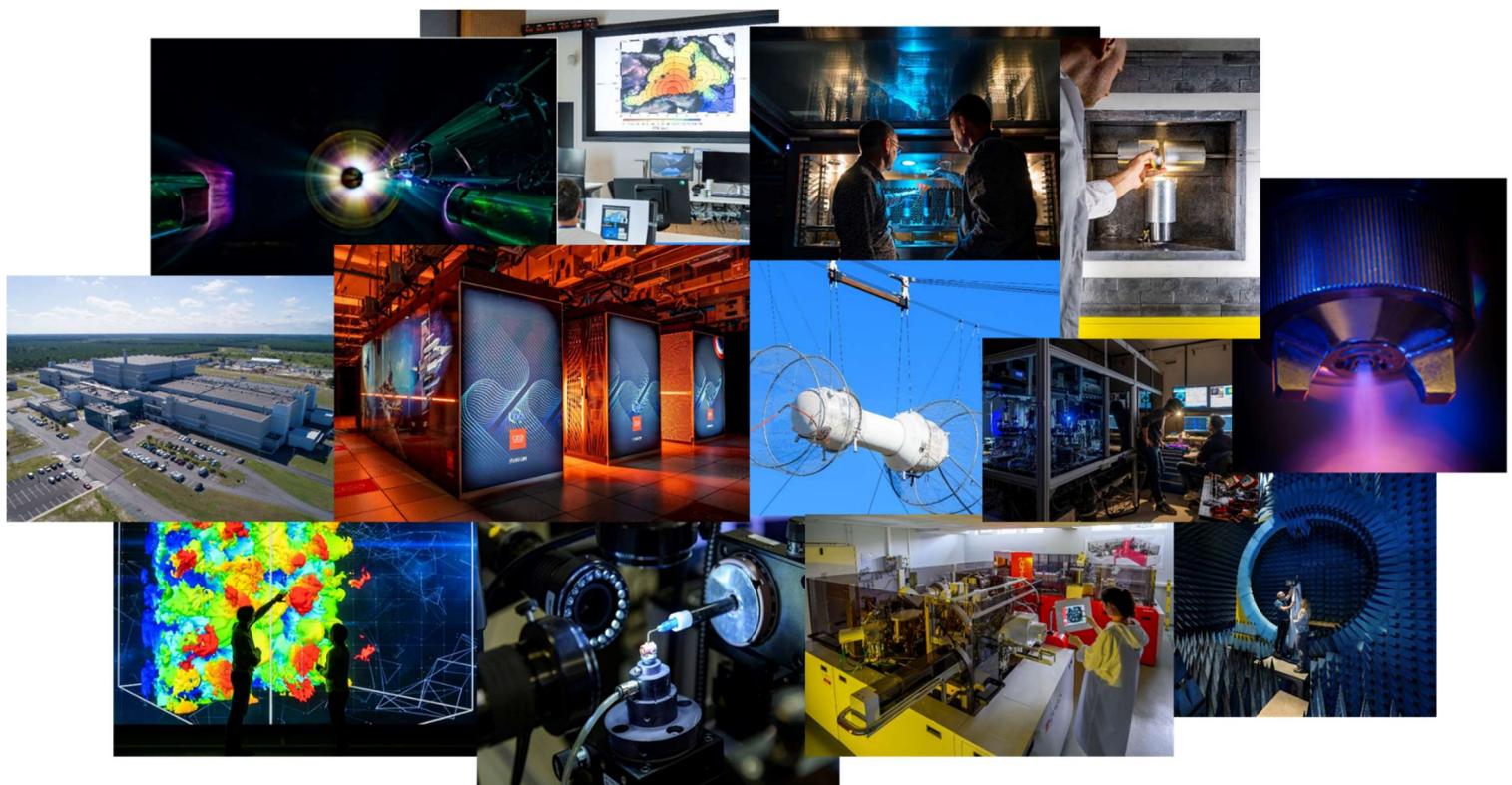


# OFFRES d'ALTERNANCES POUR L'ANNÉE 2026



Liens utiles :

<https://www.cea.fr/>

<https://www-dam.cea.fr/>

<https://www.emploi.cea.fr/>

E-mail (candidature spontanée) :

**stage-DAM@cea.fr**



Couverture : composition de photos ©CADAM montrant différents moyens et missions du CEA/DAM



Vous êtes actuellement en formation et démarrez votre recherche active pour l'alternance que vous envisagez de réaliser dans le cadre de votre cursus ? Ce recueil est fait pour vous ! Il recense, classé par domaine de compétences, l'ensemble des sujets d'alternance proposés à ce jour par les équipes de la Direction des applications militaires (DAM) du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA).

#### **S'ENGAGER POUR LA DÉFENSE ET LA SÉCURITÉ DE LA FRANCE**

Depuis plus de 60 ans, les hommes et les femmes de la DAM contribuent, par leur engagement et leur sens du service, au maintien de la capacité de dissuasion de la France en relevant chaque jour des défis scientifiques et techniques pour assurer ensemble la réalisation des programmes de défense que leur confie l'Etat.

#### **PARTICIPER À DE GRANDS PROJETS À LA POINTE DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE**

Vous aspirez à apporter votre contribution à de grandes missions de Défense et à un travail qui donne du sens ? Rejoignez-nous ! Quel que soit le domaine de compétences dans lequel vous aspirez à mettre en œuvre les enseignements que vous recevez et ainsi développer votre expérience professionnelle et votre employabilité, le CEA/DAM peut vous proposer des sujets d'alternance répondant à vos centres d'intérêt et à votre souhait de développement de compétences.

#### **ACCÉDER À DES ÉQUIPEMENTS DE RECHERCHE AU MEILLEUR NIVEAU MONDIAL**

Vous bénéficieriez, pour ceux d'entre vous qui sont engagés dans des cursus scientifiques et techniques, d'un environnement de recherche exceptionnel en termes de moyens disponibles : centres de calcul (EXA1, Très Grand Centre de Calcul...) équipés de calculateurs de classe exaflopique, et d'outils logiciels nécessaires à leur utilisation intensive, développés en mode collaboratif et en open Source, moyens d'expérimentation dont les performances sont au meilleur niveau mondial, qu'ils soient de taille considérable comme le Laser MégaJoule couplé au laser Pétawatt PETAL implanté près de Bordeaux, ou que ce soit des installations de dimensions plus réduites et exploitées dans chacun des centres en fonction des thématiques scientifiques, moyens de recherche et développement de procédés en chimie qu'elle soit organique ou inorganique ou encore dans le domaine des matériaux, nucléaires ou non, moyens de caractérisation, moyens de test aux environnements...

#### **SE FORMER ET CONSTRUIRE VOTRE PROJET PROFESSIONNEL**

Dans de nombreux domaines, le CEA/DAM est en interaction forte avec de nombreuses entités externes qu'elles soient académiques ou industrielles, en France ou à l'international. Cet environnement passionnant et stimulant est un formidable atout pour la réussite de vos travaux.

L'accompagnement dont vous pourrez bénéficier tout au long de votre alternance au sein du CEA vous seront particulièrement utiles pour parfaire vos compétences transverses, faire murir votre projet professionnel et permettre sa réalisation concrète à l'issue de votre cursus.

Conformément aux engagements pris par le CEA en faveur de l'intégration des personnes en situation de handicap, les offres de postes au CEA sont ouvertes à tous et toutes.

Les perspectives de recrutement au sein du CEA/DAM sont toujours nombreuses dans les années qui viennent, soutenues par des besoins importants liés d'une part à de nombreux départs en retraite et d'autre part à l'évolution des activités vers le développement et la maîtrise de techniques toujours plus pointues et à l'élargissement de la démarche de simulation à de nombreux projets. Pour être à même de réaliser, dans le respect des délais et avec le niveau de performances requis, l'ensemble des travaux nécessaires aux projets à long terme que l'Etat lui a confiés, le CEA/DAM s'appuiera sur des hommes et des femmes de talent, recrutés parmi les viviers constitués grâce à l'accueil régulier de stagiaires, alternant(e)s, doctorant(e)s et post-doctorant(e)s.

