



**HAL**  
open science

**Etudes des propriétés électriques de systèmes verriers  
phosphatiques pour une application en tant que  
matériaux d'électrodes positives pour les accumulateurs  
Lithium Ion**

Taos Guyot, Sebastien Martinet, Loic Simonin, Julia Agullo, Damien Perret

► **To cite this version:**

Taos Guyot, Sebastien Martinet, Loic Simonin, Julia Agullo, Damien Perret. Etudes des propriétés électriques de systèmes verriers phosphatiques pour une application en tant que matériaux d'électrodes positives pour les accumulateurs Lithium Ion. Atelier USTV 2023 - Propriétés physiques des verres de la basse à la haute température, Apr 2023, Avignon, France. 2023. cea-04170025

**HAL Id: cea-04170025**

**<https://cea.hal.science/cea-04170025>**

Submitted on 25 Jul 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Etudes des propriétés électriques de systèmes verriers phosphatiques pour une application en tant que matériaux d'électrodes positives pour les accumulateurs Lithium-ion

Taos Guyot<sup>1,2</sup>, Sébastien Martinet<sup>1</sup>, Loïc Simonin<sup>1</sup>, Julia Agullo<sup>2</sup>, Damien Perret<sup>2</sup>

1 Université Grenoble Alpes, CEA-Liten, Grenoble, France

2 CEA, DES, ISEC, DPME, Univ Montpellier, Marcoule, France

Email : taos.guyot@cea.fr

Les accumulateurs Lithium-ion sont les systèmes rechargeables permettant d'atteindre des densités d'énergie stockées les plus élevées de tous les systèmes rechargeables commercialisés. Actuellement, les matériaux conventionnels sont des oxydes mixtes ou des composés polyanioniques cristallins qui présentent des performances électrochimiques limitées [1].

Des études se sont portées sur des matériaux amorphes et plus particulièrement sur des verres d'oxydes. Ces derniers possèdent une structure désordonnée, formée de réseaux polymériques ouverts, qui permettrait d'augmenter la quantité de Li<sup>+</sup> échangée réversiblement entre les deux pôles de l'accumulateur [2]. Il apparaît que certains systèmes verriers présenteraient une conduction ionique et électronique faisant d'eux de potentiels candidats pour une application en tant que matériaux actifs dans les accumulateurs lithium-ion [3].

C'est dans ce contexte que des verres d'oxydes phosphatiques lithiés de type Li<sub>2</sub>O – Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et Li<sub>2</sub>O – MnO<sub>2</sub> – P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ont été synthétisés. Ils ont été élaborés par fusion-trempe sous air à partir de mélanges de poudres d'oxydes en prenant en considération leurs domaines de vitrification et leurs valeurs de capacité spécifique théorique. Leur nature amorphe et homogène a été confirmée par Diffraction des Rayons X (DRX), Analyse Thermique Différentielle (ATD) et par Microscopie Electronique à Balayage avec couplage d'un détecteur à dispersion d'énergie (MEB-EDS). Leurs propriétés électriques ont été étudiées entre 200°C et 300°C par spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE). L'allure des spectres d'impédance en représentation de Nyquist et l'évolution linéaire de la conductivité électrique en fonction de la température suggèrent que les phénomènes de conduction sont majoritairement de nature ionique sur cette plage de température. Il peut être supposé que cette dernière est assurée par la mobilité des ions Li<sup>+</sup> au sein de la structure de ces verres.

## Références

[1] X, Shen *et al.*, Energy Material Advances, (2021), 1–15.

[2] A. K, Kercher *et al.*, Journal of The Electrochemical Society, 163(2), (2016), 131–137.

[3] J, Nikolić *et al.*, Journal American Ceramic Society, 101, (2018), 1221–1235.