème, vous allez étudier la stœchiométrie du complexe $[Fe_a(SCN)_b]^{(3a-b)+}$ (les molécules d'eau de coordination ne sont pas montrées), où *a* et *b* sont des nombres entiers plus petits ou égaux à 3.

Les solutions aqueuses suivantes sont fournies lors de cette partie :

Solution 0,00200 M en fer(III) (en milieu acide) (80 mL)

Solution 0,00200 M en thiocyanate de potassium (80 mL)

Vous avez aussi à disposition des tubes à essai (avec des bouchons que vous pouvez laver et sécher), des pipettes graduées, une cuvette spectrophotométrique, un colorimètre (sur demande) et tout autre équipement sur votre paillasse que vous jugez utile.

**1. Compléter** les trois premières lignes du tableau suivant avec les valeurs de volume qui vous permettront de déterminer la stœchiométrie du complexe, par mesures spectrophotométriques. *Vous n'avez pas besoin de remplir toutes les colonnes.*

**Calculer** la fraction molaire en fer (III) dans chaque tube, en utilisant la formule suivante.

$$x(Fe^{3+}) = \frac{V_{Fe(III)}}{V_{Fe(III)} + V_{SCN^-}}$$

| **Tube n°** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Volume de solution 0,00200 M en fer(III) $V_{Fe(III)}$ / mL | | | | | | | | | |
| Volume de solution 0,00200 M en thiocyanate de potassium $V_{SCN^-}$ / mL | | | | | | | | | |
| Fraction molaire en fer(III) $x(Fe^{3+})$ | | | | | | | | | |
| Absorbance (à 470 nm) | | | | | | | | | |

**2. Préparer** les tubes. Lorsque tous les tubes sont prêts, **appeler l'enseignant** pour obtenir un colorimètre.

**3. Paramétrer le colorimètre selon la procédure décrite. Sélectionner** 470 nm pour la longueur d'onde. **Utiliser** de l'eau désionisée pour le blanc.

**4. Noter** l'absorbance de chaque tube à cette longueur d'onde. **Écrire** les résultats dans le tableau précédent.

**5. Porter en graphique** l'absorbance $A$ des tubes en fonction de la fraction molaire de fer(III) $x(Fe^{3+})$.

Question:

Sur base des résultats des expériences que vous avez menées, déterminer la stœchiométrie du complexe $[(Fe)_a(SCN)_b]^{(3a-b)+}$.

$a =$ ———— $b =$ ————

## *Mouvement des anneaux dans un [2]catenane* ***Problème T7***

En 2016, J.-P. Sauvage, Sir J. F. Stoddart et B. L. Feringa ont reçu le prix Nobel de Chimie *« for the design and synthesis of molecular machines »*.

Un exemple de machine moléculaire est le [2]caténane, une molécule constituée de deux anneaux accouplés. Dans ce système, un macrocycle contient un seul ligand phénanthroline (bidenté) et le deuxième macrocyle contient deux ligands : un phénanthroline et un terpyridine (tridenté). Un ion de cuivre est coordiné par un ligand de chaque macrocycle. En fonction de l'état d'oxydation du cuivre (+I ou +II), deux configurations sont obtenues (Fig. 1).

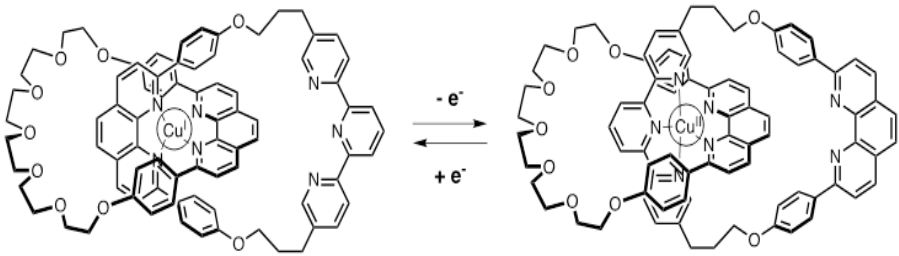
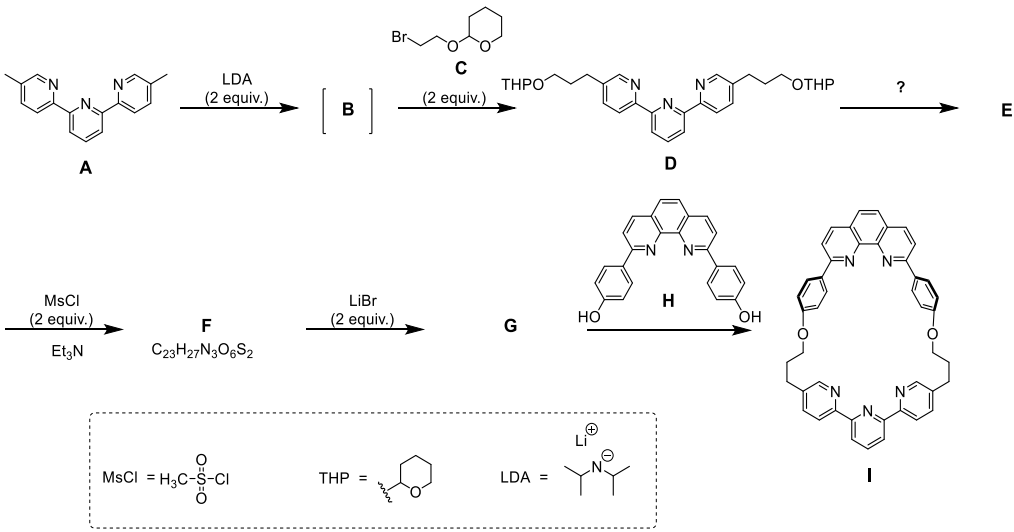



*Fig. 1 – Multi-stabilité d'un anneau dans un [2]caténane.*

Le macrocycle peut être synthétisé comme suit :




**1. Dessiner** la structure de **B**.

**2. Dessiner** les structures de **E**, **F** et **G**.

**3. Choisir** parmi les conditions expérimentales suivantes, celle(s) qui permet(tent) de produire **E** à partir de **D** :

- ◊ $H^+$, $H_2O$
- ◊ $OH^-$, $H_2O$
- ◊ $NaBH_4$, $CH_3OH$
- ◊ $H_2$, Pd/C, THF

4. Dans la stratégie de synthèse, MsCl est utilisé pour obtenir :

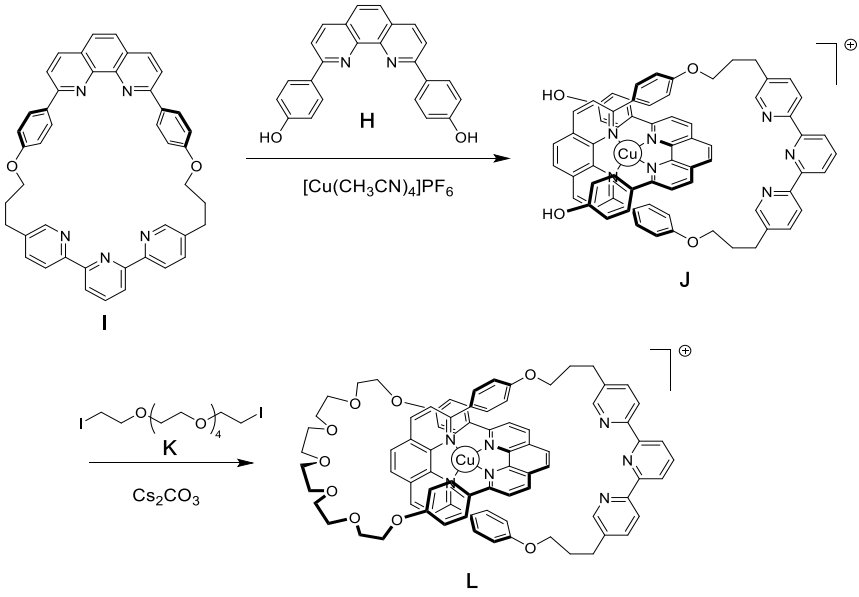
| |
|---|
| ◊ un groupe partant<br>◊ un groupe protecteur<br>◊ un groupe désactivant<br>◊ un groupe dirigeant |

**5. G** est obtenu par réaction entre **F** et LiBr, dans l'acétone. Cette réaction est:

| |
|---|
| ◊ Une substitution électrophile aromatique<br>◊ Une substitution nucléophile aromatique<br>◊ $S_N1$<br>◊ $S_N2$ |

**6. Dessiner** l'état de transition de l'étape déterminante de vitesse de la réaction **F** → **G**, et montrer sa géométrie 3D. N'illustrer qu'un seul centre réactionnel. La chaîne carbonée principale peut être représentée par un groupement R.

Pour la synthèse du [2]caténane **L**, on se sert de l'effet structurant d'un complexe de cuivre :



*L'ACLg et l'Enseignement*

# *La chimie au service de la didactique : simuler les groupes sanguins*

***Thomas Jungers***

Lors de l'apprentissage des groupes sanguins et de leur compatibilité, les étudiants éprouvent parfois des difficultés à comprendre le rôle des antigènes et anticorps. L'idéal, dans de telles situations, est de leur permettre de manipuler eux-mêmes le sujet. Dans ce cas-ci, pour des raisons d'hygiène, il n'est évidemment pas possible d'utiliser du sang humain.

Pour tout de même permettre aux étudiants de se familiariser avec ces concepts, des enseignants du niveau secondaire et supérieur en République tchèque ont développé un modèle qui permet de reproduire les phénomènes d'agglutination des différents groupes sanguins.

Les groupes sanguins, avec leurs antigènes et anticorps associés, sont repris dans le tableau suivant.

| Groupe sanguin | Antigènes | Anticorps | Fréquence en Belgique |
|---|---|---|---|
| A | A | anti-B | 40% |
| B | B | anti-A | 10% |
| AB | A + B | / | 5% |
| O | / | anti-A + anti-B | 45% |

## MATÉRIEL

Les solutions utilisées sont préparées à partir de composés courants, faciles à trouver hors d'un laboratoire de chimie, et qui peuvent être utilisés sans précautions particulières :

- Du lait écrémé (ne pas utiliser de lait demi-écrémé ou entier)
- Du chlorure de calcium (disponible en pharmacie)
- De l'eau désionisée

- De l'amidon de pomme de terre (fécule)
- De l'acide citrique
- Du carbonate de sodium
- Du colorant rouge (pour donner l'illusion du sang)

Les solutions suivantes sont préparées :

- Solution de $CaCl_2$ : une cuillerée de $CaCl_2$ dans 200 mL d'eau désionisée
- Solution d'amidon : environ 25 g d'amidon dans 100 mL d'eau désionisée
- **« Sang » du groupe A :** 200 mL de lait écrémé avec du colorant rouge
- **« Sang » du groupe B :** 100 mL de la solution de $CaCl_2$, avec du colorant rouge
- **« Sang » de groupe AB :** mélanger 100 mL de lait écrémé avec 100 mL de la solution de $CaCl_2$ et du colorant rouge
- **« Sang » de groupe O :** faire bouillir 100 mL d'eau désionisée et, après refroidissement, ajouter 40 mL de la solution d'amidon et du colorant rouge
- **« Sérum » anti-A (accepteur B) :** dissoudre une cuillerée à café d'acide citrique dans 40 mL d'eau désionisée
- **« Sérum » anti-B (accepteur A) :** dissoudre une cuillerée à café de $Na_2CO_3$ dans 40 mL d'eau désionisée

Un accepteur O est modélisé par un mélange des « sérums » anti-A et anti-B. Un accepteur AB est modélisé par de l'eau désionisée.

Ces solutions doivent être préparées idéalement une heure avant leur utilisation. Si elles sont préparées plus longtemps à l'avance, un dépôt peut se former. Il faudra alors réhomogénéiser les solutions.

### UTILISATION

La réaction de l'antigène A avec l'anticorps anti-A correspond ici à la dénaturation et précipitation de la caséine en milieu acide ; la réaction de l'antigène B avec l'anticorps anti-B correspond à la précipitation de carbonate de calcium. Dans les deux cas, une précipitation permet de simuler la coagulation du sang.