Je vous invite à parcourir avec attention le recueil des offres d'alternance, et à consulter également le portail emploi du CEA (<https://www.emploi.cea.fr>). N'hésitez pas à postuler sur les offres qui vous intéressent afin d'interagir plus directement avec le tuteur ou la tutrice du sujet proposé qui vous contactera si votre CV retient son attention.

De nouveaux sujets pourront être ajoutés au fil des semaines. Je vous encourage à consulter régulièrement le portail emploi du CEA pour y trouver la liste à jour des sujets proposés. N'hésitez pas à visiter le stand CEA sur les forums « alternances » qui vont avoir lieu dans les prochaines semaines et venir rencontrer nos salariés pour en savoir plus sur leur métier et les offres proposées.

Participant à la protection nationale, une enquête administrative est réalisée pour tous les salariés du CEA afin d'assurer l'intégrité et la sécurité de la nation.

A très bientôt au CEA et à la DAM !

**Laurence BONNET**

**Chargée de mission relations école/université et formation par la recherche**

# Les centres du CEA / DAM

## LE RIPAULT

37260 Monts  
02.47.34.40.00

<http://www-dam.cea.fr/ripault>

## DAM ÎLE-DE-FRANCE

Bruyères-le-Châtel  
91297 Arpajon  
01.69.26.40.00

<http://www-dam.cea.fr/damidf>

## CESTA

BP2  
33114 Le Barp  
05.57.04.40.00

<http://www-dam.cea.fr/cesta>

## VALDUC

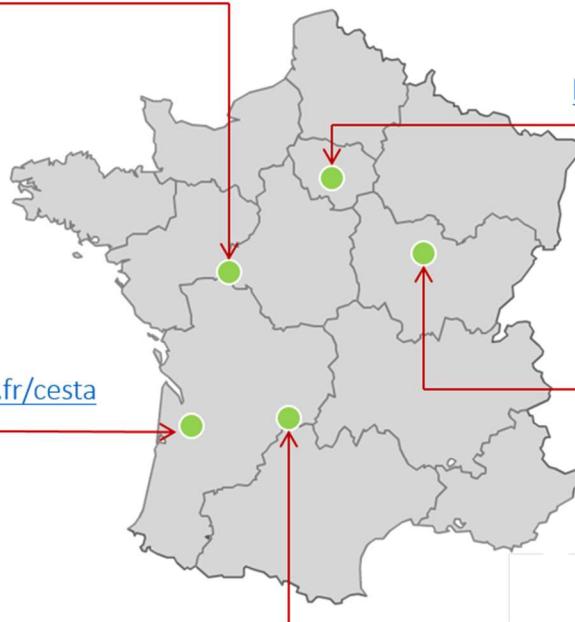
21120 Is-sur-Tille  
03.80.23.40.00

<http://www-dam.cea.fr/valduc>

## GRAMAT

BP 80000  
46500 Gramat  
05.65.10.54.32

<http://www-dam.cea.fr/gramat>



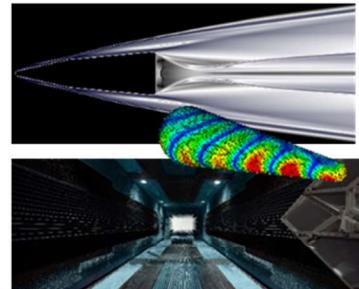
# Le CEA/Cesta

Centre d'études scientifiques et techniques d'Aquitaine

Site Web : <https://www-dam.cea.fr/cesta>

Le CESTA est un des 5 centres de recherche et de développement technologique de la Direction des Applications Militaires du CEA. Il rassemble 1000 salariés sur un site de 700 hectares au cœur de la Nouvelle Aquitaine, au sud de la Gironde, entre Bordeaux et Arcachon.

Le CESTA assure la conception d'ensemble des têtes nucléaires de la force de dissuasion française à partir de **méthodes d'ingénierie collaborative intégrée**. Le CESTA est également responsable de la démonstration de fiabilité, de sûreté et de performance (tenue aux environnements, furtivité, rentrée atmosphérique), dans une démarche de simulation. Ce triptyque « modélisation/calculs/essais » s'appuie sur des **modélisations physiques de haut niveau**, des **calculateurs parmi les plus puissants au monde** et un **parc exceptionnel de moyens d'essais**.



Le CESTA dispose de la **plus grande installation laser d'Europe, LMJ/PETAL** (Laser MégaJoule/PETawatt Aquitaine Laser), instrument de recherche **unique** qui permet d'étudier la matière dans des conditions extrêmes de température et de pression, représentatives du fonctionnement des armes nucléaires et du cœur des étoiles. Pour cela, le CESTA accueille une **expertise reconnue mondialement, en conception laser, en technologie des composants optiques, en informatique industrielle...**

## Une politique scientifique dynamique

Pour mener à bien les missions dont il a la responsabilité et anticiper les évolutions nécessaires aux programmes futurs, le CESTA développe une politique scientifique dynamique et ambitieuse. Elle a donné naissance à un réseau collaboratif avec de multiples partenariats académiques et industriels qui permet notamment de former de nombreux étudiants dans un cadre stimulant, sur des sujets variés, à la pointe de la technique.

## Thématiques métiers

Simulation  
Optique Expérimentations  
Dynamique Contrôle  
Conception  
Méthodes Laser  
Sûreté Sécurité Nucléaire Exploitation  
Aérodynamique Installations  
Electromagnétisme  
Modélisation Optoélectronique

## Le CESTA, une qualité de vie au TOP !

- Réseau de bus CEA, accès gares, covoiturage
- Restauration sur place
- Possibilité de télétravail
- Service de Conciergerie (courrier, pressing, panier du marché...)
- Associations culturelles et sportives
- Salle de sport et parcours santé



Stagiaires, alternants, doctorants, post-doctorants, en rejoignant le CESTA, vous bénéficierez de conditions idéales pour exprimer vos compétences et développer vos talents !

# Le CEA/DAM Île-de-France

Site Web : <https://www-dam.cea.fr/damidf>

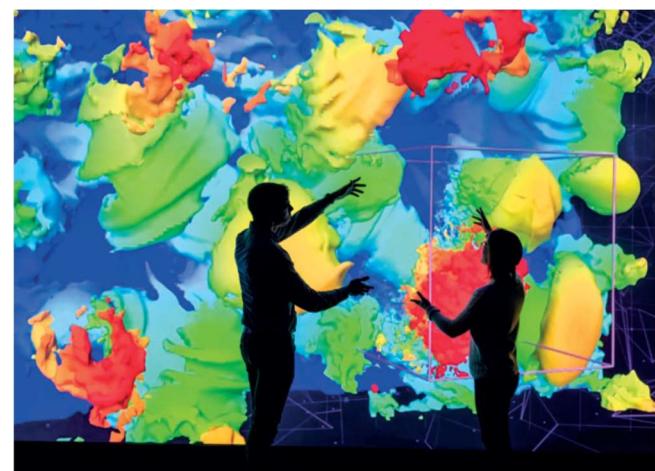
Le centre CEA DAM-Île de France est un des cinq centres de la Direction des applications militaires (DAM) du CEA. Ses 2 000 salariés – ingénieurs, chercheurs, techniciens, doctorants, partenaires... – sont mobilisés sur des missions au cœur de la dissuasion nucléaire française, ont en charge la surveillance de risques nationaux (terrorisme, séisme et tsunamis...) et du respect des traités internationaux, ou encore l'ingénierie de grandes installations pour la Défense. Le centre CEA DIF accueille également le Très Grand Centre de calcul du CEA, campus des savoir-faire en Calcul Haute Performance en France, et qui héberge les supercalculateurs de classe mondiale.

À proximité immédiate du complexe scientifique du plateau de Saclay, le CEA DIF est en interaction directe avec l'Université Paris Saclay et l'Institut Polytechnique de Paris. Ses équipes proposent des thèses, stages ou alternances dans le domaine de l'informatique, des mathématiques, de la physique des plasmas, de la physique de la matière condensée, de la chimie, de l'électronique, de l'environnement ou encore de la géophysique.

