

### José Lages

Directeur de l'Institut UTINAM  
Professeur de physique théorique

@ [jose.lages@umlp.fr](mailto:jose.lages@umlp.fr)

→ <https://perso.utinam.cnrs.fr/~lages/>

## Stage de Master 2

### Extraction et analyse de transactions issues d'une blockchain locale

#### Sujet et contexte

Les échanges de ressources, de biens et de services structurent les sociétés humaines, révélant inégalités, hiérarchies et formes d'organisation collective. À l'ère numérique, de nouvelles formes de valeur émergent, portées notamment par les technologies blockchain, qui renouvellent nos conceptions de l'échange, de la souveraineté économique et de la territorialité.

Ces systèmes d'échange peuvent être étudiés comme des **systèmes complexes**, caractérisés par des topologies non triviales, l'émergence de comportements collectifs, ainsi que des dynamiques de coopération et de compétition. Les transactions numériques sont enregistrées dans une **blockchain**, un registre distribué reposant sur des mécanismes cryptographiques assurant l'intégrité et la traçabilité des échanges. L'extraction de ces données permet de reconstruire le **réseau d'échanges entre acteurs** et d'en analyser la structure.

Dans ce projet, nous nous intéressons à un cas d'étude spécifique : la **monnaie complémentaire citoyenne PIVE (Jura)** et sa version numérique. Le ou la stagiaire aura pour mission, dans un premier temps, d'extraire les données issues de la blockchain associée, puis d'utiliser des outils issus de la **physique statistique** et de la **théorie des graphes** afin de caractériser le graphe de transactions sous-jacent. L'objectif est notamment d'identifier des structures centrales ou périphériques, ainsi que d'éventuelles zones de faible connectivité, afin d'apporter des éléments d'analyse sur la **santé macroéconomique et territoriale** du réseau PIVE.

Le ou la stagiaire travaillera au sein de l'**équipe de physique théorique de l'Institut UTINAM** UMR 6213 CNRS / Université Marie et Louis Pasteur (Besançon) et collaborera avec une **équipe de recherche en économie** du CRESE, Université Marie et Louis Pasteur.

#### Environnement technique

- Programmation en Python
- Outils et bibliothèques recommandés : PySpark, pandas, NumPy, NetworkX

#### Encadrement scientifique

- José Lages, Professeur, Institut UTINAM
- Célestin Coquidé, Chercheur associé, UTINAM
- Marc Deschamps, Professeur, CRESE
- Catherine Refait-Alexandre, Professeure, CRESE

#### Profil recherché

- Étudiant en Master 2 (physique, informatique, mathématiques appliquées ou disciplines connexes)
- Intérêt marqué pour la physique statistique, les systèmes complexes, l'analyse de données ou les réseaux
- Bon niveau en programmation Python

CNRS / Université Marie et Louis Pasteur

UTINAM - Univers, Théorie, Interfaces, Nanostructures, Atmosphères et environnement, Molécules  
Observatoire de Besançon, BP 1615, 41 bis avenue de l'Observatoire, 25010 Besançon Cedex

[utinam.cnrs.fr](http://utinam.cnrs.fr) | Twitter X [@utinamInstitut](https://twitter.com/utinamInstitut)

- Des notions en blockchain, cryptomonnaies ou économie numérique sont un plus, mais ne sont pas requises
- Curiosité scientifique, autonomie et motivation seront particulièrement appréciées

## Conditions

- Durée : 4 à 6 mois (à définir suivant la formation du candidat)
- Gratification : ~700 € / mois
- Lieu : Institut UTINAM, UMR 6213 CNRS / Université Marie et Louis Pasteur, Besançon