Ces solutions peuvent ensuite être utilisées par les étudiants pour qu'ils

découvrent les liens de compatibilité entre les différents groupes sanguins. Il est également possible de les utiliser dans un scénario, après une introduction aux groupes sanguins, pour pousser les étudiants à résoudre un problème concret. Un exemple est de leur donner un échantillon de « sang » de groupe inconnu, provenant d'un accidenté de la route, en leur demandant de déterminer le type de sang qu'il faudra utiliser pour réaliser une transfusion.

Cette méthode a été mise en place dans des classes de niveau primaire, secondaire et supérieur et ont permis aux étudiants de comprendre les concepts de groupe sanguin et compatibilité. À votre tour de présenter cette expérience à vos étudiants !

**RÉFÉRENCES**

L. Rokos, J. Lišková (2018). Simulation of Blood Groups Test. *Časopis Biologie-Chemie-Zeměpis*, *27*(2).

***L'ACLg et l'Industrie***

# *Réacteurs nucléaires à sels fondus, une solution plus sécurisée*

***Article de Marc Zaffagni paru le 19-07-2017 dans « Futura Actu »***

La Chine va entreprendre la construction de 2 réacteurs nucléaires utilisant les sels fondus à la place de l'eau pour le refroidissement. En théorie, cette technique peut absorber environ trois fois plus de chaleur que les réacteurs nucléaires fonctionnant avec de l'uranium, le thorium remplaçant ce dernier. Avec des températures supérieures à 800°C, de nombreuses applications seront possibles dans les domaines civil ou militaire.

La Chine oriente ses recherches dans le domaine de la défense en vue de développer des navires ou des drones avec propulsion de ce type. L'Académie chinoise des sciences développe le sujet depuis plusieurs années selon un article publié par le South China Morning Post qui intitule son article :

*"Thorium Molten Salts Reactor : A Safe Way Out Of Nuclear Energy"*

Le gouvernement a investi 3,3 milliards de dollars dans ce projet afin de financer la construction de 2 réacteurs nucléaires à sels fondus qui seront installés dans le désert de Gobi dans la province de Gansu à proximité d'un lac salé. Les réacteurs seront construits sous terre et devraient être opérationnels pour 2020. La chaleur produite permettra de fournir plus de 12 Mégawatts de quoi faire fonctionner une centrale électrique, plusieurs usines dont une usine de dessalement .

Le thorium se trouve en abondance en Chine, est faiblement radioactif et produit 1.000 fois moins de déchets que l'uranium. Les risques d'accident grave sont fortement limités.

Dans les années 1950, l'armée de l'air américaine avait déjà développé le sujet afin de mettre au point un réacteur de propulsion de ses avions. Mais le projet a été abandonné en raison de plusieurs problèmes qui n'ont pas été résolus à l'époque : le poids du dispositif, son encombrement et les problèmes de corrosion et érosion des matériaux. Près de 70 ans plus tard, la Chine est sur le point de réussir la défi abandonné par les américains.

Les scientifiques chinois auraient mis au point des alliages et des revêtements résistants. De plus ils auraient réussi à miniaturiser les dispositifs pour les embarquer sur des drones militaires destinés à des missions de longue durée . Ces appareils volant à très haute altitude serviraient de systèmes de surveillance, de communication et d'attaque si nécessaire.

De nombreux atouts stratégiques en perspective.

Mais attendons la démonstration de l'efficacité des 2 réacteurs enfouis du Gansu.

**Voir aussi :**

- Le projet SAMOFAR de l'UE en 2015.
- Université technique de Delft qui supervise le projet avec le CNRS – IRSN – AREVA et EDF.

*Claude Husquinet*

# *A la découverte de la chimie:*
# *Quand la science s'égare !*

***Paul Depovere,***
***Professeur émérite à l'UCL-Bruxelles et à l'université Laval (Québec)***

Le radium, après sa découverte par Marie Curie (nobélisée pour cela en 1911), évolua bien vite d'un remède contre le cancer (curiethérapie) vers une panacée universelle, capable de guérir soi-disant n'importe quoi. De là à commercialiser des préparations pharmaceutiques plus que douteuses, il n'y avait qu'un pas. Tel fut le cas de la crème Tho-Radia !

Au début des années 1930, aucune autorisation particulière n'était requise pour mettre sur le marché des produits de beauté, même si ceux-ci contenaient des substances pharmacologiquement actives, voire radioactives. À l'époque de sa découverte (1898), le radium suscitait un

enthousiasme grandissant alors que les scientifiques ne disposaient que de peu d'informations quant à ses effets réels sur les cellules vivantes. C'est un métal fascinant, luisant dans l'obscurité, et doté d'une activité radiative un million de fois supérieure à celle de l'uranium.

## Découverte des effets du radium

Un jour, Henri Becquerel (qui découvrit la radioactivité en 1896 et qui fut nobélisé en 1903 avec Pierre et Marie Curie) transporta un échantillon de radium dans la poche de son veston et eut le désagrément de constater que sa peau présentait à ce niveau une lésion douloureuse.

Stefan Meyer, le directeur de l'Institut de recherche sur le radium à Vienne cessa de jouer de la viole de gambe parce que ses doigts avaient été endommagés.

D'autres scientifiques vécurent des expériences analogues et se demandèrent si ce radium ne pourrait pas détruire des tumeurs. L'idée d'encapsuler du radium et de le positionner à l'endroit précis de ladite tumeur offrait l'avantage de limiter la destruction des tissus sains avoisinants. Ainsi, la curiethérapie, proposée par Pierre Curie et développée tant à Paris qu'à New York, a permis de combattre certaines formes de cancers et cette technique, impliquant aujourd'hui d'autres radioéléments, reste un traitement très ciblé et sûr.

Il semblait par ailleurs probable que de petites doses de radioactivité auraient le pouvoir de stimuler l'état général des gens – par exemple en exaltant l'érythropoïèse (du moins au début), ce qui améliore leur carnation –, bref de leur procurer un sentiment de bien-être. Voilà pourquoi cette « thérapie » par le radium allait devenir le leitmotiv des médecins avides et des charlatans.

## Des applications douteuses visant au bien-être des gens

À cette époque, on vantait la radioactivité de certaines eaux thermales. Des centres de cures, comme Sankt-Joachimsthal en République tchèque (à proximité immédiate des gisements de pechblende d'où provient le radium), Baden-Baden en Allemagne ou Claremore dans l'Oklahoma, devinrent célèbres.

Dans ce contexte, Eben Byers, un riche industriel américain, grand sportif à ses heures (il était champion de golf) en fit les frais ! On lui avait prescrit du Radithor, un élixir radioactif censé être un tonique général. De 1927 à sa mort en 1931, il but près de 1500 flacons de cette solution radioactive (à base de radium-226, lequel s'accumule dans les os), parfois jusqu'à trois par jour. Irradié de l'intérieur, son corps était devenu tellement radioactif qu'il fut enterré dans un cercueil doublé de plomb ! L'affaire fit grand bruit auprès de la FDA qui vota dès 1938 un acte fédéral réglementant tout cela.

Cependant, des gens peu scrupuleux n'hésitèrent pas à profiter de cette réputation curative du radium pour lancer sur le marché des crèmes, savons, voire même des dentifrices à base de cet élément chimique miraculeux, censé être régénérateur et vitalisant.

Ainsi, dans le sillage de marques de produits cosmétiques telles que Activa et Radior, une autre société, dont le parcours mérite d'être relevé, débuta ses activités en 1932. Inspiré par le concept d'une « microcuriethérapie » imaginée par Alexandre Jaboin, un pharmacien, Alexis Moussalli, également pharmacien de son état, élabora une crème de beauté contenant, en pourcentage, des fractions de microgrammes de chlorure de thorium et de bromure de radium, ce qui le poussa à s'associer avec le docteur Alfred Curie. Ce dernier, sans aucun lien de parenté avec les Curie, déposa la marque Tho-Radia, en exigeant que figure sur les emballages la mention « Selon la formule du Dr Alfred Curie ». Cette publicité équivoque allait leur permettre de faire fortune ! Cependant, en 1937, les règlements sur la commercialisation des

produits radifères changèrent drastiquement, ce qui amena les dirigeants de Tho-Radia à ôter les deux radioéléments de leurs formes galéniques jusqu'à l'abandon de la marque en 1968.

### Une peinture luminescente dans l'obscurité

Finalement, le dernier usage important du radium sera l'incorporation de cet élément dans les peintures luminescentes pour les montres et réveils (afin de pouvoir lire l'heure pendant la nuit). Et là aussi, on remarquera qu'aux États-Unis, des ouvrières développèrent des nécroses et des cancers au niveau buccal parce qu'elles affinaient les pinceaux avec leurs lèvres avant de peindre les chiffres et les aiguilles. Après bon nombre de palabres, les responsables durent bien reconnaître le rôle délétère joué par le radium et indemniser leurs victimes !

Votre association

Ses activités,
son banquet,
ses informations,
ses liens.

# *Olympiades de chimie*

**CONTACT:** Sylvestre DAMMICCO
ULiège - Sart Tilman B30 4000 Liège
0494/19.92.59 - olympiades@aclg.be

## *Programme 2019*2020*

***RÈGLEMENT COMPLET**: www.olympiades.be*
*www.aclg.be/olymp_franc*

| | ***Où*** | ***Quand*** |
|---|---|---|
| ***Inscription*** | www.olympiades.be | Dès octobre 2019<br>**jusqu'au 6/12/2019** |
| ***1ère épreuve*** | Dans les écoles | Me 29/1/2020 |
| ***2ième épreuve*** | Dans les 5 centres | Me 4/03/2020 |
| ***Printemps des Sciences*** | Voir annonce | du Lu 23/03<br>au Di 29/03/2020 |
| ***Stage de Pâques: IChO et EUSO*** | ULiège | du Lu 06/04<br>au Ve 10/04/2020 |
| ***3ième épreuve*** | | Me 22/04/2020 |
| ***EUSO*** | *République tchèque* | du Sa 10/05<br>au Sa 16/05/2020 |
| ***Proclamation*** | *GSK*<br>*Wavre* | Me 29/04/2020 |
| ***Préparation à l'IChO*** | Stage commun<br>francophones et néerlandophones:<br>*à définir* | |
| ***IChO*** | *Istanbul - Turquie* | du Ma 7/07<br>au Je 16/07/2020 |

# *IChO à Paris - Juillet 2019*

## *Le compte rendu des mentors - Thomas Jungers*

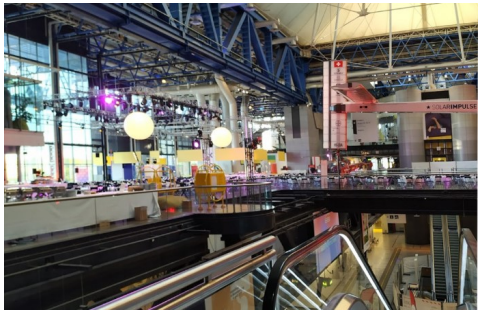
*L'équipe belge au complet et notre mascotte : le Schtroumpf Chimiste. Au premier rang, de gauche à droite : Hans Vanhoe (mentor), Lukas Dooms, Manon Lenoir, Willem Vanmoerkerke et Lucas Viseur. Au second rang: Thomas Jungers et Stéphane Caubergh (mentors)*

Les Olympiades Internationales de Chimie (*International Chemistry Olympiad*, IChO) rassemblent chaque année les meilleurs étudiants de secondaire du monde entier afin d'évaluer leurs connaissances approfondies en chimie et tester leurs aptitudes pratiques en laboratoire. Chaque délégation nationale est représentée par 4 étudiants au maximum, accompagnés de leurs mentors. Cette année, la France était à la tête de l'organisation et nous a accueillis à Paris, Ville Lumière : 80 pays étaient en compétition et 4 pays étaient en observation en vue de participer aux prochaines compétitions.