## LES MISSIONS

### AU COEUR DE LA DISSUASION NUCLÉAIRE

- La conception des armes nucléaires françaises, et la garantie de leur fiabilité et de leur sûreté, en s'appuyant sur le programme simulation.
- L'alerte auprès des autorités, 24h sur 24 et 365 jours par an, en cas d'essai nucléaire étranger, de séisme sur le territoire national et de séisme majeur à l'étranger, ainsi que de tsunami survenant dans la zone euro-méditerranéenne.
- La maîtrise d'œuvre d'ingénierie et l'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la construction et le démantèlement d'ouvrages complexes.
- La lutte contre la prolifération et le terrorisme nucléaire en contribuant au respect du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (Tice) et du Traité de non-prolifération (TNP).



Simulation numérique



Supercalculateur Joliot-Curie du Très grand centre de calcul du CEA

## DES RESSOURCES INÉGALÉES

Le centre CEA DAM Île-de-France est aujourd'hui reconnu comme un leader européen en calcul numérique haute performance et en calcul intensif.



Il exploite le Très grand centre de calcul du CEA (TGCC), ouvert à la communauté académique et industrielle. Le TGCC est l'un des composants du technopôle Teratec, premier espace français – et l'un des plus grands d'Europe – entièrement consacré à la simulation et au calcul haute performance.



# Le CEA/Le Ripault

Site Web: <https://www-dam.cea.fr/ripault>



## Un pôle de compétences unique pour l'étude et la conception de matériaux performants et innovants

Le CEA Le Ripault est situé à Monts, près de Tours, en Région Centre Val de Loire. Il rassemble, au profit de la Direction des applications militaires (DAM) du CEA, tous les métiers et les compétences scientifiques et techniques nécessaires à la mise au point de nouveaux matériaux et de systèmes, depuis leur développement jusqu'à leur industrialisation :



**Ingénierie moléculaire & Synthèse**  
**Microstructures & Comportements**  
**Conception & Calculs**  
**Prototypage & Métrologie**  
**Fabrication & Traitement de surface**  
**Caractérisation & Expertise**

### Missions : Les salariés du Ripault unissent leurs compétences et leurs talents pour :

#### RÉPONDRE AUX ENJEUX DE LA DISSUASION NUCLÉAIRE

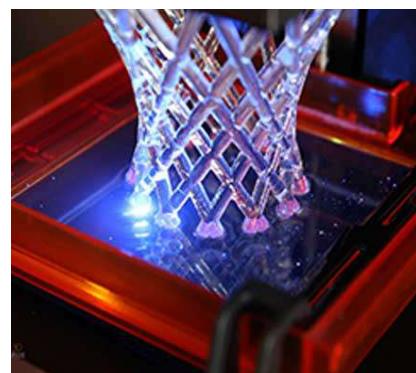
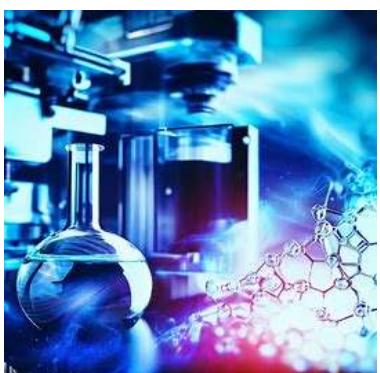
- Armes nucléaires
- Lutte contre la prolifération nucléaire
- Réacteurs nucléaires de propulsion navale

#### SURVEILLER, ANALYSER ET INTERVENIR POUR LA SÉCURITÉ

#### CONTRIBUER À L'EXCELLENCE DE LA RECHERCHE ET À LA COMPÉTITIVITÉ DE L'INDUSTRIE

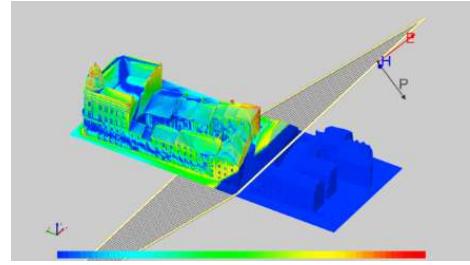
Le CEA/Le Ripault propose des stages, des thèses et des post-doctorats d'excellence dans les domaines des matériaux organiques, céramiques et composites, de l'électromagnétisme, des systèmes énergétiques bas carbone, des procédés de fabrication innovants et dans celui des matériaux énergétiques.

Une plateforme d'innovation est à disposition des salariés pour y mener des projets transversaux autour de la qualité de vie au travail, de la sobriété énergétique et de l'industrie du futur...



# Le CEA/Gramat

Site Web : <https://www-dam.cea.fr/gramat>

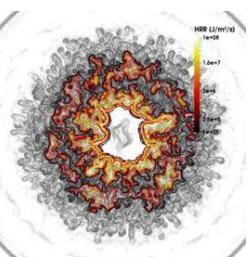
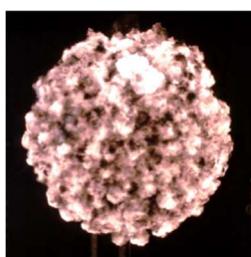


## Gramat, la recherche au service de la Défense nationale

Situé dans la région Occitanie - Pyrénées Méditerranée, le site de Gramat compte 250 salariés et s'étend sur plus de 300 hectares.

Ses activités sont organisées autour de **trois domaines d'applications : Dissuasion - Défense conventionnelle et Sécurité civile**. Dans ces trois domaines, le CEA Gramat a la charge des **études de vulnérabilité et de durcissement (capacité à résister à une agression) des systèmes d'armes face à des agressions nucléaires ou conventionnelles**. A ce titre, il étudie notamment la vulnérabilité et la protection des installations vitales civiles et militaires de la nation.

Pour accomplir leurs missions, les équipes exploitent des moyens d'expertise de très haut niveau, qu'il s'agisse de simulations numériques haute performance ou de plateformes d'expérimentation physique uniques en France et en Europe.



Vue expérimentale et simulation numérique d'une boule de feu (explosif en détonation)



Chambre anéchoïque

Les domaines scientifiques étudiés sont très vastes et se rapportent à de nombreuses branches de la physique théorique ou expérimentale : mécanique des fluides et des structures, comportement dynamique des matériaux, détonique (science des explosifs), thermique, électromagnétisme, électronique, interactions rayonnement-matière, physique des plasmas, métrologie...

## Douceur de vivre

Le centre CEA Gramat est au cœur du Parc naturel régional des Causses du Quercy, situé entre Rocamadour et Padirac dans le Lot. Côté nature, des paysages typiques du Lot sont d'une grande diversité. Côté loisirs, randonnées, canoé sur la Dordogne, sport, culture, festivals... des activités pour tous les goûts. Côté transport, le centre CEA Gramat est situé entre Brive (aéroport et gare) et Toulouse (aéroport). Côté papilles, le célèbre Rocamadour, le foie gras ou la truffe sont les produits phares du Lot. Sur le centre CEA Gramat, une conciergerie et une Association locale vous proposent divers services et activités culturelles, sportives et musicales.

## Un rayonnement régional attractif

Afin de développer son niveau scientifique, le Centre s'appuie sur de nombreuses universités françaises (Limoges, Toulouse, Rennes...) et sur de grandes écoles d'ingénieurs (Ecole Polytechnique, Ecole des Mines...). Les ingénieurs du centre participent aux Pôles de compétitivité Aerospace Valley (Occitanie – Nouvelle Aquitaine, aéronautique, systèmes embarqués), et ALPHA Route des Lasers et Hyperfréquences (Nouvelle Aquitaine, lasers, micro-ondes et réseaux). Au niveau régional, le CEA Gramat développe ses partenariats avec les écoles doctorales et les laboratoires des régions proches. Cela se traduit par la création de Laboratoires de Recherche Conventionnés (LRC) permettant de renforcer les compétences de chacune des parties en matière de recherche académique et de recherche appliquée.

