



# PCM2E

Physico-Chimie des  
Matériaux et des Electrolytes  
pour l'Énergie  
UR 6299



**DIRECTEUR**  
François Tran-Van  
**DIRECTRICE ADJOINTE**  
Mérièm Anouti

Le PCM2E est construit autour de compétences en électrochimie, thermodynamique et chimie des matériaux organiques et inorganiques (synthèse, caractérisations, modélisation, propriétés). Les thématiques du PCM2E sont déclinées en trois axes prioritaires et selon des compétences autour des matériaux et composites nanostructurés, des matériaux organiques pi-conjugués et des électrolytes (liquides, DES, polymères, gels) pour des applications « énergies » associées aux batteries, supercondensateurs, cellules solaires et thermoélectricité.

## THÈMES DE RECHERCHE

1. Électrochimie, interfaces et dispositifs pour le stockage de l'énergie
2. Électrolytes innovants et milieux ioniques avancés
3. Matériaux pi-conjugués et polymères

## EQUIPEMENTS ET TECHNOLOGIES

Appareillages d'analyse physico-chimiques, thermiques, macromoléculaires :

- DSC, TGA, CES, Calorimètres (ARC et C80)
- FTIR, UV-Visible proche IR, fluorescence résolue en temps, Raman, RMN
- Densités/viscosités, vitesse du son, mesure des équilibres entre phases (pression vapeur, solubilité des gaz, etc.), appareillage d'angle de contact, Karl Fisher
- Microbalance ( $\mu\text{g}$ )
- Porosimètre (surface spécifique et distribution de taille de pores)
- Appareillage de mesure électrique quatre pointes

Appareillages de mise en forme en film

- Spin coating, hand coating, aérographe pneumatique, imprimante jet d'encre, Electro spray

Appareillages d'électrochimie

- Bancs de cyclage (potentiostats-galvanostats), mesures d'impédances électrochimiques couplés (Biologic), analyseur de fréquences Solartron, Mesures de conductivité ionique (mesures automatisées sur 18 cellules de  $-40$  à  $80^\circ\text{C}$ ), Plateforme d'électrochimie sous atmosphère inerte, Microbalance à cristal de quartz /électrochimie (EQCM), Dilatomètre électrochimique

Appareillage pour batteries Li-ion et supercondensateurs

- 3 Boîtes à Gants avec capteurs oxygène et humidité, refroidisseur, presse pour pile bouton, ensachage pour « pouch cells », cellules électrochimiques Swagelok (2 et 3 électrodes), EL-Cell (3 électrodes), presse hydraulique. Appareillages pour synthèse
- Moyens techniques pour la synthèse et les caractérisations de molécules et polymères (évaporateurs rotatifs, chromatographie sur gel de silice et flash, verreries pour synthèse (sous atmosphère contrôlée), rampes à vide, dessiccateurs, cloche à vide, appareillage de sublimation, ...), micro-onde de synthèse, broyeur planétaire, four à mouffles et four tubulaire, sonde ultrason, centrifugeuse.

## COOPÉRATIONS INTERNATIONALES

UCT Prague (République Tchèque), SKKU (Corée du Sud), South China Normal University, KAUST (Arabie saoudite), Institut Max Planck (Allemagne), U. Cadi Ayyad (Maroc), U. Mohamedia (Maroc), U. Libanaise (Liban), KTU (Lituanie)

## PARTENARIATS ACADÉMIQUES

CEA (Le Ripault, Saclay, Liten), U.Orléans (CEMHTI, ICMN, GREMI), U.Cergy Pontoise (LPPI), INSA CVL (GREMAN), U. Grenoble (LEPMI), ICS et ICPEES (Strasbourg)

## PARTENARIATS PRIVÉS

STMicronics, Nawatechnologies, Moduleus, Ikamba organics, Protavic, IDI Composites, Vermon.

contact.pcm2e@univ-tours.fr





# PCM2E

Laboratory for Physical  
Chemistry of Materials and  
Electrolytes for Energy  
UR 6299



**DIRECTOR**  
François Tran-Van  
**DEPUTY DIRECTOR**  
Mérièm Anouti

The PCM2E is built around skills in electrochemistry, thermodynamics and organic and inorganic materials chemistry (synthesis, characterization, modeling, properties). The PCM2E's themes are divided into three main areas dealing with nanostructured materials and composites, organic pi-conjugated materials and electrolytes (liquids, DES, polymers, gels) for «energy» applications associated with batteries, supercapacitors, solar cells and thermoelectricity.

## RESEARCH TOPICS

1. Electrochemistry, interfaces and devices for energy storage
2. Innovative electrolytes and advanced ionic media
3. Pi-conjugated materials and polymers

## EQUIPMENT AND TECHNOLOGY

Apparatus for physico-chemical, thermal and macromolecular analysis :

- DSC, TGA, SEC, Calorimeters (ARC and C80)
- FTIR, UV-Visible NIR, Time Resolved Fluorescence, Raman, NMR
- Densities/viscosity/speed of sound, Equipment to determine fluid phase equilibrium (vapour pressure, gas solubility, etc.), contact angle equipment, Karl Fisher
- Microbalance ( $\mu\text{g}$ )
- Porosimeter (specific surface area and pore size distribution)
- Four-point device

Thin Film apparatus :

- Spin coating, hand coating, pneumatic deposition, inkjet printing, Electro spray

Electrochemical apparatus :

- Cycling (potentiostats-galvanostats), electrochemical impedance spectroscopy (Biologic), Solartron frequency analyser, ionic conductivity measurements (automated measurements on 18 cells from  $-40$  to  $80^\circ\text{C}$ ), Electrochemistry platform under inert atmosphere, Quartz crystal microbalance / electrochemistry (EQCM), Electrochemical dilatometer

Apparatus for Li-ion batteries and supercapacitors :

- 3 Glove boxes with oxygen and moisture sensors, coin cells, pouch cells, Swageloks electrochemical cells (2 and 3 electrodes), EL-Cell (3 electrodes), hydraulic press

Synthesis apparatus :

- Technical means for the synthesis and characterization of molecules and polymers ( evaporators, silica gel and flash chromatography, glassware for synthesis (under controlled atmosphere), vacuum ramps, desiccators, sublimation equipment, ...), synthesis under microwave, ball milling, tube and muffle furnaces, ultrasound probe, centrifuge.

## INTERNATIONAL COOPERATIONS

UCT Prague (Czech Republic), SKKU (South Korea), South China Normal University, KAUST (Saudi Arabia), Max Planck institut (Germany), U. Cadi Ayyad (Morocco), U. Mohamedia (Morocco), U. Libanaise (Lebanon), KTU (Lithuania)

## ACADEMIC PARTNERSHIP

CEA (Le Ripault, Saclay, Liten), U.Orléans (CEMHTI, ICMN, GREMI), U.Cergy Pontoise (LPPI), INSA CVL (GREMAN), U. Grenoble (LEPMI), ICS and ICPEES (Strasbourg)

## PRIVATE COLLABORATIONS

STMicroelectronics, Nawatechnologies, Modulus, Ikamba organics, Protavic, IDI composite, Vermon

contact.pcm2e@univ-tours.fr