Fidèle à sa réputation, Paris nous a emmenés dans des bâtiments plus prestigieux les uns que les autres. La Maison de la Chimie nous a accueillis pour les Cérémonies d'Ouverture et de Clôture, la Cité des Sciences nous a ouvert ses portes pour le repas de clôture et la traditionnelle *Reunion Party* s'est déroulée dans la prestigieuse École

Polytechnique.

Lors des visites, les mentors et les étudiants ont pu découvrir le Palais de la Découverte, ainsi que le Château de Versailles et ses jardins somptueux. Les étudiants ont également découvert le Louvre et le Jardin des Tuileries.



*La Cité des Sciences, transformée pour l'occasion en salle de banquet*

Revenons à la compétition à proprement parler. Cette année, nous avons remarqué une légère baisse de la difficulté des épreuves. Le jury international formé par l'ensemble des mentors a toutefois approuvé les épreuves, le niveau ayant continuellement augmenté lors des dernières éditions. Nos étudiants ont pu aborder toutes les questions (ou au moins en partie). Certaines délégations ont peut-être jugé que certaines épreuves étaient trop faciles ; les résultats nous ont pourtant montré qu'elles gardaient un pouvoir discriminant suffisant pour départager efficacement les étudiants lors de la compétition.

*Lukas, candidat flamand, se prépare aux épreuves pratiques*

Les épreuves pratiques comportaient, comme à l'accoutumée, une synthèse organique et des dosages analytiques. La synthèse consistait en l'oxydation d'un aldéhyde par un oxydant dit « vert », le peroxymonosulfate de potassium ou Oxone®. La partie analytique consistait à caractériser un échantillon de vin blanc. Deux types de dosage devaient

être réalisés. Le premier était un dosage du fer, par complexation avec le thiocyanate et à l'aide d'un colorimètre de table (efficace et bon marché !). Le second dosage par un titrage iodométrique visait à déterminer la quantité de sulfites. Une autre partie, plus orientée vers la chimie physique, proposait de déterminer la stœchiométrie du complexe fer-thiocyanate utilisé lors des titrages analytiques. C'est ce problème qui vous est proposé à la page 12.

*Les mentors belges corrigent les épreuves des étudiants avant l'arbitrage avec les auteurs des problèmes.*

Pour les épreuves théoriques, on retrouvait les traditionnels problèmes de chimie organique, de la synthèse totale de médicaments à la synthèse énantiosélective en passant par des problèmes faisant intervenir la chimie des polymères, thème rarement abordé aux IChO. Une épreuve portait aussi sur les caténanes et les mouvements au sein de ces molécules, faisant écho à la présentation du Professeur Sauvage (Prix Nobel de Chimie en 2016) lors de la cérémonie d'ouverture. Les étudiants qui ont été attentifs avaient déjà quelques éléments de réponse. Ce problème vous est proposé à la page 14.

Pour la partie inorganique, les auteurs ont proposé plusieurs tâches originales, telles que l'utilisation de semi-conducteurs pour la photoélectrolyse de l'eau, des questions portant sur le chlorure d'argent tirées d'une leçon donnée par Gay-Lussac et la découverte de l'iode par Courtois. Une épreuve portait également sur les orbitales moléculaires du butadiène, une matière que nous avions préparée avec nos étudiants la semaine avant la compétition. Vous pouvez retrouver toutes les épreuves pratiques et théoriques, avec leur correction, sur le site de

l'ACLg.

Bien que le niveau des épreuves fût plus abordable, il n'en restait pas moins exigeant pour des étudiants de secondaire. Nos candidats nationaux n'ont pas démérité. Nous souhaitions souligner particulièrement les notes maximales que nos étudiants francophones ont obtenues pour la synthèse organique (synthèse, purification et rendement) ainsi que pour les manipulations de chimie analytique ! De plus, nos étudiants ont comblé le fossé qui s'était creusé les années précédentes entre candidats flamands et wallons. Leurs résultats ont été félicités par l'Ambassade de Belgique en France, dont un représentant a assisté à la Cérémonie de Clôture. Félicitations à eux !

## *Le compte rendu de Manon Lenoir, lauréate*

Les IChO étaient une expérience incroyable !

Les olympiades internationales ont eu lieu en France, à Paris du 21 au 30 juillet 2019. La semaine a été intensive et riche en émotions, non seulement avec les épreuves mais aussi grâce aux rencontres que j'y ai faites. J'espère les garder encore longtemps comme amis (des biélorusses, sud-africains, français, danois) et les revoir bientôt (à Paris si mes parents me laissent partir …). La team Belgium était aussi très soudée et notre guide était géniale !

Du côté des épreuves, je me suis sentie beaucoup plus à l'aise pour l'épreuve pratique que pour la théorique, où je n'ai même pas eu le temps de lire toutes les questions (dont les questions de chimie organique, désolée Sylvestre).

Je suis très reconnaissante d'avoir pu y prendre part et je recommande à toute personne qui peut tenter l'expérience de foncer sans hésiter ! Les IChO sont loin d'être une expérience ennuyante ! Bien que ce soit une compétition scientifique, l'ambiance n'était absolument pas tendue entre les différents participants et les activités proposées à côté des épreuves en ont fait, selon moi, une expérience inoubliable ! Une seule envie pour moi : guider les prochains groupes en devenant guide puis, peut-être, mentor :)

## *Le compte rendu de Lucas Viseur, lauréat.*

Il s'agit d'une expérience intéressante que je conseille à quiconque ayant la possibilité de la vivre. Partager les cultures provenant du monde entier, s'amuser et découvrir ne sont que la partie émergée de cet iceberg de brassage culturel. Évidemment, l'IChO nous pousse à nous surpasser et aller jusqu'au bout de notre excellence ! Tout le monde en ressortira changé, la science nous rapproche et est la clé de l'avenir de l'humanité !

## *Ils soutiennent toutes nos activités*

TRASIS
RADIOPHARMACY INSTRUMENTS

LIÈGE université

## *Ils soutiennent les Olympiades de chimie*

Co-valent
Developing talents creates chemistry!

SOLVAY
asking more from chemistry®

gsk GlaxoSmithKline

essenscia brussel/bruxelles

essenscia wallonie

TRASIS
RADIOPHARMACY INSTRUMENTS

deboeck SUPÉRIEUR

ESRIN SPACE CENTER

DUNOD

Wallonie

FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES

***Les associations de promotion des Sciences des Universités francophones***

LIÈGE université

UMONS Université de Mons

UNIVERSITÉ DE NAMUR

science infuse
UCLouvain

UNIVERSITÉ de Liège RÉJOUISCIENCES

SciTech²
SCIENCES ET TECHNIQUES AU CARRÉ

ATOUT SCIENCES

INFORSCIENCES
UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES

*L'ACLg et les Jeunes*

# *Concours SOLVAY: GirLS*

***M. Petit***

## Le Concours GirLS de SOLVAY

Dans nos bulletins 2018/2 et 2018/3, nous vous avons annoncé le concours GIRLS organisé par Solvay et auquel, aux côtés des autres organisateurs des Olympiades scientifiques, nous apportons tout notre soutien.

Solvay SA, à la base du projet, s'associe avec BeWise à partir de cette année et est soutenu dans son initiative par le Fonds Ernest Solvay, Hub.be (Plateforme 1819, YET), Innov'Iris/WATS, Jeunesses Scientifiques de Belgique, Science Expo, toutes les associations actives dans les Olympiades de sciences francophones et néerlandophones

**LE CONCOURS**

- est réalisé par équipe
- s'adresse à **tous** les jeunes des 2 dernières années de l'enseignement secondaire belge
- est organisé en 2 parties :
  - ◊ **pré-sélection** via des vidéos de 3min,
  - ◊ **finale** à Bruxelles avec visites de labos, concours par équipe sur un thème défini, défense de l'idée/projet et panel de discussion

**Le PREMIER PRIX (FONDS E.SOLVAY)**
**MINERVAL DE LA PREMIÈRE ANNÉE D'ÉTUDE DANS L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR SCIENTIFIQUE OU TECHNIQUE POUR CHAQUE MEMBRE DE L'ÉQUIPE GAGNANTE**
**AUTRES PRIX (Région de Bruxelles Capitale)**

**LES MEMBRES DU JURY** proviennent d'horizons variés (industriel, académique, institutionnel, philanthropie, organisation de jeunesse)

La présélection était basée sur des vidéos de 3 min :

*Qu'est-ce qui vous fait rêver en sciences?*

*Quel projet scientifique ou technique rêvez-vous de réaliser?*

## GIRLS LEADING IN SCIENCE - GIRLS 2018 - COMPTE RENDU

### LES RÉSULTATS

***PRÉSÉLECTION :***

- 34 vidéos reçues,
- 120 élèves (50 FR/70 NL),
- 20 écoles (9 de Wallonie, 2 de Bruxelles, 9 de Flandre)
- Critères pour la présélection: clarté, motivation
- Jury : environ 10 membres
- Résultat: 53 élèves, 15 écoles, 42 filles/11 garçons, 26 NL/27FR

***FINALE*** : basée sur l'atelier « Le navire de l'avenir »

- Introduction: « Pourquoi sommes-nous ici? »
- Visite des laboratoires le matin
- Concours par équipes bilingues (à disposition : facilitateurs, matériel, …)

- Défense
- Panel,
- Jury et communication des vainqueurs:

| | |
|---|---|
| *Ramaekers Daan Virga* | *Jessecollege Hasselt* |
| *Plasman Héloïse* | *IPES Tubize* |
| *Rezgui Hayame* | *IPES ATH* |
| *De Bouw Maud* | *Sint Ludgardischeschool Antwerp* |
| *Plas Eloïse* | *Collège Saint Michel Etterbeek* |

**GIRLS LEADING IN SCIENCE - GIRLS 2019 - QU'EST-IL PRÉVU?**

## Le concours de pré-sélection est lancé

- Date limite: 6 novembre 2019
- 3 vidéos/école
- 50 vidéos max (si >50, premier écrémage)
- Finale au printemps 2020 à Bruxelles
- sur les mêmes principes que Finale 2019, car ont été appréciés en particulier la concrétisation des études par des visites de labos, et la combinaison science/ langues

## Inscrivez-vous

**car toutes les demandes ne pourront être satisfaites.**

En effet, les organisateurs ont quelques contraintes :

* 50 élèves (espace limité pour les visites de laboratoires),
* Temps des collègues pour les actions sociétales pris sur les heures de travail
* Atteindre un maximum d'écoles différentes,
* préserver le rapport FR/NL, Filles/Garçons

## Tous les détails sur notre site:
## https://www.aclg.be
## Clic sur l'image du concours
## Clic sur le lien vers le document « .pdf »

# *L'ACLg et son RESEAU*

*Claude Husquinet, Pierre Lefèbvre, Jérôme Bodart*

## *Pourquoi un réseau*

**LE RESEAU EST UN CORPS VIVANT**

**ET NON UNE FICTION !**

**LE RESEAU, C'EST TOUT D'ABORD VOUS**

- **vous** qui nous lisez
- **vous** qui avez témoigné lors de nos soirées carrières
- **vous** qui décrivez votre activité avec passion
- **vous** qui partagez votre expérience
- **vous** qui avez à cœur d'aider les jeunes chimistes

**N'HÉSITEZ PAS À NOUS TRANSMETTRE**

- les possibilités de visites d'usine
- les nouvelles installations ou nouveaux procédés
- les postes ouverts dans les entreprises
- les sujets de recherches en cours dans les grands services du département de chimie
- les appareillages disponibles au département pour les entreprises

**PARTAGER AVEC NOUS VOS IDÉES**

- d'actions à effectuer
- d'activités à organiser

**POUR QUE CHIMISTES DE L'ULIÈGE**

**RYTHMENT**

**AVEC RÉSEAU FORT.**

**reseau@aclg.be**

# *Nos prochaines activités*

Les modifications apportées à l'organisation des études entrainent un changement de dates pour nos activités qui seront organisées au premier quadrimestre

## *Soirée « carrières »: toute l'après-midi*

**QUAND**: le lundi 25 novembre dès 14 H
**OÙ**: Bâtiment B6, Chimie, Sart Tilman
**L'INVITATION EST LANCÉE:**

- aux étudiants en Master 1 et 2
- aux doctorants
- aux chimistes qui désirent réorienter leur carrière

Cette année, **TOUTE L'APRÈS-MIDI** sera consacrée à

- l'information sur les carrières possibles
- une aide pratique pour assurer le passage vers la vie professionnelle !