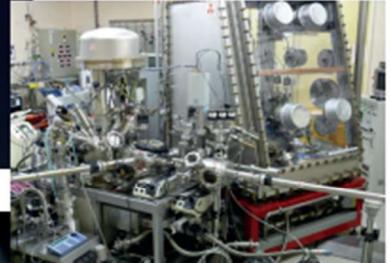
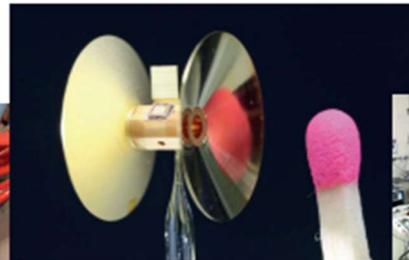
Ces collaborations se concrétisent par une récurrence d'une quinzaine de doctorants, d'une vingtaine d'apprentis et d'une vingtaine de stagiaires présents sur le site dans les domaines de l'électromagnétisme, de l'électronique, de la détonique (science des explosifs), de la dynamique des structures, de l'expérimentation et de la simulation numérique.

## Valduc, un site de production unique !

Dédié à la fabrication des composants nucléaires des armes de la dissuasion, le CEA Valduc est à la fois un centre de recherche et un site industriel en évolution constante. Caractérisé par des produits de très haute valeur ajoutée et des procédés high-tech, il rassemble toutes les compétences et les moyens techniques nécessaires à l'accomplissement de sa mission, de la recherche de base sur les matériaux nucléaires aux procédés de fabrication et à la gestion des déchets.

Ses compétences sont principalement centrées sur la métallurgie de pointe, la chimie séparative et l'exploitation de grandes installations nucléaires.

Le centre accueille également l'installation radiographique franco-britannique Epure, dans laquelle sont réalisées des expériences hydrodynamiques.



## Valduc, un cadre de vie exceptionnel !



L'existence d'une structure collaborative ouverte à tous contributeurs sur le centre permet le brassage d'idées au service de projets innovants dans un état d'esprit type Fab-Lab.

Un environnement épanouissant aux portes du Parc Régional de Bourgogne et à 45 mn de Dijon offre aux salariés des conditions de vie particulièrement agréables.

La qualité de vie au travail à Valduc, c'est aussi profiter des structures sportives, participer à des événements festifs (Tour du Centre, Fête de la Musique, Vœux, ...), bénéficier de services et d'offres (bibliothèque, spectacle, séjours sportifs, vacances...) grâce aux associations culturelles et sportives du centre.

## Valduc, un attracteur de jeunes talents !

Au-delà des moyens classiques, Valduc mène de nombreux développements pour intégrer les dernières évolutions dans des domaines très variés\* dans lesquels les jeunes en apprentissage ou en stage pourront se former et exprimer tout leur talent. Des sujets de thèse et de post-doctorat sont aussi proposés dans le cadre de collaborations étroites que le centre établit notamment avec l'Université de Bourgogne Franche Comté, l'Université de Toulouse, de Nancy, mais également en partenariat avec de nombreuses écoles (ESIREM, ENSAM, ENSMM, Mines de Nancy...).

\* Physico-Chimie- Matériaux- Chimie organique et inorganique- Sûreté nucléaire - Soudage laser - Usinage d'ultraprécision - Fonderie - Mécanique- Microtechnologie - Calcul de structure - Bureau d'étude - Génie des procédés - Exploitation et maintenance de procédés chimiques - Mesures physiques - Radioprotection - Contrôle non destructif, dimensionnel - Maintenance électrotechnique & automatisme- Robotique et mécatronique - Infrastructures chauffage et fluides - Systèmes de vidéo contrôle - Supervision - Cybersécurité - Informatique- Ventilation nucléaire- Cryogénie



## Valduc, se donner rendez-vous !

Intégrer le CEA Valduc, c'est avoir la perspective d'une carrière diversifiée dans des métiers de pointe ; c'est aussi donner un sens à son action, en contribuant à une mission au service de l'intérêt général.

Rendez-vous sur le site <http://www-dam.cea.fr/valduc> pour en savoir plus ou contactez-nous [recrutement.valduc@cea.fr](mailto:recrutement.valduc@cea.fr) ou au 03 80 23 42 01 pour convenir d'un rendez-vous

## **LISTE DES DOMAINES DE COMPÉTENCES DES OFFRES D'ALTERNANCE PROPOSÉES POUR L'ANNÉE 2026**

<b>ADMINISTRATION D'ENTREPRISE,</b>	
<b>COMMUNICATION</b>	<b>Page 13</b>
<b>CHIMIE</b>	<b>Page 19</b>
<b>EXPLOITATION D'INSTALLATIONS SPÉCIFIQUES</b>	<b>Page 23</b>
<b>INSTRUMENTATION, MÉTROLOGIE ET CONTRÔLE</b>	<b>Page 27</b>
<b>MANAGEMENT ET PROJET</b>	<b>Page 39</b>
<b>MATÉRIAUX, PHYSIQUE DU SOLIDE</b>	<b>Page 41</b>
<b>MATHÉMATIQUES, INFORMATION SCIENTIFIQUE,</b>	
<b>LOGICIEL</b>	<b>Page 45</b>
<b>MÉCANIQUE ET THERMIQUE</b>	<b>Page 51</b>
<b>MOYENS GÉNÉRAUX ET INSTALLATIONS</b>	<b>Page 57</b>
<b>OPTIQUE ET OPTRONIQUE</b>	<b>Page 61</b>
<b>PHYSIQUE DU NOYAU, ATOME, MOLÉCULE</b>	<b>Page 63</b>
<b>QUALITÉ ET ENVIRONNEMENT</b>	<b>Page 67</b>
<b>SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR</b>	<b>Page 71</b>
<b>SÉCURITÉ DU TRAVAIL, DES BIENS –</b>	
<b>RADIOPROTECTION</b>	<b>Page 77</b>
<b>SÛRETÉ NUCLÉAIRE</b>	<b>Page 87</b>
<b>SYSTÈMES D'INFORMATION</b>	<b>Page 89</b>
<b>TECHNOLOGIES MICRO et NANO</b>	<b>Page 95</b>
<b>THERMOHYDRAULIQUE, MÉCANIQUE DES FLUIDES</b>	<b>Page 103</b>



# ADMINISTRATION D'ENTREPRISE, COMMUNICATION

**CONTEXTE :** En 2024, une plateforme d'innovation, LR INNOV, a vu le jour sur le centre CEA Le Ripault. Il s'agit à la fois d'un lieu, d'un espace de travail en rupture avec l'existant, mais aussi d'un état d'esprit, avec l'idée que chaque salarié peut être moteur pour son entreprise. Avec LR INNOV, les salariés peuvent concrétiser des idées sur des thèmes qui leur tiennent à cœur comme la sobriété énergétique, l'amélioration de leur quotidien au travail ou l'industrie 4.0. Sur la plateforme, il y a aussi des ateliers thématiques accompagnés de formation sur des sujets émergents comme l'intelligence artificielle. Enfin, il est prévu d'utiliser le lieu pour déployer de nouvelles méthodes de travail favorisant la transversalité, l'esprit d'équipe et toute autre compétence nécessaire à l'accomplissement des programmes du CEA.

**OBJECTIFS :** Aujourd'hui, LR INNOV est piloté par deux salariés de formation scientifique. Le rôle de l'alternant(e) sera de s'approprier la démarche d'innovation mise en place sur le site du Ripault et d'apporter son regard de manager de l'innovation, en mettant en application les acquis de sa formation.

Son périmètre sera en particulier :

- d'accompagner les salariés qui se présentent avec des idées innovantes et de les aider à les formaliser et structurer,
- de concrétiser les idées en projet, en créant des équipes multidisciplinaires et en pilotant la conduite des réunions,
- de proposer des nouvelles méthodes de travail plus agiles à tester sur LR INNOV pour gagner en efficacité,
- de communiquer sur les avancées.

