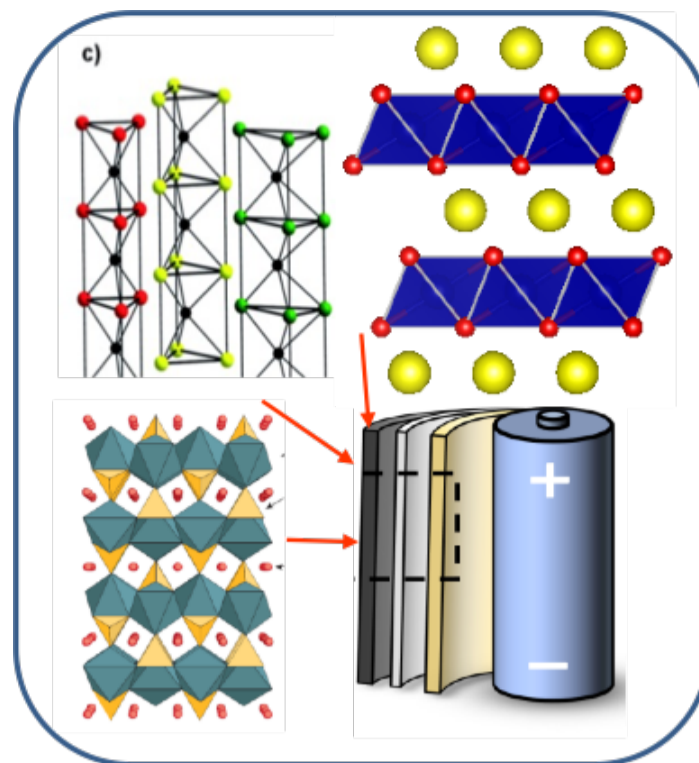


7 février > 14 mars 2022

Jean-Marie TARASCON

CHAIRE DE CHIMIE DU SOLIDE ET DE L'ÉNERGIE

Design de matériaux d'électrodes : des relations structure-électrochimie à leur élaboration et à leur mise en forme



Cours & séminaires

Cours les lundis de 16h00 à 17h, suivis des séminaires à 17h.

Amphithéâtre Guillaume Budé - Marcelin Berthelot

Passer sanitaire requis, masque obligatoire.

Le stockage électrochimique de l'énergie via les batteries s'avère essentiel pour la lutte contre le réchauffement climatique, la sécurité énergétique et, de fait, pour la transition écologique. Ayant la densité énergétique la plus élevée, les modèles lithium-ion (Li-ion) sont devenus la technologie de choix pour la mobilité électrique et les applications réseaux. Cependant, ils sont encore perfectibles. La recherche actuelle se focalise sur le développement d'électrolytes thermodynamiquement plus stables, sur l'introduction dans les batteries de fonctions de diagnostic et d'autoréparation pour augmenter leur durée de vie ainsi que sur la découverte de nouveaux matériaux d'électrodes négatives et positives. Après avoir traité les problématiques des électrolytes et du diagnostic, les cours de 2022 porteront sur les matériaux d'insertion pour les électrodes positives et les relations entre la structure et les propriétés. Il n'est pas surprenant que la chimie du solide, dont l'art est de manipuler, mélanger et assembler des atomes pour en faire des édifices à structure et morphologie contrôlées, est joué dès les années 1970 un rôle central dans le développement de la technologie Li-ion. Cette technologie doit notamment son existence à la découverte des composés d'insertion du Li. Les cours de cette année nous permettront de remonter le temps et de nous attarder sur les sulfures et les oxydes lamellaires substitués actuellement utilisés dans les batteries Li-ion. Nous devons rappeler que les pionniers de ces matériaux, à savoir S. Whittingham et J. Goodenough, sont respectivement les lauréats du prix Nobel 2019. L'émergence récente d'oxydes lamellaires riches en Li, siège d'une activité redox anionique, constitue un changement de paradigme dans l'élaboration de nouveaux matériaux. Ce dernier point sera également abordé sous l'angle de considérations structurales et des structures de bandes, et ce indépendamment de la nature des ions alcalins (Li⁺, Na⁺). L'effet de la dimensionnalité des matériaux d'électrodes (passage 2D à 3D) sur les propriétés d'insertion sera aussi traité via l'étude de composés de structure spinelles ou de phases polyanioniques à bases de phosphates, de borates, de silicates ou d'oxy-fluorures. Ces cours seront suivis par des séminaires délivrés par des notoriétés françaises de la chimie du solide (A. Demourgues, L. Cario, C. Serre et D. Portehault) et des notoriétés internationales (Y. Gogotsi, et S. Clarke).

7 février 2022

Cours – Des batteries Li-métal à Li-ion associées au passage de sulfures à des oxydes lamellaires

Séminaire – David Portehault, directeur CNRS, LCMCP Laboratoire de Chimie de la Matière Condensée de Paris – Des minéraux aux nanomatériaux : synthèses inspirées de la géologie pour de nouveaux solides fonctionnels

14 février 2022

Cours – Les oxydes lamellaires à bases d'alcalins : Leur évolution au fil des années via la chimie

Séminaire – Christian Serre, directeur de Recherche CNRS, ENS Paris, ESPCI Paris, Université PSL – Les poreux cristallisés et leurs propriétés de capture de molécules et ions

21 février 2022

Cours – Émergence du redox anionique dans les oxydes lamellaires riches en Li : bases fondamentales

Séminaire – Yury Gogotsi, Professor at Drexel University (USA) – MXenes as host structures for cations and molecules

28 février 2022

Cours – Le redox anionique sur des composés lamellaires désordonnés voire à base de fluor ou sodium.

Séminaire – Laurent Cario, directeur de recherche, UMR 6502 Institut des Matériaux Jean Rouxel - Nantes Université CNRS – Intercalation topochimique dans des composés (oxy)chalcogénures basée sur l'activité redox des anions

7 Mars 2022

Cours – Le redox anioniques des oxydes aux sulfures riches en Li en passant par les oxysulfures

Séminaire – Alain Demourgues, directeur de Recherche CNRS, ICMB-CNRS-Université de Bordeaux – Les composés à anions mixtes : un voyage saisissant de la chimie du solide à la sociologie des atomes

14 Mars 2022

Cours – Des composés d'insertion 2D à 3D comprenant des spinelles et autres matériaux et autres matériaux d'insertion polyanioniques à base de phosphates, silicates et sulfates

Séminaire – Simon Clarke, Professor at Oxford University – Soft chemistry towards high-temperature superconducting intercalates of iron selenide and novel layered transition metal oxide sulfides and selenides