Dès 14 heures les responsables du département et de l'industrie présenteront chacune des grandes voies :

**RECHERCHE – ENSEIGNEMENT – INDUSTRIE.**

Ensuite un **DIALOGUE** que nous espérons ouvert et direct sera établi avec des chimistes ACLg , en quête de talents, qui témoigneront de leur parcours et pourront transmettre quelques pistes de réflexion ou même des conseils pour que les étudiants se forgent une opinion et complètent leur réflexion.

Un **SYSTÈME D'INTERROGATION DIRECTE** des orateurs sera disponible via les GSM qui seront non seulement admis mais obligatoirement utilisés de façon anonyme pour introduire les questions sans interrompre le déroulé du discours ; mais qui recevront réponse en fin d'exposé !

En fin de session, l'ACLg vous recevra avec un **DRINK** pour continuer à échanger et plus.

N'hésitez pas à consulter notre site
pour les détails de lieu et de participants:
**https:///www.aclg.be**

## *Visites d'usines*

**QUAND**: en novembre 2019
**OÙ**: Grand Duché de Luxembourg
**L'INVITATION EST LANCÉE:**

- aux étudiants en Master 2
- aux étudiants en Master 1 et aux membres de l'ACLg dans la mesure des disponibilités
- aux doctorants

**N'hésitez pas à consulter notre site**
**pour les détails de lieu et de participation:**
**https:///www.aclg.be**

Deux sites ont retenu notre attention.

- GOOD YEAR, fabricant de pneumatiques, avec la participation de la Professeure C Jérôme, où nous serions accueillis par Sabine Gabriel, Licence 2002, Doctorat 2008.

- l'usine de production DUPONT DE NEMOURS, fabriquant entre autre le TyvekUn. L'usine de Contern est réputée dans le monde pour la qualité supérieure de ses produits par rapport aux autres sites du groupe et ils engagent!

Ces visites organisées dans la 2e moitié de novembre 2019 s'adressent aux M1 et M2 ainsi qu'aux doctorants et en particulier à ceux qui vont entrer dans le monde industriel.

Une belle coïncidence d'être reçu par Sabine Gabriel qui a commencé son parcours industriel chez DuPont de Nemours avant de passer chez Good Year.

L'ACLg tient à remercier particulièrement Madame Jérôme pour son implication dans l'organisation.

Nous faisons également appel aux germanophones, l'allemand étant la langue véhiculaire chez DuPont de Nemours.

Nous insistons sur l'importance de pratiquer non seulement l'anglais mais aussi la langue la plus répandue dans l'UE.

N'hésitez pas à préparer les visites en prenant les informations sur les sites des deux usines. Préparez votre CV.

Notez que les 2 usines se situent au Grand Duché de Luxembourg.

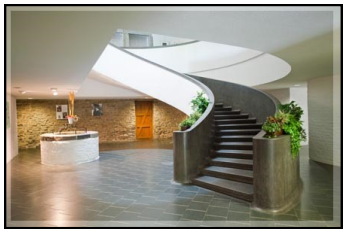
Merci de votre participation à cette organisation de l'ACLg qui chaque année offre des opportunités aux étudiants en fin de cycle.

# *L'ACLg et les membres*
# *Nos activités*

## *Banquet: 19 octobre 2019*

Un banquet convivial
où les chimistes de l'ULiège
se retrouvent avec plaisir.

Dans le magnifique
Château de Colonster dès 18H30



50– €/personne
25– €/diplômé 2019
Vins compris

L'apéritif est offert
par
VOTRE association.

SAUMON BASSE TEMPERATURE
CONFIT A L'HUILE D'OLIVE
Anguille Fumée / Jeune Poireau
Vinaigrette
–
COTE DE VEAU
Légumes d'été
Jus Court au Thym Citron
Polenta Grillée
–
TIRAMISU DESTRUCTURE
Mousse Légère Mascarpone
Crumble d'Amaretti
Glace Chocolat Blanc
Sabayon Café Amaretto

*Photos: http://www.colonster.uliege.be*

***Le plus simple:***

*Vous vous rendez sur le site de l'ACLg:*
*https://www.aclg.be*
*Onglet: « Inscription banquet »*

***Le plus traditionnel:***

*Vous remplissez l'invitation* ***page 69*** *et vous la transmettez par courriel à l'adresse*

- *soit du président Cédric Malherbe:*
  *president@aclg.be*
- *soit de Véronique Lonnay, responsable du banquet:*
  *v.lonnay@uliege.be*

***Votre inscription est validée***
***par votre paiement au compte de l'Association***
***BE76 0012 3319 9695***

***En communication***
*Nom, Prénom, Année de promotion*
*Accompagné ou non*
*(si la personne qui vous accompagne est chimiste, il nous serait agréable de connaître aussi son nom, prénom et année de promo)*

## LES PROMOTIONS MISES À L'HONNEUR

### 1959….IL Y A 60 ANS

Jacques Bidaine, Paul Bourlet, René Cahay, Clément Delaude, Pierre Finet, Frédéric Fontaine, Jacqueline Golaire-Golstein, Jean Lecocq, Colette Leyh, Lucien Martinot, Nicole Quinaux.

### 1969….IL Y A 50 ANS

Jean-Pierre Bioul, Pol Bloom, Raymond Bonmariage, Francis Brasselet, Michel Brouers, Francine Budo Klinkenberg, Christian Cadet, Jacques Colicis, Jacques Cousin, Henri Della Fiorentin, Francis Delvigne, Daniel Demoulin,

Rémi Dufour, Gérard Gillain, Pol Glavie, Jacqueline Haot Leduc,
Guy Henrion, André Hodiaumont, Jean Klinkenberg, Pierre Koemoth,
Christiane Lamberty Brasselet, René Lambot,
Brigitte Laurent Tenaerts, Cecilian Leclercq, Monique Magermans,
Gilbert Mahnen, Liliane Merciny, Jean-Claude Michel,
Stéphane Mignon, André Noyer, Traz Owhadi, Dominique Petit,
Bernadette Philippart de Foy Pire, Marie-Jeanne Pottier,
Annette Pourveur Courbe, Freddy Prouveur, Joseph Reul, Noel Rihon,
Jacques Smeets, Marie-Rose Spirlet, Jean-Louis Stassart,
Liliane Tasquin Petit, Jules Thelen, Jean-Marie Thomas,
Hervé Thomas, Jean-Marie Thomassin, Minh (Sato) Tran Quang,
Gérard Trausch, Michel Tricot, Jacques Vandegans,
Philippe Vanderborght, Elise Vanhaeren

**1994….IL Y A 25 ANS**

Michaël Alexandre, Noëlle Baute Mignon, Isabelle Bodart,
Giuseppe Caldarella, Christophe Debatice, Fabienne Dideberg,
Dominique Duchesne, Paul Ecker, Sébastien Evrard, Dimitri Hautot,
Valérie Humblet, Christine Jérôme Alexandre, Udo Kleyens,
Christine Laboureur, Bernard Lambert, Patrick Lentz, Daniel Martins,
Diego Messina, Sylvaine Mignon, Nadine Mineur,
Anne-Sophie Nicolas, Nathalie Nivarlet, Emmanuelle Pairaud,
Yves Palate, Bernard Pignon, Francine Schiltz Gille, Pascale Urbain

**2009….IL Y A 10 ANS**

Stéphanie Bemelmans, Anastasia Bumistrova, Laïla Chafaqi,
Christelle Delobel, Morgan Hans, Alexandre Herman, Cécile Huart,
Geoffroy Kaisin, Wenda Lazzari, Quentin Willem, Yasmina Zeroual

**LE « PRIX ACLG »**

sera remis à l'étudiant de promotion 2019 ayant le meilleur parcours universitaire. Ce prix est d'un montant de 250– euros.

# *Des nouvelles de nos sponsors*

Co-valent
Developing talents creates chemistry!

**BREAKING SCIENCE, TA « LIFE » EN MODE CHIMIE !**

***Le fonds de formation Co-valent (secteur de la chimie, des matières plastiques et sciences de la vie) veut stimuler l'intérêt des jeunes pour les sciences et les motiver à entamer des études scientifiques. C'est l'objectif de leur site web "Breaking Science".***

BREAKING SCIENCE
Ta life en mode chimie !

Afin d'atteindre encore mieux le public-cible des 12-18 ans, Breaking Science fait peau neuve en septembre avec un nouveau look, une présence accrue sur les réseaux sociaux, et plusieurs nouveautés:

- Un blog **d'actualité scientifique**
- Une page **"études et métiers"** plus interactive : un quizz métiers sera proposé au jeune, afin de découvrir selon sa personnalité quels métiers du secteur pourraient lui correspondre. Les fiches des métiers sont toujours accompagnées d'un descriptif, d'infos sur les études et d'une vidéo. D'autre part, un "convertisseur" études-métiers permettra au jeune de sélectionner un métier et de voir quelles études y mènent, et vice-versa.
- Des **infos sur la chimie** en Belgique.

- Une page "expérimente" avec des **vidéos d'expériences** à réaliser à la maison.
- Des infos sur la recherche de **stage en entreprise**.
- La possibilité de commander gratuitement des **tableaux de Mendeleïev**

**VISITEZ**

www.breakingscience.be

**SUIVEZ**

la page Facebook,
la chaîne Youtube "Breaking Science FR"
le compte Instagram "Breaking Science.be"

essenscia

## AGORIA ET ESSENSCIA LANCENT « HEY, THAT'S ME », UN TEST DE PROFIL EN LIGNE QUI AIDE LES JEUNES DANS LEUR CHOIX D'ÉTUDES

28.06.2019

'Hey, that's me' est un site destiné aux jeunes qui se questionnent sur leur choix d'études supérieures et qui ne connaissent pas encore leurs points forts ou ce qu'ils veulent exactement. Ce test de profil en ligne aide les jeunes à répondre à deux questions : « Quel rôle dans l'entreprise correspond le mieux à ma personnalité ? » et « Quelles orientations d'études sont indiquées pour développer mes talents ? » Initiative conjointe de la fédération technologique Agoria et de la fédération de la chimie et des sciences de la vie essenscia, ce test à dimension académique a été développé en collaboration avec l'Antwerp Management School et le bureau d'études et de conseil Indiville.

La particularité de ce test est qu'il part de huit rôles ou profils spécifiques activement recherchés par les entreprises des secteurs de la chimie, de la pharmacie et des technologies et pour lesquels des compétences techniques et scientifiques ainsi que des compétences plus générales sont requises. Ces huit rôles sont les suivants : business champion, data wizard, designer, digital whizzkid, dreamcatcher, hands-on technician, innovation hero et smooth operator.

**Recommander un choix d'études**

Sur base d'un questionnaire court et simple, les jeunes découvrent en quelques minutes le rôle qui leur convient le mieux en fonction de leurs intérêts et compétences respectifs. Via l'outil en ligne, ils reçoivent immédiatement un score par rôle et un aperçu des choix d'études recommandés.

**Pour le troisième degré de l'enseignement secondaire**

« Hey, That's Me » est principalement destiné à aider les jeunes du troisième degré de l'enseignement secondaire à choisir leurs études, mais le test ne pose pas de jugement définitif et ne donnera jamais lieu à des conseils d'études contraignants. Le nom 'Hey That's Me' fait référence à la fonction d'orientation de l'outil et à la recherche par les jeunes de leur propre identité dans une société en rapide mutation.