D'autres propositions pourront être apportées par l'alternant(e).

L'ensemble de ce travail se fera en collaboration avec les pilotes de LR INNOV.

**DUREE :** 2 à 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISES :**

Esprit d'équipe

Capacité d'écoute

Autonomie

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Méthodes agiles

# Administration d'entreprise et communication

## CENTRE

CEA/Le Ripault  
BP 16 – 37260 Monts  
E-mail : [stage.ripault@cea.fr](mailto:stage.ripault@cea.fr)  
Tél : 02-47-34-40-00

## CONTACT

WITTMAN-TENEZE Karine  
E-mail : [karine.wittmann-teneze@cea.fr](mailto:karine.wittmann-teneze@cea.fr)  
Belleville Philippe  
E-mail : [philippe.belleville@cea.fr](mailto:philippe.belleville@cea.fr)

**CONTEXTE :** Situé à 15 km de Tours sur la commune de Monts (37), le centre CEA Le Ripault de la Direction des applications militaires (DAM) a en charge la conception et la fabrication de matériaux non nucléaires pour le compte de la défense nationale. Il concentre tous les métiers et compétences scientifiques et techniques pour la mise au point de nouveaux matériaux, depuis leur conception (modélisation sur ordinateur, synthèse...) jusqu'à leur fabrication (mise en forme, usinage...) et leur caractérisation. Cette expertise, de l'amont à l'aval, développée au service de la Défense, trouve de nombreuses applications intéressantes les activités civiles, profitant aussi bien à de grands industriels qu'à des PME. Au sein de l'Unité de communication du CEA Le Ripault, vous accompagnerez la démarche de communication et participez à la visibilité des missions et des actions du Centre, en interne et en externe.

**OBJECTIFS :** Les missions suivantes vous seront confiées :

- Création graphique de supports de communication (visuels, infographies, éléments graphiques...) ;
- Réalisation de vidéos de communication interne (réécriture de scénario en collaboration avec les équipes, tournage, montage) : ces vidéos ont vocation à illustrer une actualité, faire le focus sur une activité, rendre compte d'une manifestation... ;
- Rédaction d'articles d'information publiés sur l'intranet du Centre (recherche de sujets, interviews, réécriture, mise en ligne) ;
- Aide à l'organisation d'événements internes : manifestations thématiques à destination des salariés, manifestations festives et de cohésion... ;
- Communication externe : préparation des supports pédagogiques (jeux, quiz...) et accompagnement des visites et manifestations dédiées aux actions pédagogiques.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4

**COMPETENCES REQUISSES :** Maîtrise des outils Adobe (Photoshop, InDesign, Illustrator, Premiere) et de bureautique (Word, Powerpoint, Sharepoint, Excel)

Sens de l'organisation, réactivité et capacités d'adaptation

Qualités rédactionnelles et orthographiques

Sens du travail en équipe, qualités relationnelles

Capacité à faire preuve de créativité dans un environnement contraint

Intérêt pour la culture scientifique

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Communication, Médiation scientifique

# Administration d'entreprise et communication

## CENTRE

CEA/Le Ripault  
BP 16 – 37260 Monts  
E-mail : [stage.ripault@cea.fr](mailto:stage.ripault@cea.fr)  
Tél : 02-47-34-40-00

## CONTACT

POIRIER Florence  
E-mail : [florence.poirier@cea.fr](mailto:florence.poirier@cea.fr)  
BOUAZZOUNI Maëlle  
E-mail : [maelle.bouazzouni@cea.fr](mailto:maelle.bouazzouni@cea.fr)

**CONTEXTE :** Le contrat d'alternance se déroulera au sein de l'UCAP (Unité de Communication et Affaires Publiques) du CEA Valduc.

Cette unité a pour objectifs :

- La communication autour des activités scientifiques du centre,
- L'organisation d'évènements de communication internes et externes au centre,
- La gestion des visites sur le centre,
- La gestion des affaires publiques (presse, autorités locales, élus...).

Les collaborateurs de l'UCAP conçoivent et réalisent des supports de communication internes et externes, au profit de l'ensemble du centre. Ces supports pouvant être de tout type (vidéos, prints, graphiques...). Ils participent à l'organisation et à l'animation d'évènements sur le centre (visites, conférences, expositions...) et à l'extérieur du centre (manifestations scientifiques, forums, animations pédagogiques...).

**OBJECTIFS :** Dans le cadre du contrat d'alternance proposé sur deux ans, l'alternant.e se verra confier diverses missions, couvrant tous les domaines de l'unité de communication du centre : conception et réalisation de supports de com, organisation et participation aux évènements internes et externes, y compris échanges avec du public.

En terme de supports audio-visuels, il(elle) concevra et réalisera un film autour du cycle d'emploi et de recyclage des matières nucléaires sur le centre : élaboration d'un script, choix du ou des supports (vidéo, motion design, prestataire...), organisation et suivi du projet dans son ensemble. Sur le même principe, il.elle pilotera la réalisation d'un film concernant le cycle des fabrications, ou proposera un film plus global des deux thématiques. D'autres supports vidéo de communication lui seront confiés, tels plusieurs épisodes de la série "24 heures avec....", qui lui permettront de mettre en avant ses qualités relationnelles avec tout type d'interlocuteur.

Il(elle) mettra à profit ses compétences en design graphique et numérique pour renforcer la pédagogie du centre sur la thématique de la sécurité, en interface avec la cellule de sécurité du centre.

Il(elle) apportera un réel plus au sein de l'équipe, en termes de création numérique : à l'occasion des 30 ans du programme Simulation, en 2026, il(elle) réalisera ou fera réaliser en numérique un support type « expérience virtuelle » pour une installation majeure du centre. Il(elle) utilisera également ses connaissances en conception / management en design numérique pour amender et améliorer le site intranet du centre. Il(elle) proposera une méthodologie et initiera la mise en place d'une "newsletter" via l'espace collaboratif numérique PACDAM pour l'ensemble des salariés.

**DUREE :** 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISES :** L'alternant.e rejoindra une équipe dynamique et motivée. Il/elle devra faire preuve d'un très bon relationnel et être à l'aise pour aller chercher l'information et rencontrer les gens. Des qualités rédactionnelles sont recherchées avec une appétence et une curiosité particulières pour les sciences. Autonome, avec un sens de l'organisation et des priorités, l'alternant.e devra avoir un esprit d'initiative et être réactif.ve, tout en sachant rendre compte. Il/elle devra être force de proposition pour accompagner le changement.

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Communication audio-visuelle / numérique / compétences en graphisme

# Administration d'entreprise et communication

## CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

## CONTACT

NIPORTE MARION  
E-mail : marion.niporte@cea.fr  
CARDONA Danièle  
E-mail : danielle.cardona@cea.fr

**CONTEXTE :** Le service des ressources humaines et du dialogue social du CEA/Valduc a pour missions :

- de réaliser la meilleure adéquation possible des ressources humaines et des compétences aux besoins du centre de Valduc en quantité et en qualité, tout en développant les potentialités des salariés pour leurs parcours professionnels et leur développement personnel ;
- d'assurer la gestion administrative de l'ensemble du personnel ;
- d'entretenir un dialogue social de qualité avec les représentants du personnel et d'assurer le bon fonctionnement des différentes instances.

