

## Fiche de proposition de stage

## 1. Type et Période de stage

|   |                        | <i>Durée totale prévue</i> | <i>Date de début</i> | <i>Date limite de fin</i> |
|---|------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|
| x | <b>Stage ingénieur</b> | <b>4 à 6 mois</b>          | Février-mars 2023    | Juin/Août 2023            |

## 2. Renseignements concernant le sujet proposé

|  |   |
|--|---|
| <b>Titre</b>                               | <b>Rôle des caractéristiques des particules sur les propriétés d'écoulement de poudres modèles</b>  |
| <b>Mots-clefs</b>                          | Poudres, écoulement, rhéomètre, particules  |
| <b>Contexte de la proposition de stage</b> | Ce stage s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre le CEA Cadarache (IRESNE/DEC/SA3E/LCU) et l'Université de Technologie de Compiègne (Laboratoire TIMR, équipe IMiD). Il vise à prédire le comportement à l'écoulement d'une poudre lors de l'alimentation d'une presse pour la fabrication de comprimés de combustible nucléaire. L'objectif est de caractériser les propriétés de diverses poudres à l'échelle des particules afin d'établir des modèles prédictifs permettant d'anticiper le comportement global de ces poudres lors de leur mise en œuvre dans un procédé.   |
| <b>Apport du sujet pour le candidat</b>    | A l'issue de ce travail, le/la stagiaire disposera de compétences en caractérisation, analyse et mise en œuvre de solides divisés (poudres, grains, etc.), compétences très souvent recherchées dans la plupart des industries (énergie, industrie pharmaceutique, industrie chimique, industrie agroalimentaire, industrie cosmétique, etc.).  |
| <b>Résumé du travail relatif au stage</b>  | <p>Dans le cadre de ce stage, des poudres modèles seront utilisées (verre, alumine, zircone, etc.) afin de couvrir une large plage de propriétés physiques (taille, forme, densité, etc.).</p> <p><u>Objectifs principaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractériser les propriétés physiques et d'écoulement de diverses poudres modèles ;</li> <li>- Etudier le comportement de mélanges de poudres modèles ;</li> <li>- Participer à l'établissement de modèles afin de pouvoir prédire le comportement à l'écoulement des poudres et mélanges de poudres (dans un procédé) à partir de leurs propriétés physiques.</li> </ul> <p><u>Principales étapes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse bibliographique (acquisition des compétences théoriques) : propriétés physiques des poudres, propriétés d'écoulement des poudres, méthodes expérimentales de caractérisation, modèle permettant de prédire les propriétés d'écoulement, etc.</li> <li>- Formation/essais préliminaires sur les dispositifs expérimentaux (acquisition des compétences techniques et expérimentales) ;</li> <li>- Caractérisation expérimentale des propriétés physiques et d'écoulement des poudres sélectionnées ;</li> <li>- Développement d'un protocole de mélange des poudres ;</li> <li>- Caractérisation expérimentale des propriétés physiques et d'écoulement des mélanges de poudres ;</li> <li>- Analyse des résultats et travail sur le développement de modèles prédictifs.</li> </ul> <p><u>Moyens expérimentaux disponibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Granulomètre et morpho-granulomètre (analyse de taille et de forme des particules) ;</li> <li>- Pycnomètre à hélium (mesure de densité des particules) ;</li> <li>- Mesure de rugosité de surface par Microscopie à Force Atomique (AFM) ;</li> <li>- Equipements de caractérisation des propriétés d'écoulement des poudres : rhéomètre à poudres (Freeman Technology FT4), Tambour rotatif Granudrum (Granutools), etc. ;</li> <li>- Camera PIV (Particle Image Velocimetry) pour la détermination des champs de vitesse.</li> </ul> |

### 3. Renseignements relatifs à l'encadrant\*

|                             |  |   |
|-----------------------------|--|---|
| <b>NOM et Prénom</b>        | ROBISSON Anne Charlotte  | LETURIA Mikel   |
| <b>Adresse postale</b>      | CEA Cadarache<br>IRESNE/DEC/SA3E/LCU<br>Batiment 315<br>13108 Saint Paul Les Durance | Université de Technologie de Compiègne<br>Département Génie des Procédés Industriels<br>Laboratoire TIMR – EA 4297<br>60203 Compiègne Cedex |
| <b>Téléphone</b>            | 04 42 39 74 30   | 06 28 23 87 85  |
| <b>Adresse électronique</b> | <a href="mailto:anne-charlotte.robisson@cea.fr">anne-charlotte.robisson@cea.fr</a>   | <a href="mailto:mikel.leturia@utc.fr">mikel.leturia@utc.fr</a>  |

### 4. Renseignements relatifs au déroulement du stage

|   |   |
|---|---|
| <b>Adresse précise à laquelle se déroulera le stage</b> | Université de Technologie de Compiègne<br>Département Génie des Procédés Industriels<br>Laboratoire TIMR – EA 4297<br>60203 Compiègne Cedex |
|---|---|

### 5. Conditions financières

|   |                              |
|---|------------------------------|
| <b>Nature et montant des indemnités</b> | 700 à 1300 euros selon le CV |
|---|------------------------------|

### 6. Commentaires additionnels

Le/la stagiaire pourra s'appuyer sur des travaux connexes menés notamment dans le cadre d'une thèse. Il est à noter que le/la stagiaire sera basé(e) à l'Université de Technologie de Compiègne.