**Des offres d'emploi passionnantes**

Avec cette initiative unique, les fédérations industrielles Agoria et essenscia souhaitent démontrer aux garçons et aux filles qu'il existe de nombreuses possibilités d'emploi intéressantes dans les secteurs technologique et scientifique dans lesquels la Wallonie occupe une position forte. Ces domaines sont notamment l'automobile, la chimie, les technologies numériques, la pharmacie et la santé, l'aérospatiale et l'aéronautique, les matières plastiques et les télécoms. La mise en ligne de l'outil le dernier jour de l'année scolaire n'est pas un hasard mais un choix symbolique pour préparer les jeunes à la poursuite de leurs études et à leur choix de carrière.

https://www.essenscia.be/fr/agoria-et-essenscia-lancent-hey-thats-me-un-test-de-profil-en-ligne-qui-aide-les-jeunes-dans-leur-choix-detudes/

## *L'ACLg et les Doctorants en chimie*

# *Subsides pour congrès 2019*

***C. Malherbe***

# Une action de votre association vers les doctorants

En vue de soutenir la *recherche en chimie* à l'Université de Liège, l'ACLg peut accorder à des doctorants du Département de Chimie de l'ULiège des subsides pour participation à des congrès et colloques.

L'intervention de l'ACLg est destinée à couvrir les frais d'inscription au congrès d'un doctorant qui y présentera une communication (orale ou par poster dans l'ordre de priorité). Elle sera limitée à un congrès ou colloque par an par personne. Les manifestations de formation telles que l'école d'été, le cours de formation doctorale, …, ne sont pas éligibles. Le soutien financier de l'ACLg n'intervient que pour compléter les subsides obtenus qui ne permettent pas en général de couvrir les frais d'inscription qui sont alors à charge du chercheur ou du laboratoire de recherche dans lequel il travaille.

Les informations détaillées sur les conditions d'octroi de ces subsides ainsi que les formulaires de demande peuvent être obtenus

- auprès:
  - du Président de l'ACLg, Cédric Malherbe
    president@aclg.be 0494/85.79.83
  - de la secrétaire de l'association, Wendy Muller
    secretaire@aclg.be
- sur notre site:
  www.aclg.be/Etudiants ULiège/Subsides

*NICOLAS ESHRAGHI*

# HIGH PERFORMANCE SILICON-CARBON COMPOSITE POWDERS USING RECYCLED SILICON FROM SOLAR CELLS AS ANODE MATERIAL FOR LI-ION BATTERIES

**Nicolas Eshraghi *, Abdelfattah Mahmoud, Rudi Cloots, Bénédicte Vertruyen, Frédéric Boschini**
Greenmat, CESAM Research Unit, University of Liege, 4000-Liege, Belgium
* *neshraghi@uliege.be*

Keywords: Li-ion battery, Silicon anode, Recycling, Composite electrode material, Spray drying

## ABSTRACT

Currently, silicon (Si) coming from the recycling of solar cells is a non-valued fraction. The principal aim of this work is the development of silicon recovering during the dismantling of solar panels as negative electrode material for Li-ion batteries. The principal technological challenge associated with the use of silicon in this type of application is to control the volume expansion during charge/discharge cycles. This drawback can be avoided through the formation of Silicon/carbon composites in which the size of the silicon particles and their dispersion is controlled [1–4].

In this research, we develop a carbon matrix system using a conducting carbon source and a reduced carbon from organic source that will incorporate the silicon particles. The recycled Si wafers are leached to remove Al and Ag. The grinding step is performed to obtain Si particles of <200 nm and then a mixed suspension of Si, an organic carbon source and the conductive carbon source is prepared. This mixture is spray-dried followed by heat treatment to generate a carbon matrix that incorporates the silicon particles.

The morphology of the composite materials is analyzed by scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM). The Electrochemical performance of Si/C composites is characterized by Galvanostatic charge-discharge cycling and electrochemical

impedance spectroscopy (EIS).

**REFERENCES:**

[1]Y. Li, Electrochem. Commun. 72 (2016) 69–73.

[2]S.Y. Kim, ACS Appl. Mater. Interfaces. 8 (2016) 12109–12117.

[3]C. Paireau, Electrochim. Acta. 174 (2015) 361–368.

[4]J.L. Gómez-Cámer, J. Power Sources. 294 (2015) 128–135.

## *S. CAUBERGH*[1]

## CRYSTAL CHEMISTRY AND MAGNETISM OF IRON-TUNGSTEN MIXED OXIDE

**S.Caubergh[1,2], N. Matsubara[3,4], T. Jungers[1,2], A. Mahmoud[1], F. Damay[4], C. Martin[3], B. Vertruyen[1]**

[1] GREENMat, CESAM Research Unit, ULiège, 13 Allée du Six Août, 4000 Liège, Belgium
[2] Fonds de la Recherche Scientifique –FNRS, Rue d'Egmont 5, 1000 Bruxelles, Belgium
[3] CRISMAT, 6 bvd Maréchal Juin, 14050 Caen Cedex, France
[4] Laboratoire Léon Brillouin, CEA-CNRS UMR 12, 91191 Gif sur Yvette Cedex, France

Corresponding author: s.caubergh@uliege.be

**ABSTRACT**

Iron tungstate $Fe_2WO_6$ attracts interest due to its photoelectrochemical and magnetic properties. On the one hand, $Fe_2WO_6$ is studied either as a photocatalyst for degradation of environmental pollutants [1,2] or as a photoanode for water oxidation in tandem devices [3-4]. On the other hand, some magnetodielectric properties [5] have been reported, confirming that further work is needed to investigate the magnetic and electric properties. Indeed, $Fe_2WO_6$ iron tungstate exists as three crystal structures with different organizations of the $FeO_6$ and $WO_6$ octahedra [6-8]. In the present work, we have clarified the conditions of polymorphism using a complete set of the three polymorphs as single-phase products. In particular, a spray-drying route from aqueous solution had to be developed for the synthesis of the low temperature α polymorph.

We have revised the structural model for this α-polymorph, solved the heretofore-unknown structure of the β-polymorph and compared magnetic properties through bulk magnetic measurements and preliminary neutron diffraction results. We also report on the influence of the Fe/W ratio using a combination of X-Ray diffraction, $^{57}$Fe Mossbauer spectroscopy, scanning electron microscopy and ICP-OES quantification.

The authors kindly acknowledge F. Fauth, beamline responsible (BL04 -MSPD) at ALBA synchrotron, for his help.

## References

[1] Rawal et al., Catalysis Communications 56, 55 (2014); [2] Wang et al., Chem. Eng. J. 351 295 (2018); [3] Abdi et al., J. Phys. Chem. C. 121, 153 (2017); [4] Khader et al., J. Solid State Electrochem. 2, 170 (1998); [5] Panja et al., J. Magn. Magn. Mater. 466, 354 (2018); [6] Bayer, Ber. Dtsch. Keram. Ges., 39, 535 (1962); [7] Senegas et al., J. Solid State Chem. 10, 5 (1974); [8] Walczak et al., J. Mater. Sci. 27, 3680 (1992)

*T. Jungers*

# Stoichiometry in the alluaudite-type $Na_{2+2x}Fe_{2-x}(SO_4)_3$ cathode material for Na-ion batteries

**T. Jungers, A. Mahmoud, B. Vertruyen**

## Abstract

Renewable energy sources, such as solar and wind sources, require solutions to store the energy produced, because of the intermittent nature of these sources. In this context, research on battery technology has seen a shift towards Na-ion batteries and environmentally friendly materials, containing metals such as iron and anions such as phosphates and sulfates.

Alluaudite-type materials offer fast kinetics in batteries thanks to large ion channels, associated with a low barrier of diffusion energy. Sulfate alluaudites form a new type of alluaudites described recently in the literature, with a high potential: around 3.8 V vs $Na^+/Na$, the highest po-

tential reported for the $Fe^{3+/}Fe^{2+}$ redox couple.[1] This was achieved thanks to the larger inductive effect of the sulfates,[2] as compared to the usual phosphate groups in this structure. This makes $Na_2Fe_2(SO_4)_3$ a promising candidate for positive electrodes in sodium-ion batteries.

However, the phase reported in the literature is the off-stoichiometric Na-rich $Na_{2+2x}Fe_{2-x}(SO_4)_3$ phase. Because of the lower content in redox -active Fe ions, it offers a lower theoretical capacity (105 mAh/g for the typical x = 0.25 composition) than the stoichiometric $Na_2Fe_2(SO_4)_3$ phase (120 mAh/g). However, attempts to synthesize the stoichiometric compound used to result in the formation of a mixture of the Na-rich compound with electrochemically inactive secondary phases.[3]

In this work, we have designed a synthesis route that allows the formation of the stoichiometric phase without any secondary phase, through a precipitation method. To prevent the formation of the well-known, stable and redox inactive $Na_2Fe(SO_4)_2{\cdot}4H_2O$ phase,[4] this synthesis takes place in a non-aqueous medium. The higher homogeneity of the precursors allowed us to reduce the heat treatment from 2h to 24h, which was found to be necessary to obtain the stoichiometric phase, confirming that it is metastable, as suggested previously[3].

Quantitative analysis (ICP-OES) as well as X-ray diffraction and Mössbauer spectroscopy confirm the stoichiometry of this phase and its metastable nature and provide insight on the structure of the phase. This allowed a structural comparison between the stoichiometric and the Na-rich phases. The electrochemical activity of the stoichiometric phase was demonstrated by operando X-ray diffraction.

## REFERENCES

[1]P. Barpanda, G. Oyama, S. Nishimura, S.-C. Chung and A. Yamada, Nat. Commun., 2014, 5, 4358.

[2]G. Oyama, H. Kiuchi, S. C. Chung, Y. Harada and A. Yamada, J. Phys. Chem. C, 2016, 120, 23323–23328.

[3]G. Oyama, S. Nishimura, Y. Suzuki, M. Okubo and A. Yamada, ChemElectroChem, 2015, 2, 1019–1023.

[4]Y. Meng, T. Yu, S. Zhang and C. Deng, J. Mater. Chem. A, 2016, 4, 1624–1631.

*L'ACLg y était:*

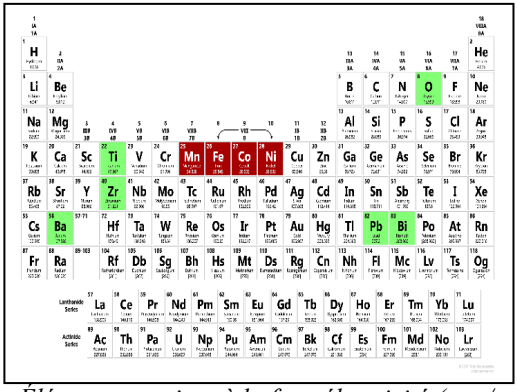
# *De nouveaux matériaux pour une nouvelle ère*

***Thomas Jungers***

Les multiferroïques, vous connaissez ? Ce sont des matériaux qui combinent plusieurs propriétés ferroïques, telles que le ferromagnétisme et la ferroélectricité. De premier abord, on pourrait croire que ces deux termes représentent deux facettes d'un même phénomène. Il n'en est rien : s'ils partagent le même préfixe, c'est simplement pour souligner l'analogie entre les équations physiques qui régissent ces propriétés différentes. En réalité, ferromagnétisme et ferroélectricité semblaient même ne pas pouvoir coexister: à l'invention du terme « multiferroïque », les matériaux connus ne possédaient au plus qu'une des propriétés ferroïques. C'est pourquoi la multiferroïcité est longtemps restée une chimère de la science des matériaux.

C'est ce que nous raconte Nicola Spaldin, professeure à l'ETH de Zurich, dans sa présentation « New Materials for a New Age » à la *14th International Conference on Materials Chemistry* qui s'est déroulée à Birmingham du 8 au 11 juillet dernier. Dans son article de 2000, intitulé « Why are there so few magnetic ferroelectrics? » [1], elle s'interroge sur les raisons de cette apparente contrindication et propose des pistes pour les contourner.