**OBJECTIFS :** Dans un souci constant d'amélioration de la qualité et d'optimisation du processus de gestion des dossiers "alternance", le(la) candidate aura pour missions :

- la rédaction d'un cahier des charges pour la mise en place d'un contrat de sous-traitance avec OPCO2I ou autre, la mise en œuvre du contrat de sous-traitance et le suivi ;
- la participation à l'élaboration d'un plan d'emploi "alternance" en lien avec les managers du centre ;
- la mise en place d'un suivi et d'une évaluation systématique des contrats alternance, intérim, CDD... Ces contrats sont les viviers du centre ;
- la définition d'outils pour une communication efficace et une mise en relation de ces salariés avec les unités qui ont des postes à pourvoir ;
- Afin de renforcer les relations avec les établissements d'enseignement supérieur et d'accroître la visibilité de la DAM auprès des étudiants, participation au "programme Ambassadeurs", notamment auprès des écoles au niveau de formation BAC+2/3.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

# Administration d'entreprise et communication

## CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

## CONTACT

GARNIER CELINE  
E-mail : [celine.garnier@cea.fr](mailto:celine.garnier@cea.fr)



# CHIMIE

**CONTEXTE :** La mise en œuvre des isotopes de l'hydrogène (hydrogène, deutérium, tritium) sous forme gazeuse au CEA Valduc implique l'exploitation de différents procédés de séparation de gaz. Une des étapes de séparation consiste à séparer ces trois isotopes. Elle peut être réalisée par différents procédés de chromatographie gazeuse utilisant soit des absorbants métalliques, soit des adsorbants minéraux à température cryogénique. L'exploitation de ces procédés induit des besoins d'amélioration et d'optimisation en support aux installations existantes ainsi que des besoins de développement.

**OBJECTIFS :** L'alternance est articulée autour de l'utilisation de plusieurs procédés pilotes expérimentaux, principalement en l'absence de matières radioactives avec la séparation H2/D2, mais aussi avec un pilote mettant en œuvre le tritium. La première chromatographie peut être réalisée sur une colonne pourvue d'un garnissage composé d'absorbants métalliques, où les isotopes de l'hydrogène présentent des affinités différentes, permettant la production d'une fraction gazeuse enrichie en isotope lourd. La fraction complémentaire issue de cette séparation composée majoritairement d'hydrogène doit faire l'objet d'un autre type de traitement pour parvenir à isoler une fraction de H2 dépourvue d'isotopes lourds. Cette seconde séparation peut être réalisée par un autre procédé sur colonne chromatographique utilisant des adsorbants minéraux, des zéolithes, ayant la propriété d'adsorber de grandes quantités d'hydrogène à température cryogénique (40 K).

Ces deux types de procédés chromatographiques sont au cœur d'un sujet de R&D visant à améliorer les matériaux utilisés pour la séparation, à affiner les paramètres de fonctionnement (débit, température), ainsi qu'à améliorer le suivi analytique en ligne.

La démarche expérimentale de l'alternant(e) s'articulera principalement autour de la réalisation des essais sur les bancs de procédé dédiés, l'exploitation et l'analyse des résultats. Dans le cadre de ce sujet, des activités transverses pourront être confiées par la suite avec des interactions avec des industriels ou les équipes de production.

Dans le cadre de ses missions, il est attendu de l'alternant(e) les qualités suivantes : autonomie, rigueur, sens de l'organisation, respect des règles et consignes de sécurité, capacité à rendre compte.

**DUREE :** 1 à 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

Chimie

### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

### CONTACT

CABAUD Clément  
E-mail : clement.cabaud@cea.fr

**CONTEXTE :** Le laboratoire d'accueil, spécialisé en analyses chimiques, emploie des appareils d'analyse très performants dont un ICP-MS, qui permet la détection de divers éléments à l'état de traces ou d'ultra-traces. La sensibilité d'un tel appareil implique de limiter au maximum les sources de contamination extérieures à l'échantillon. Parmi ces sources, les contenants de stockage des échantillons ou encore des solutions de dilution et de ringage sont susceptibles de relarguer divers éléments que le laboratoire d'accueil analyse en routine, soulevant ainsi un risque d'écart de justesse sur les résultats.

Pour pallier à cette contamination, le laboratoire s'est équipé d'un laveur de verrerie à même de conditionner les contenants avant tout contact avec les solutions.

L'objectif de cette alternance est d'en tester l'efficacité, et de définir un protocole de conditionnement des contenants utilisés lors des étapes de préparation et d'analyse des échantillons.

**OBJECTIFS :** L'alternant(e) se formera dans un premier temps à l'utilisation du moyen analytique et du passeur associé. En parallèle de cela, il ou elle effectuera une recherche bibliographique sur la contamination des solutions par les contenants, sur la base des travaux effectués précédemment au sein du laboratoire et les ressources en ligne. Une fois ce socle de connaissances acquis, l'alternant(e) aura pour missions de :

- proposer et tester des protocoles de lavage des contenants employant le laveur de verrerie à disposition
- préparer les solutions d'analyse
- échanger avec l'équipe et proposer un plan d'expériences pour tester l'influence des différents paramètres mis en jeu
- réaliser les analyses par ICP-MS avec une méthode-type
- exploiter les résultats, identifier les contenants critiques et dégager des pistes d'amélioration du conditionnement de ces contenants

Cette expérience offrira au(à la) candidat(e) une opportunité de découvrir le monde de la chimie analytique dans un cadre stimulant, et d'approfondir les acquis de base sur les bonnes pratiques de laboratoire et le contrôle qualité. Il ou elle se formera sur des appareils performants et prendra part au processus de réflexion qui accompagne tout développement analytique.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Rigueur ; organisation ; esprit d'équipe ; curiosité ; autonomie

Chimie

**CENTRE**

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

**CONTACT**

DARNAND Audrey  
E-mail : audrey.darnand@cea.fr

**CONTEXTE :** Pour la fabrication de cibles laser destinées aux expériences réalisées sur le Laser MégaJoule, le CEA doit synthétiser et mettre en forme des matériaux alvéolaires de faible masse volumique. Ces matériaux, et en particulier des mousses polyHIPE, sont fabriqués grâce à un procédé de polymérisation d'une émulsion. Une fois la structure du matériau obtenue, celui-ci est séché par procédé supercritique. Ces procédés uniques permettent d'obtenir des matériaux ultralégers dont la masse volumique peut descendre jusqu'à quelques dizaines de mg/cm<sup>3</sup>. Une fois synthétisés, ces matériaux extrêmement fragiles doivent ensuite pouvoir être usinés et manipulés pour être assemblés dans les cibles laser.

Dans une démarche de fiabilisation et de d'optimisation des procédés, l'unité d'accueil, chargée de la synthèse de matériaux, renouvelle certains équipements afin d'améliorer les rendements et la qualité des matériaux fabriqués.

**OBJECTIFS :** Une émulsion est d'abord réalisée dans un réacteur et transférée dans des piluliers, puis la phase organique est polymérisée par activation thermique et les matériaux sont enfin séchés par procédé supercritique. Pour pouvoir être mis en forme par usinage et utilisés comme éléments de cible, les matériaux produits doivent présenter des propriétés mécaniques élevées tout en étant composés principalement d'air.

Dans un premier temps, l'alternant(e) sera formé(e) sur le mode de fabrication historique des mousses organiques. Puis, deux volets pourront être abordés lors de cette alternance, en fonction de la réception des équipements et de l'avancée des travaux de l'alternant(e) :

- le premier concerne la mise en place et la validation d'un nouveau réacteur permettant d'obtenir l'émulsion (i.e. la mousse liquide) ;
- le second consiste à étudier un dispositif mécanique afin de transférer l'émulsion dans des piluliers de taille centimétrique.

L'alternant(e) sera formé(e) afin de réaliser les synthèses et les caractérisations en autonomie. Des techniques de caractérisation seront utilisées : mesure de masse volumique apparente, caractérisation des porosités par MEB, et éventuellement rhéologie, ATG-DSC.

Un travail en laboratoire est attendu, ainsi que la production de documents écrits afin de décrire les essais réalisés et les résultats obtenus. L'alternant(e) pourra ainsi approfondir ses compétences en synthèse-fabrication de matériaux polymères, amélioration et qualification de procédés ainsi qu'en caractérisation de ces matériaux, le tout dans un laboratoire de recherche et de développement très appliqué.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2/+3

Chimie

**CENTRE**

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

**CONTACT**

GOUJARD Sarah  
E-mail : sarah.goujard@cea.fr

# EXPLOITATION D'INSTALLATIONS SPÉCIFIQUES

**CONTEXTE :** Dans un contexte de mise en service d'une nouvelle installation nucléaire sur le centre de Valduc, l'unité d'accueil est chargée de recycler des matières spécifiques. Pour répondre à ces besoins, notre laboratoire met en œuvre différents procédés de recyclage et de mise en forme de matière nucléaire.