Dans un matériau ferromagnétique, l'aimantation qui est observable macroscopiquement est le résultat de l'alignement d'un grand nombre de moments magnétiques des atomes. Ce sont les électrons qui sont majoritairement responsables de ces moments magnétiques, *via* leur moment



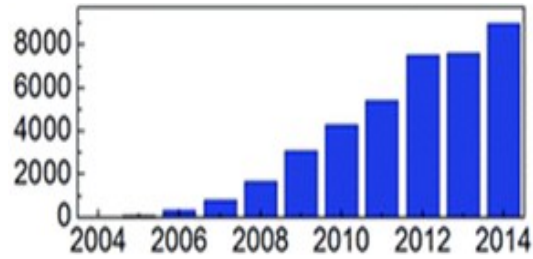
*Éléments propices à la ferroélectricité (vert/clair) ou au ferromagnétisme (rouge/foncé).*

angulaire, mais aussi et surtout leur spin. Pour qu'un atome présente un grand moment magnétique, il faut donc qu'il possède un grand nombre d'électrons non appariés.

Dans un matériau ferroélectrique, la polarisation électrique spontanée est due à une asymétrie dans la structure cristalline. L'exemple typique est le $BaTiO_3$, dont la structure correspond à une structure pérovskite dans laquelle les atomes de titane, plutôt que d'être au centre de l'octaèdre formé par les oxygènes, est systématiquement décalé. Ce déplacement est lié à la formation d'une liaison plus covalente entre l'atome métallique et les oxygènes voisins, ce qui est favorisé lorsque le métal possède une couche électronique *d* vide (configuration $d^0$).

Voici donc la réponse à la grande question de l'existence des multiferroïques : ferroélectricité et ferromagnétisme sont favorisés par des atomes de configuration différente, avec une couche $d^0$ vide pour la ferroélectricité et partiellement remplie pour le ferromagnétisme. Il n'y a par contre pas de raison fondamentale qui empêche un matériau de combiner ces deux propriétés. Spaldin et son groupe ont donc conçu des matériaux dont la composition laisse espérer de la multiferroïcité, en combinant un atome d0 avec un atome de couche d partiellement remplie, ainsi qu'en tenant compte d'une série d'autres considérations, telles que la symétrie de la maille et le rayon de ces atomes.

Ils arrivent ainsi à un matériau de formule $BiFeO_3$, qu'ils synthétisent et caractérisent en 2003 [2]. Ce matériau présente des propriétés ferroélectriques et magnétiques couplées : c'est le début des multiferroïques.




Bien sûr, les multiferroïques sont avantageux parce qu'ils combinent plusieurs propriétés ferroïques dans un seul matériau. Mais ce qui explique le grand intérêt qui leur est porté, c'est que ces propriétés sont couplées, ce qui a deux conséquences sur le matériau.

La première conséquence de ce couplage est que les propriétés s'influencent mutuellement. Si l'on prend le cas de multiferroïques magnétoélectriques, tels que $BiFeO_3$, l'orientation des dipôles électriques peut être contrôlée par un champ magnétique et l'orientation des dipôles magnétiques, par un champ électrique. Ce comportement est très différent des matériaux ferromagnétiques traditionnels, pour lesquels le dipôle magnétique ne peut être modifié que par l'application d'un champ magnétique. Les multiferroïques permettraient donc de développer des systèmes de stockage magnétique dans lesquels l'écriture ne se ferait pas à l'aide d'un courant électrique, pour générer un champ magnétique comme dans les disques durs actuels, mais à l'aide d'une tension électrique, bien plus économique en énergie. Un premier prototype d'un tel système a été développé récemment par Intel.

La deuxième conséquence du couplage des propriétés ferroïques est l'apparition de propriétés émergentes ; ces propriétés inattendues sont maintenant les plus recherchées dans le domaine. Spaldin montre l'exemple du $YMnO_3$, dans lequel des régions allongées et très étroites sont conductrices. Ces régions correspondent aux parois de domaines multiferroïques et peuvent être contrôlées par un champ électrique ou magnétique. D'autres propriétés émergentes très recherchées comprennent l'effet photovoltaïque, la photocatalyse et la détection et le contrôle d'ondes tera -hertz, avec par exemple le développement de filtres qui ne laissent passer les photons que dans une direction [3].

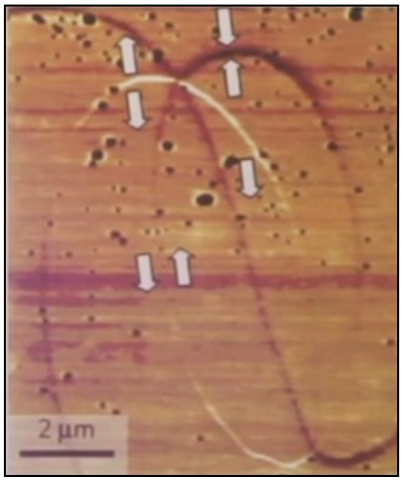
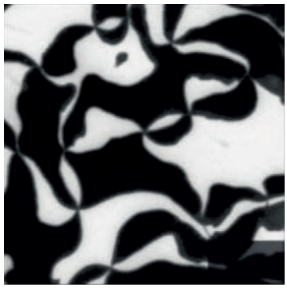


*Image d'une surface de YMnO3 mesurée par Conductive AFM, montrant les zones de conduction électronique.*

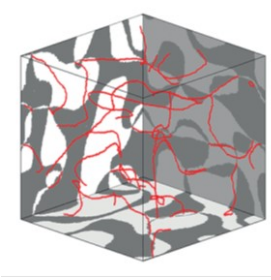
Mais l'application que Spaldin préfère, celle qu'elle qualifie de moins « utile » parce que plus fondamentale, est une découverte accidentelle lorsqu'elle étudiait le matériau $YMnO_3$. A l'aide de la micros-

copie à force piezoélectrique, un type d'AFM qui permet de mesurer l'orientation des domaines ferroélectriques, on peut obtenir une image des domaines multiferroïques de $YMnO_3$, reprise ci-dessous. Cette image est très différente de ce qui est généralement observé dans un ferroélectrique, particulièrement la présence de points où six domaines se rejoignent. En retirant par polissage la couche de surface du matériau puis en mesurant une nouvelle image et en répétant ceci un grand nombre de fois, on peut déterminer la position de ces points au sein du matériau. On observe alors des « cordes », des courbes unidimensionnelles dans le matériau.

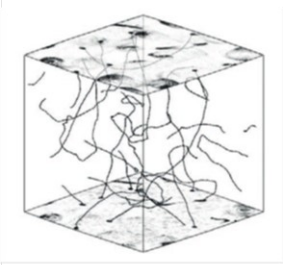
En comparant ces résultats avec un collègue physicien théoricien, ils se rendent compte de la similarité de ces cordes avec les résultats d'une simulation du comportement de l'Univers primordial, après le Big Bang, qui met en évidence des « cordes cosmiques ». Cette similarité n'est pas accidentelle. En réalité, le potentiel pour la transition du $YMnO_3$, de sa phase ordonnée à haute température vers sa phase multiferroïque, correspond au potentiel proposé auquel serait soumis l'Univers primordial pendant son expansion. Ainsi, $YMnO_3$ peut servir de modèle pour l'étude des cordes cosmiques. En effet, s'il est impossible de recréer le Big Bang en laboratoire pour observer ces cordes cosmiques, même le LHC n'est pas assez puissant pour cela, il est très facile de synthétiser $YMnO_3$ dans des conditions différentes, par exemple en modifiant la vitesse de refroidissement, et comparer les « cordes multiferroïques » obtenues aux prédictions sur le modèle d'expansion de l'Univers, pour comprendre les cordes cosmiques : leur formation, leur évolution, leurs propriétés. [4]



*Domaines multiferroïques*



*Cordes multiferroïques*



*Cordes cosmiques*

Pour ses recherches, la découverte des multiferroïques et leur développement, Nicola Spaldin a reçu plusieurs récompenses. Elle a notamment été lauréate du Körber European Science Prize, un équivalent européen du Prix Nobel pour les sciences naturelles, et du L'Oreal-UNESCO For Women in Science Award. Spaldin a également présenté cette conférence quelques mois auparavant au « Science & Cocktail » de Copenhague. Cette conférence a été enregistrée et vous pouvez la revoir sur YouTube [5].

**RÉFÉRENCES**

[1] Hill[1], N. A., « Why Are There so Few Magnetic Ferroelectrics? » The Journal of Physical Chemistry B, 104 (29), 6694-6709 (2000). doi : 10.1021/jp000114x.

[2] Wang, J. et al., « Epitaxial BiFeO3 Multiferroic Thin Film Heterostructures », Science, 299 (5613), 1719-1722 (2003). doi : 10.1126/science.1080615.

[3] Kibayashi, S. et al., « Magnetochiral Dichroism Resonant with Electromagnons in a Helimagnet », Nature Communications, 5 (1), 4583 (2014). doi : 10.1038/ncomms5583.

[4] Spaldin, N. A., « Multiferroics: From the Cosmically Large to the Subatomically Small », Nature Reviews Materials, 2 (5), 17017 (2017). doi : 10.1038/natrevmats.2017.17.

[5] « New materials for a new age with Nicola Spaldin », YouTube. https://youtu.be/lxlds_yACUs.

[1] A ce moment, Nicola Spaldin signait ses articles sous le nom « Dr N. A. Hill ».

Tous les détails du banquet en page 38

19 octobre 2019

Bulletin d'inscription au banquet en page 69

*L'ACLg y était:*

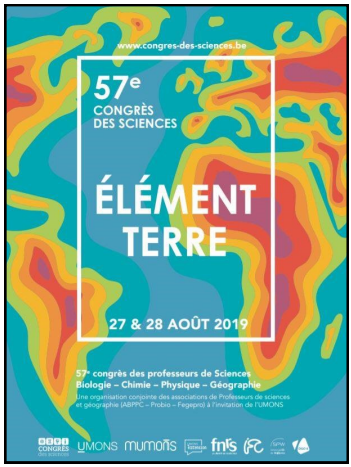
# *Le Congrès des Sciences*

***Cédric Malherbe***

Pour la deuxième année consécutive, Sylvestre et moi nous sommes rendus à Mons au Congrès des Sciences le 28 août dernier.

Nous avions une mission en tête, défendre les Couleurs de la chimie auprès des professeurs de sciences. Nous étions présents en particulier pour informer nos collègues, jeunes et moins jeunes, de l'existence des Olympiades de Chimie (et de Sciences en général). En effet, certains ignorent encore qu'en parallèle des Olympiades de Maths existe 3 Olympiades de Sciences en Biologie, Physique et bien entendu en Chimie, et cela bien que nous les organisions depuis plus de 30 ans !

Le congrès des Sciences c'est aussi l'occasion de retrouver notre sponsor De Boeck supérieur et de voir leurs nouveautés en préparation de la proclamation de mai. C'est une occasion en or d'échanger sur les contenus et présentation de nos épreuves avec nos collègues enseignants dans le secondaire, tous réseaux confondus. Nous avons même échangé avec des collègues suisses cette année. Lors de



nos différents échanges, nous avions aussi à cœur de faire connaitre l'ACLg et ses multiples activités, avec notamment la vidéo de présentation (à visionner aussi sur notre site internet - www.aclg.be).

L'édition était un succès pour nous, puisqu'une vingtaine de collègues sont venus nous voir, échanger quelques mots, chercher des informations telles que les questions et corrigés de l'année passée (aussi consultables gratuitement, une spécificité des Olympiades de Chimie, sur notre site internet - www.aclg.be/olymp_franc.php#questions). L'année prochaine, le rendez-vous est pris, le Congrès des Sciences aura lieu à Gembloux, et l'ACLg y sera de nouveau présente.

Votre association

# Sites

**BREAKING SCIENCE: Le site est géré par Co-Valent**

http://www.breakingscience.be/fr

**ENSEIGNONS.BE**

Si vous souhaitez être au courant de tout ce qui concerne l'enseignement

**STAGES.BE:** Si vous recherchez des stages

**ESSENSCIA/FR/JOBS:** Si vous recherchez des jobs

**RÉJOUISCIENCES** :

Des infos, des expos, des livres, des vidéos.

**Vous saurez tout!**

Réjouisciences invite à découvrir une sélection d'actions de culture scientifique menées par l'ULiège.

Pour rester informés, tout au long de l'année, abonnez-vous à la NewsLetter :

www.rejouisciences.uliege.be/newsletter

ou découvrez l'agenda :

www.rejouisciences.uliege.be/agenda

# Coin lecture

**AUTEUR:** Jean BAUDET, spécialiste de l'Histoire des Sciences et des Techniques, membre du Centre national belge d'Histoire des sciences

**DÉTAILS:** Avril 2017 - 368 pages - 25.60- €

**RÉSUMÉ**: Résumant vingt-six siècles d'histoire des sciences, l'auteur revient sur les grandes étapes, expériences et inventions qui ont conduit à l'émergence de la chimie moderne.

Science de la matière par excellence, la chimie est qualifiée de « science centrale » en raison des puissants liens qu'elle possède avec la biologie et la physique, mais aussi avec la médecine, l'informatique et la science des matériaux.

**SOMMAIRE** :

Introduction – I. Des origines à Pline l'Ancien – II. De l'alchimie à Paracelse – III. De la Renaissance à Lavoisier – IV. De la Révolution française à l'industrie allemande – V. De Mendéléiev à Joliot-Curie – VI. De la chimie organique aux matériaux de synthèse – VII. De la chimie organique à la chimie du vivant

# *Annonces*

## *Annonce 1: Forum des Savoirs*

Le Forum des Savoirs a été créé par l'asbl Les Amis de l'Université de Liège en 2019 afin de regrouper dans un même espace universitaire différents types de conférences ouvertes à tous.
Le Forum des Savoirs vous propose :

- Les cycles de conférences thématiques organisés avec la Ville de Liège ;
- Les leçons d'Histoire de l'Art et d'Histoire Sociale de la Musique ;
- Un nouveau cycle de conférences présentant les avancées scientifiques des chercheurs de l'ULiège.

Les cycles de conférences thématiques présentent chaque semaine trois séances dans trois disciplines différentes :

- **SOCIÉTÉ ET ECONOMIE;**
- **PENSÉE ET CIVILISATION;**
- **SCIENCES ET AVENIR**

Les cours se suivent à la carte : aucune obligation de venir trois jours par semaine ou tous les lundis.

**PAF:**

- 5- €
- 2.5- € pour les membres du Réseau ULG/Alumni
- gratuit: moins de 25 ans et demandeurs d'emploi

**Nous vous présentons le**
**CYCLE DE CONFÉRENCES « SCIENCE ET AVENIR »**

**Les cours ont lieu:**

- au **campus Opéra**, place de la République française à Liège
- le **JEUDI de 17H à 19H**: un **NOUVEL HORAIRE** que nous avons **adapté** pour mieux correspondre à vos disponibilités.

## <u>Cycle 1</u>: *Responsable* : Maurice Lamy

## « Vous saurez tout sur l'anesthésie-réanimation! »

**3 octobre 2019 L'anesthésie... avant et avec les anesthésistes-réanimateurs.**
Un peu d'histoire... d'importants progrès... quelques explications... pour arriver à la sécurité d'aujourd'hui.
*Jean-François Brichant, ULiège*

**10 octobre 2019 L'anesthésie générale, les sédations, l'hypnose.**
Consultation, préparation du patient, induction, maintien, réveil de l'anesthésie. Mécanismes d'action des anesthésiques généraux administrés par inhalation, par voie intraveineuse. Il n'y a pas de « petite anesthésie » ! « L'hypnosédation, ça marche ! »
*Vincent Bonhomme, Marie-Elisabeth Faymonville, ULiège*

**17 octobre 2019 L'anesthésiste-réanimateur en pré, per, et post-intervention.**
« Docteur, j'ai peur du choc opératoire et de ses conséquences ! » L'anesthésiste-réanimateur avec qui vous embarquez lors de la consultation pré-anesthésique pour traverser la tempête vous fera naviguer contre vents et marées jusqu'à destination, la sortie de l'hôpital !
*Jean Joris, ULiège*

**24 octobre 2019 L'anesthésie loco-régionale et l'anesthésie-réanimation à la maternité.**
Blocs nerveux périphériques, péridurales, rachianesthésies... : « endormir » tout sauf le cerveau.Confort, sécurité, et gestion des situations critiques lors de la grossesse et de l'accouchement: l'anesthésiste-réanimateur veille sur vous.
*Jean-Pierre Lecoq, Pierre-Yves Dewandre, ULiège*

**7 novembre 2019 L'anesthésie-réanimation en chirurgie cardiaque.**
Circulation extracorporelle per-opératoire. Monitoring circulatoire spécifique. « Docteur, c'est une opération à cœur ouvert...On va arrêter le cœur pendant l'intervention. Et s'il ne repart pas ? »L'anesthésie-réanimation en ORL-Ophtalmo : la tête dans le champ opératoire !« Docteur, ma femme dit que je ronfle ; j'ai peur d'étouffer, allez-vous m' "entuber" ? »
*Grégory Hans, Marc Janssens, ULiège*

**14 novembre 2019 Particularités de l'anesthésie-réanimation en hôpital de jour et en-dehors du bloc opératoire. Intérêt de la simulation dans la formation des anesthésistes-réanimateurs.**
Diverses chirurgies, endoscopies (respiratoires, digestives...), imageries interventionnelles... Sécurité tant chez l'adulte que chez l'enfant.
*Claude Hallet, Gaëtane Hick, ULiège*

**21 novembre 2019 L'anesthésie-réanimation en neurochirurgie, en orthopédie, en traumatologie.**
Spécificités liées au cerveau. Comment opérer un patient « éveillé »? Prévention des infections. Analgésie loco-régionale post-opératoire. Transfusion sanguine : moyens d'épargne.
*Colette Franssen, Bernadette Remy, ULiège*

**28 novembre 2019 Les urgences pré-hospitalières, quand l'hôpital se déplace vers le patient.**
Les accélérateurs thérapeutiques : smur, hélicoptère.
Les urgences hospitalières.Un défi face aux bouleversements de l'organisation de la médecine.
*Didier Moens, ULiège, Michel Vergnion, ULiège CHR Citadell*e

**5 décembre 2019 Les soins intensifs, les grands brûlés.**
Support des fonctions vitales. Traitements étiologiques.
Problème des infections. Ethique. Spécificités du grand brûlé adulte et enfant.
*Didier Ledoux, Anne-Françoise Rousseau, ULiège*

**12 décembre 2019 Le Centre de la Douleur.**
Douleurs chroniques : répercussions physiques, psychologiques, sociales... approche pluridisciplinaire. Autohypnose. Traitements loco-régionaux.
*Marie-Elisabeth Faymonville - Robert Fontaine, ULiège*

**CYCLE 2: *RESPONSABLES* : PIERRE DELFOSSE, MADELEINE HUSQUINET-PETIT, MADELEINE LEDOYEN**

## UN SIÈCLE DE RÉVOLUTION SCIENTIFIQUE

**9 janvier 2020 De l'agriculture artisanale à l'agriculture intensive.**
*Bernard Bodson, ULiège*

**16 janvier 2020 La gestion des forêts et des espaces naturels.**
*Philippe Lejeune, ULiège*.

**23 janvier 2020 S.J. Gould et R. Dawkins jusqu'à ce que le hasard nous sépare**
*Eric Sevenants, ULiège*

**30 janvier 2020 De Mendel au séquençage de l'ADN.**
*Jacques Dommes, ULiège*

**6 février 2020 L'ingénierie des protéines.**
*André Matagne, ULiège*

**13 février 2020 De l'origine de l'éthologie à ses prix Nobel.**
*Pascal Poncin, ULiège*

**20 février 2020 Pouvoir, guerre, technologie, destruction de la planète**
Un voyage d'un siècle dans le monde de l'énergie.
*Damien Ernst, ULiège*

**5 mars 2020 La chimie des plastiques.**
Les matériaux en matière plastique contribuent grandement au développement de technologies respectueuses de l'environnement, telles que la production d'énergie plus verte, la diminution de la consommation en énergie dans le transport, l'isolation énergétique des bâtiments. Le développement de méthodes de production plus propres à partir de ressources renouvelables ainsi que la gestion et la valorisation des déchets plastiques sont des défis relevés par les chimistes d'aujourd'hui pour vivre demain en meilleure harmonie avec l'environnement.
*Christine Jérôme, ULiège*

**12 mars 2020 Les nanoparticules.**
Les nanoparticules font l'objet de nombreux développements et leur utilisation est croissante notamment dans le secteur de la médecine. Comment sont-elles produites et quelles sont leurs propriétés remarquables qui sont à la base de ces développements sont les questions qui seront abordées dans cet exposé.
*Philippe Lecomte, ULiège*

**19 mars 2020 Les bioindustries dans l'alimentation.**
*Christophe Blecker, ULiège*

**26 mars 2020 Comètes.**
*Emmanuel Jehin, ULiège*

**2 avril 2020 Prospective, technology assessment et risques.**
*Sébastien Brunet, ULiège*

**Inscription**
Ville de Liège– Service Animation Seniors,
secrétariat : Martine Bonaerts, tél. 04 377 00 52
Les Amis de l'Université de Liège :
Secrétariat tél. 04 366 52 87 - Mail : reseau-amis@uliege.be

## *Annonce 2: EDUC Days - 26e édition*

**Les EDUC Days attirent**
**des professionnels du monde de l'éducation**
**depuis maintenant 25 ans!**

Les visiteurs du Salon sont plongés dans un programme exclusif regorgeant de thèmes d'actualité, de débats animés et de moments de réseautage, d'orateurs inspirants, d'ateliers fascinants et d'une gamme de nouveaux outils et idées liés au monde de l'éducation.

Les organisateurs des Olympiades scientifiques y participent le samedi 23.

**Du 21 au 23 novembre 2019**
https://www.salon-education.be/
Brussels Expo
Place de Belgique, 1 - 1020 Bruxelles

## *Annonce 3: Chimistes en Herbe*

**Organisation**: le Département de Chimie de l'Université de Liège
**Pour qui:**
Élèves de la 3e à la 6e année secondaire:
***Une nouveauté***: les 3e et 4e secondaire; en effet, les organisateurs sont persuadés que la découverte d'un laboratoire dès leur entrée dans le cursus de chimie les aidera à apprécier davantage les sciences.
**Quand:** les mercredis de 14H à 16H30
**Visites de laboratoires de recherche du Département de Chimie**, une visite de différents laboratoires de recherche dans le domaine de la (bio)chimie analytique est à nouveau organisée au cours de la séance sur la chromatographie sur couche mince: différentes facettes du travail de recherche en chimie sont présentées au travers d'expériences et d'applications.
**Une autre nouveauté**:
Titrage de l'acide acétique d'une bouteille de vinaigre

**Organisation de séances**

- dont les thèmes sont à la demande; inscription d'un minimum de 30 élèves
- pendant les heures de cours; inscriptions minimum de 30 élèves

**Mise en place des séances de labo pour les élèves de 3e et 4e secondaires** (UAA1-UAA4)

- en collaboration avec les enseignants
- séparations de mélanges, identification d'ions, identification de gaz, fonctions chimiques,...ou thèmes à la demande

**N'hésitez pas à contacter pour plus d'informations et à faire passer le message auprès de vos collègues!**

**Frais**: cotisation de 3€ par élève inscrit et par séance; cette somme couvre partiellement les frais suivants : produits chimiques, fascicules, etc.
Attention: coût en fonction des inscriptions et NON des participations

**Date limite d'inscription**: 15 octobre 2019 pour le 1er quadrimestre;
1 mois à l'avance pour le 2e quadrimestre

**L'équipe des «Chimistes en herbe»:**
Catherine Vieujean, Virginie Bertrand, Raphaël Closset

**Renseignements: Catherine Vieujean**
Institut de Chimie - Sart Tilman (B6), allée du 6 août, 11 à 4000 Liège
Tél.: 04/366 35 35 -Fax : 04/242 79 56 - E-mail : c.vieujean@uliege.be

LES DÉPÔTS CALCAIRES, LES PRODUITS "ANTI-CALCAIRES" ET LES DÉTARTRANTS
Les élèves étudieront la formation des dépôts calcaires, l'action et la composition de quelques détartrants commerciaux ainsi que de quelques "anticalcaires".
Date: 6/11(max. 66 élèves/séance)

LE PARAMÈTRE TEMPS EN CHIMIE
Les élèves examineront les facteurs qui influencent la vitesse d'une réaction chimique en étudiant la réaction se passant lors de la "dissolution" d'un cachet d'aspirine effervescent ainsi que lors d'autres réactions (influence de la concentration des réactifs et la présence d'un catalyseur).
Date: 13/11(max. 66 élèves/séance)

CHIMIE ORGANIQUE : "ESTERS, ARÔMES, PARFUMS"
Les élèves prépareront un acétate par réaction d'estérification directe et examineront les facteurs qui conditionnent son obtention.
Dates: 20/11& 27/11 (max. 66 élèves/séance)

LE CHEF-COQ EST UN BON CHIMISTE
Les élèves réaliseront différentes expériences visant à montrer l'importance de la chimie en cuisine: billes d'alginate, jus de chou rouge, émulsions et crème glacée seront au menu!