Suite au retour d'expérience d'exploitation de la chaîne de production et afin de s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue des procédés, notre laboratoire souhaite modifier un de ces outils de production.

Le sujet de l'alternance portera sur la définition du besoin, la conception et la réalisation de cet outil de production afin d'optimiser l'existant.

**OBJECTIFS :** L'unité d'accueil recherche un(e) alternant(e) pour travailler sur l'optimisation et la conception d'un de nos outils de production.

Le sujet se déroulera en plusieurs phases :

- Appropriation du contexte et de l'environnement de production. Compréhension et appropriation de l'outil de production (en milieu nucléaire).
- Définition du besoin (échanges avec les techniciens et opérateurs chargés de la production).
- Conception de l'outil modifié (selon compétences et profil).
- Rédaction d'un cahier des charges et consultation de sous-traitants / fournisseurs.
- Suivi du marché de fabrication et d'essais en usine.
- Essais sur site
- Mise en service de l'outil de production.

Ce sujet vous offre l'opportunité d'acquérir des compétences en gestion de projet, suivi de marchés, management transversal ainsi qu'en conception procédés et mécanique. Par ailleurs vous acquerrez des connaissances sur le fonctionnement général d'une installation nucléaire en exploitation et l'organisation du travail en milieu nucléaire de façon plus globale. Vous rejoindrez une équipe dynamique exploitant des procédés uniques en associant une R&D de pointe.

Vous pourrez être amené(e) ponctuellement à travailler en installation nucléaire.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Volonté d'évoluer dans un environnement de terrain (production).

Appétence pour développer des compétences transverses.

Gestion de projet (en études ou durant une précédente expérience professionnelle).

Aisance relationnelle, capacité à s'adapter à différents interlocuteurs (sous-traitants, hiérarchique, technique, réglementaire...).

Capacité de synthèse.

Connaissance en mécanique ou génie des procédés / génie chimique (niveau bac+4 /bac+5)

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** MS Project (ou équivalent), SOLID WORKS (ou équivalent, pas obligatoire)

# Exploitation d'installations spécifiques

## CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

## CONTACT

GRIMALDI Bastien  
E-mail : bastien.grimaldi@cea.fr

**CONTEXTE :** La maintenance des installations nucléaires est suivie à l'aide d'un outil informatique de type GMAO pour enregister l'inventaire des équipements, déclencher les actions de maintenance préventives et curatives, ainsi que les essais de bon fonctionnement et de sécurité.

L'objectif est d'harmoniser et de rationnaliser cet outil dans les différentes installations concernées. Cependant, chaque installation a une configuration propre de la GMAO qu'il faut faire évoluer vers une configuration commune.

**OBJECTIFS :** L'objectif de l'alternance est d'analyser l'existant, d'être force de propositions sur les évolutions et compromis à trouver et de participer à la conduite du changement. Cela inclura une phase de formation à l'administration de la base GMAO, la mise en place d'un processus d'échanges entre les différents interlocuteurs, une administration fonctionnelle au quotidien et la rédaction des documents associés.

En complément, le poste comprendra la rédaction de cahiers des charges, le lancement de consultations et le suivi des marchés dans le domaine de la maintenance.

Les compétences attendues et travaillées dans le cadre de cette alternance sont :

- la capacité d'analyse du besoin et des solutions pour y répondre,
  - l'autonomie,
  - le relationnel avec les différents acteurs de la maintenance des installations.
- Le(la) candidat(e) fera partie intégrante de l'équipe de maintenance.

**DUREE :** 1 à 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Sens de la communication - qualités organisationnelles

La connaissance des requêtes SQL est un plus.

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** GMAO

# Exploitation d'installations spécifiques

## CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

## CONTACT

MENNESSIER Jérémie  
E-mail : [jeremy.mennessier@cea.fr](mailto:jeremy.mennessier@cea.fr)

**CONTEXTE :** L'exploitation d'une future installation nucléaire au sein du centre CEA Valduc nécessite de mettre en oeuvre des procédés dans une chaîne d'enceintes blindées. Une partie de l'exploitation et la totalité de la maintenance de ces procédés reposent sur l'utilisation de bras téléopérés (télémanipulateurs).

Le sujet d'alternance proposé consiste dans un premier temps à s'approprier la technologie et le fonctionnement des télémanipulateurs.

Dans un second temps, les opérations d'exploitation et de maintenance des procédés requièrent le développement d'outillages spécifiques ainsi que leur nucléarisation pour être utilisés en télémanipulation.

En dernier lieu, l'exploitation d'une chaîne blindée nécessite le développement de standards matériels pour en permettre le maintien en condition opérationnelle.

**OBJECTIFS :** L'objectif de l'alternance sera en lien avec les activités de l'équipe en charge de l'exploitation de la future chaîne blindée. L'alternant(e) participera à la phase de réception industrielle des procédés. A ce titre, il/elle sera amené(e) à participer à la phase d'essais des procédés après fabrication. Cette phase pouvant nécessiter quelques déplacements permettra de tester le fonctionnement global du procédé, sa maintenance qui sera essentiellement téléopérée ainsi que ses performances.

En parallèle de cette tâche principale, il sera également demandé à l'alternant(e) de travailler sur l'élaboration d'un standard matériels en enceinte blindée afin de capitaliser des données sur les maintenabilités des procédés et des servitudes associées. La conduite de ces essais nécessitera le développement d'outillage pour les rendre téléopérables. La contribution à ces développements fera partie intégrante de son périmètre.

Dans le cadre de ses missions, il est attendu de l'alternant(e) les qualités suivantes : capacité d'adaptation, travail en équipe, rigueur et capacité à rendre compte.

**DUREE :** 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2

**COMPETENCES REQUISSES :** mécanique, électrotechnique

# Exploitation d'installations spécifiques

## CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

## CONTACT

GUERELLE Thibaut  
E-mail : thibaut.guerelle@cea.fr  
DA COSTA ALMEIDA Guillaume  
E-mail : guillaume.da-costa-almeida@cea.fr

# INSTRUMENTATION, MÉTROLOGIE ET CONTRÔLE

**CONTEXTE :** Le CEA est un acteur majeur de la recherche et la défense française. Parmi ses installations se trouve le Laser MégaJoule (LMJ), qui permet la réalisation d'expériences de physique dans des conditions extrêmes de température et de pression. Ces expériences sont mises en œuvre en déposant via 176 faisceaux laser, une énergie colossale sur un élément de taille millimétrique, appelé cible. Le succès de ces expériences repose en partie sur un contrôle minutieux de la focalisation de chaque faisceau laser, des systèmes de mesure et de la cible en elle-même, de l'ordre du micromètre pour cette dernière. Dans ce contexte, le laboratoire en charge de l'assemblage et de la métrologie de ces cibles recherche un(e) étudiant(e) en alternance pour participer au contrôle de la production, à l'amélioration des processus associés et au développement des besoins de caractérisations pour les expériences à venir, comme par exemple des expériences à température cryogénique.

**OBJECTIFS :** Etudiant-e) en école d'ingénieur prêt à rejoindre un environnement de travail reconnu, encadré(e) par votre tuteur vous aurez pour mission de :

- qualifier les édifices cibles en sortie d'assemblage,
- suivre la maintenance des moyens de mesure,
- rédiger des PV de contrôle et de calibration,
- proposer des améliorations/optimisations des processus de mesure,
- développer les nouveaux outils pour répondre aux besoins de mesure des expériences du LMJ,
- participer activement à la vie du laboratoire.

**DUREE :** 2 à 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Rigueur, bon relationnel et pragmatisme sont des éléments clés de la métrologie.