Dates: 08/01&15/01 (max.45 élèves/séance)

POLYMÈRES–MATIÈRES PLASTIQUES

Les élèves réaliseront différents polymères utilisés dans la vie courante. Ils aborderont les notions de monomères, polymères, copolymères, l'importance de la composition et de la nature des polymères sur leurs propriétés physiques.

Date: 22/01 & 29/01(max. 66 élèves/séance)

LA CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE

Les élèves réaliseront des manipulations relatives à la chromatographie d'adsorption (à l'aide de charbon actif et sur papier). Une visite découverte de divers laboratoires du Département de Chimie est prévue (1h30).

Dates:05/02 & 12/02(max. 66 élèves/séance)

ANALYSE D'ÉCHANTILLONS D'EAU EN BOUTEILLE

Les élèves réaliseront différents tests qualitatifs sur des échantillons d'eau en bouteille: recherche de la présence d'ions $Cl^-$, $Ca^{2+}$, $SO_4^{2-}$, mesure du pH et de la conductivité électrique. Les élèves réaliseront également le titrage des ions $HCO^{3-}$ par la méthode des indicateurs colorés.

Date:19/02 (max. 66 élèves/séance)

L'OXYDOREDUCTION DANS TOUS SES ETATS

Les élèves réaliseront des piles et des expériences mettant en évidence les réactions d'oxydoréduction en relation avec la vie quotidienne.

Dates: 04/03 & 11/03(max. 66 élèves/séance)

TITRAGE DE L'ACIDE ACETIQUE D'UNE BOUTEILLE DE VINAIGRE

A partir d'une bouteille de vinaigre commerciale, les élèves réaliseront une dilution dans le but de déterminer la concentration en acide acétique du vinaigre par titrage à l'aide d'un indicateur coloré et d'un pH-mètre.

Dates: 18/03& 01/04 (max. 66 élèves/séance)

A LA DEMANDE

Pour l'inscription de minimum 30 élèves, possibilité de choix dans la liste ci-dessus

Dates: 25/03, 22/04 & 29/04(30-66élèves/séance)

**Les séances de « CHIMISTES EN HERBE »**
**sont OFFERTES à tous les lauréats de 5e année**
**(année scolaire 2018*2019; proclamation Olympiades de mai 2019)**
**par votre association, l'ACLg.**

**Les frais de déplacement sont également pris en charge à hauteur du trajet correspondant effectué en train, 2e classe.**

## *Annonces 4: Réjouisciences*

**Me 9 octobre 2019 à Arlon:**

Astro - Matinée de conférences
Elèves du secondaire
www.rejouisciences.uliege.be/obscurité

**Ma 29 octobre 2019:**

Raw Materials Day
www.rejouisciences.uliege.be/rms

**Di 13 et Lu 14 octobre 2019**

Exposition de champignons
www.rejouisciences.uliege.be/socbota

**Du 5 au 7 novembre 2019**

Colloque Musées universitaires
www.news.uliege.be/musees-publics

**ET ENCORE:**

- un professeur de l'ULIège dans votre classe
- des dossiers
- concours « Faites le pont »
- visites de laboratoires

**CONSULTEZ L'AGENDA**

**www.rejouisciences.uliege.be/agenda**

## *Annonce 5: Sciences et Culture*

**P.A.F.:**
7,00 € par élève (livret-guide compris)
Entrée gratuite pour les accompagnateurs

**Renseignements et réservation (obligatoire):**
04/366.35.85
sci-cult@guest.ulg.ac.be

## PHYSIQUE - ELECTROMAGNÉTISME

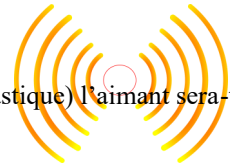
### *Charges électriques et champ magnétique*

- Faisceau d'électrons dévié par un aimant
- L'aimant et la pile qui créent un moteur électrique
- Une aurore boréale artificielle

### *Champ magnétique créé par un courant électrique*

- L'électroaimant
- Le « chips » haut-parleur

### *Courants induits*



- L'expérience originale de Faraday
- La course d'aimants : dans quel tube (Cu, Al, plastique) l'aimant sera-t-il plus rapide ?
- La guitare électrique
- L'oeuf mi-cuit par induction magnétique

### *Ondes électromagnétiques*

- L'expérience de Hertz
- L'ampoule électrique «grillée» dans le four à micro-ondes
- Arcs électriques d'une bobine de Tesla

## CHIMIE - LES CHIMISTES SE METTENT À TABLE

### *La couleur des aliments*

- Les colorants alimentaires
- Changements de couleurs des feuilles et des légumes (brunissement enzymatique, antioxydants…)
- Comment les molécules colorent-elles les aliments ?
- Fluorescence des boissons toniques
- Le cornichon lumineux

### *L'odeur des aliments*

- Les mécanismes d'olfaction
- Les arômes naturels, synthétiques et artificiels

### *Le goût des aliments*

- La réaction de Maillard
- Miroir du goût (la chiralité des molécules)

### *Les secrets du chef*

- La poudre à lever ou levure chimique
- Les gels, bulles, émulsions et mousses
- De la glace à l'azote liquide

# *L'ACLg communique*

## *Alumni*

Tous les diplômés ULiège, sont des Alumni et peuvent bénéficier de tous les avantages qu'offre le service « ALUMNI ».

Il suffit de demander le code d'accès à myULiege et solliciter la carte Alumni donnant droit à de nombreuses réductions (comme le personnel). Cette carte permet d'obtenir des réductions à l'ISLV, l'accès aux bibliothèques, etc.

N'hésitez pas à consulter la page des Alumni de l'ULiège:

https://www.uliege.be/cms/c_9038302/fr/l-uliege-et-ses-diplomes

## *Votre Page LinkedIn*

La page est gérée par Jérôme Bodart

*Se connecter à son compte Linkedin / Introduire ACLg dans la barre de recherche /*
*Cliquer sur le groupe : "ACLg Association des chimistes sortis de l'Université de Liège » / Cliquer sur rejoindre le groupe*

## *Votre Page Facebook*

Une page d'actualités gérée au quotidien
par Noémie Emmanuel

https://www.facebook.com/AssociationDesChimistesULg/

## *Le site de votre association: www.aclg.be*

Mis en page et géré par Thomas Jungers
Contact: web@aclg.be

# *Cotisations*

Si vous recevez ce bulletin,
c'est que vous êtes EN ORDRE de cotisation 2019
et
nous vous remercions pour le soutien
que vous accordez à nos projets

N'hésitez pas à partager votre enthousiasme
avec vos amis, chimistes ou pas.
N'hésitez pas à les convaincre de nous rejoindre

| **Catégories de membres** | |
|---|---|
| Membre | 20 € |
| Couple de membres | 25 € |
| Membre d'honneur | 30 € |
| Diplômé 2018 | 5 € |
| Demandeur d'emploi | 5 € |

BNP PARIBAS FORTIS BE76 0012 3319 9695
Communication:
Cotisation 2019 - Nom, prénom, année de Diplôme Master/Licence
*Merci d'indiquer les 2 noms et prénoms*
*dans le cas d'un couple de chimistes*

# BULLETIN D'INSCRIPTION

***CHIMISTE***

Nom / Prénom:.....

Année de Licence/Master: ……..……..……...

***ACCOMPAGNANT:***

Nom / Prénom :……..……...

Année de licence/Master (si chimiste): ……..……..

***ADRESSE COURRIEL***:.....

***TÉLÉPHONE***: .....

**TOTAL à verser sur le compte de l'ACLg:**

**FORTIS BE76 0012 3319 9695**

**Seul le paiement vaut réservation**

*** Bulletin à renvoyer à**: Cédric Malherbe, Président ACLg
Rue de Stavelot, 8 à 4020 Liège
0494/85.79.83

*** Par courriel:** Véronique Lonnay: v.lonnay@hotmail.com
Cédric Malherbe: president@aclg.be

∗ **En ligne sur notre site pour les membres inscrits:**

**https://www.aclg.be**

| | | Nb personnes | Montant |
|---|---|---|---|
| **Banquet annuel** 19/10/2019 à 18H30 | 50-€ /personne | | |
| | 25-€/promu 2019 | | |

# *Comité « Olympiades de chimie»*

**Président des Olympiades de chimie:**
Sylvestre Dammicco
olympiades@aclg.be
04/366.23.34 ou 0494/19.92.59

**Secrétaire:** D. Granatorowicz
damien.grana@gmail.com 04/222.40.75

NIVEAU I : ÉLÈVES DE 5ÈME ANNÉE

Président du jury :

*Damien Granatorowicz.*

Rédaction des questions : *Gaëlle Dintilhac, Jean-Claude Dupont; Sandrine Lenoir, Véronique Lonnay, Liliane Merciny, Carine Stegen.*

Relecture des questions:

*Jacques Furnémont (inspecteur honoraire de la Communauté Française); René Cahay (Chargé de Cours honoraire ULg).*

NIVEAU II : ÉLÈVES DE 6IÈME ANNÉE

Président du jury :

*Sylvestre Dammicco*

Rédaction des questions : *René Cahay; Stéphane Caubergh; Sylvestre Dammicco; Lucas Demaret; Roger François; Madeleine Husquinet-Petit; Thomas Jungers; Geoffroy Kaisin; Véronique Lonnay; Cédric Malherbe; Alexandre Marée; Liliane Merciny.*

Relecture des questions:

*Jacques Furnémont (Inspecteur honoraire de la Communauté Française).*

FORMATION DES ÉTUDIANTS POUR L'ICHO

*Stéphane Caubergh, Sylvestre Dammicco, Noémie Emmanuel, Thomas Jungers, Geoffroy Kaisin, Cédric Malherbe, Thierry Robert.*

FORMATION DES ÉTUDIANTS POUR L'EUSO

*Alexandre Marée.*

# *ACLg 2019*

## CONSEIL D'ADMINISTRATION :

**Président :** *C. Malherbe*
president@aclg.be
Rue de Stavelot, 8 à 4020 Liège
0494/85.79.83

**Vice-Présidente:** *M. Husquinet-Petit*
vicepresident@aclg.be

**Secrétaire:** *W. Muller*
secretaire@aclg.be

**Trésorière :** *F. Baumans*,
tresorier@aclg.be
**FORTIS BE 76 001 2331996 95**

**Administrateurs :**
*France Baumans, Jérôme Bodart, Sylvestre Dammicco, Jean-Claude Dupont, Noémie Emmanuel, Marcel Guillaume, Geoffroy Kaisin, Claude Husquinet, Madeleine Husquinet-Petit, Thomas Jungers, Pierre Lefèbvre, Véronique Lonnay, Cédric Malherbe, Alexandre Marée, Liliane Merciny, Thierry Robert, Corentin Warnier*.

**Commissaire aux comptes :**
*D. Granatorowicz*
**Délégué Université et webmaster:**
*T. Jungers*.
web@aclg.be

**Représentant des 2e masters en chimie de l'ULiège:**
*Pauline Bianchi*
**Représentant des 1e masters en chimie de l'ULiège:**
*Thibault Massenet, Nils Millis*

**Site : https://www.aclg.be/**