# Instrumentation, métrologie et Contrôle

## CENTRE

CEA/Cesta  
BP 2 – 33114 Le Barp  
E-mail : stage.cesta@cea.fr  
Tél : 05-57-04-40-00

## CONTACT

DE MOLLERAT DU JEU Rémi  
E-mail : remi.demolleratdujeu@cea.fr

**CONTEXTE :** Dans le cadre de son programme Simulation, le CEA DAM s'est doté, sur le site du CESTA près de Bordeaux, d'une installation laser de puissance : le Laser Mégajoule (LMJ), entré en fonctionnement en 2014. Le LMJ a pour but de réaliser la fusion, par confinement inertiel, d'une bille millimétrique remplie d'un mélange de Deutérium-Tritium (DT).

L'unité d'accueil, située au CEA DAM Ile-de-France, a en charge la conception, le développement, la recette et l'étalonnage des dispositifs de mesure (aussi appelés diagnostics) qui sont utilisés sur l'installation LMJ.

Au fur et à mesure de la montée en puissance du LMJ, des expériences variées de physique des plasmas sont menées, en particulier des expériences dites "d'équation d'état" et "d'interaction". Ces expériences visent à caractériser les propriétés de la matière dans des conditions extrêmes de pression et de température obtenues lors de la mise sous choc laser d'un échantillon de matière.

**OBJECTIFS :** Dans le cadre des expériences "d'équation d'état", les techniques de mesure couramment employées sont l'interférométrie laser par effet Doppler (type Mach-Zehnder) pour les mesures de vitesse et la pyrométrie optique pour les mesures de température. Ce diagnostic de pyrométrie et de vélocimétrie (appelé aussi VVP pour VISAR – Visualisation du Débouché de Choc – Pyrométrie) est opérationnel depuis 2020 au LMJ. La voie de pyrométrie optique nécessite un étalonnage photométrique absolu in situ. Combinée à une mesure de réflectivité pour remonter à l'émissivité de la matière sous choc, elle permettra de contraindre le modèle de corps noir sous-jacent à l'émission lumineuse propre de la matière afin d'en déduire une température vraie.

Pour les expériences « d'interaction », le but est de réaliser un bilan photométrique entre l'énergie laser envoyée sur la cible et la fraction qui a été rétrodiffusée. Les diagnostics en charge de cette mesure ont également besoin d'un étalonnage photométrique absolu in situ.

En se basant sur les travaux et réalisations de précédents apprentis et doctorants, le.a candidat.e participera à la conception, à la simulation, au maquillage, à la métrologie et à l'évaluation des incertitudes de mesure d'un source adaptée à l'étalonnage de ces diagnostics.

Il.ele sera intégré.e dans une équipe polyvalente, et sera en contact avec divers acteurs du projet LMJ. Il est demandé un intérêt pour un travail pluridisciplinaire faisant intervenir aussi bien de l'optique, de la mécanique que du traitement de données et des simulations à l'aide de codes scientifiques (Apilux, ZEMAX, Matlab, Python, SolidWorks,...). Une bonne autonomie ainsi qu'un esprit curieux et critique sont également nécessaires.

**DUREE :** 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

# Instrumentation, métrologie et Contrôle

## CENTRE

CEA/DAM Ile-de-France  
Bruyères-le-Châtel - 91297 Arpajon  
E-mail : stage.dif@cea.fr  
Tél : 01-69-26-40-00

## CONTACT

DARBON Stéphane  
E-mail : stephane.darbon@cea.fr

**CONTEXTE :** Lorsqu'un matériau métallique est traversé par une onde de choc très intense, dans certains cas, nous pouvons observer un phénomène d'éjection de particules micrométriques (appelé éjecta). Pour ce faire, le CEA DAM a développé et utilise depuis une vingtaine d'années un diagnostic fibré basé sur le principe de la vélocimétrie hétérodyne (VH) et fonctionnant à la longueur d'onde télécom de 1550 nm. La mesure consiste à faire interférer sur un détecteur une onde portant l'information vitesse de l'objet étudié avec une onde de référence. Sur le même principe, nous souhaitons réaliser un vélocimètre fonctionnant dans le moyen infrarouge (entre 3 µm et 5 µm). Un démonstrateur a été réalisé en 2025 lors d'un précédent apprentissage afin d'évaluer la faisabilité d'une mesure VH dans cette gamme de longueur d'onde. En particulier, il a permis d'affiner la longueur d'onde de travail et de déterminer les performances d'un futur prototype.

**OBJECTIFS :** A partir des résultats obtenus sur le démonstrateur, il s'agira de concevoir un prototype devant répondre aux exigences et aux performances d'une mise en œuvre sur une expérience pyrotechnique.

L'objectif du contrat d'apprentissage est de concevoir une chaîne de vélocimétrie hétérodyne entre 3,5 µm et 4,1 µm pour enregistrer des vitesses élevées (plusieurs milliers de m/s).

Durant la première année d'apprentissage, il s'agira de terminer la caractérisation du démonstrateur et de participer au dossier de consultation des fournisseurs pour la réalisation du prototype.

La deuxième année sera consacrée à la caractérisation des composants du système et à la réalisation des premières expériences, suite auxquelles, l'apprenti(e) devra proposer des améliorations du système. En fonction de l'état d'avancement des travaux, ceux-ci pourront faire l'objet d'une présentation dans une conférence.

La troisième année sera consacrée au pilotage de l'appareil, à la mise en œuvre expérimentale et en fonction des résultats, à l'élaboration du dossier d'industrialisation du système.

**DUREE :** 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

# Instrumentation, métrologie et Contrôle

## CENTRE

CEA/DAM Île-de-France  
Bruyères-le-Châtel - 91297 Arpajon  
E-mail : stage.dif@cea.fr  
Tél : 01-69-26-40-00

## CONTACT

BENIER Jacky  
E-mail : jacky.benier@cea.fr

**CONTEXTE :** Au sein du site du CEA du Ripault, des essais mécaniques sont réalisés sur différents types de matériaux pour des besoins de contrôle qualité et de développement.

L'unité en charge de ces essais doit répondre à de nouvelles demandes de caractérisation mécanique de matériaux et cherche ainsi à moderniser et à étoffer ses moyens métrologiques. En parallèle, de nouvelles procédures d'essais sont à mettre au point tandis que des procédures existantes doivent être mises à jour et consolidées.

**OBJECTIFS :** Le sujet d'alternance concernera les moyens de caractérisation mécanique des matériaux.

Le(la) candidat(e) sélectionné(e) devra participer au développement des moyens de mesure de déformation (vidéo-extensométrie, jauge) et mettre au point les modes opératoires associés. Le(la) candidat(e) participera également à l'amélioration des essais réalisés dans le cadre du contrôle qualité en travaillant sur les moyens métrologiques, les biais de mesure et les incertitudes associées aux résultats. Enfin, l'alternant(e) recruté(e) pourra être amené(e) à travailler sur le développement de moyens de mesure plus spécifiques comme par exemple un tribomètre permettant de caractériser les frottements entre matériaux.

**DUREE :** 2 à 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Notions en mécanique des matériaux

# Instrumentation, contrôle, métrologie et

## CENTRE

CEA/Le Ripault  
BP 16 – 37260 Monts  
E-mail : [stage.ripault@cea.fr](mailto:stage.ripault@cea.fr)  
Tél : 02-47-34-40-00

## CONTACT

SCOTTE Pierre  
E-mail : [pierre.scotte@cea.fr](mailto:pierre.scotte@cea.fr)

**CONTEXTE :** Dans le cadre de l'amélioration continue des méthodes de caractérisation de matériaux, une étude comparative de deux moyens de mesure de rugosité de surface, un microscope optique et un rugosimètre, est nécessaire. Les performances en termes de précision et de temps de mesure sont encore à fiabiliser pour nous permettre de juger du meilleur moyen à utiliser selon le cas et selon le matériau d'intérêt. En outre, des questions persistent sur des mesures particulières comme par exemple la mesure de surfaces cylindriques, de marche ou de profondeur de creux.

**OBJECTIFS :** Au sein du laboratoire, vous serez amené(e) à :

- Réaliser des mesures de rugosité de surface sur différents échantillons à l'aide des deux moyens.
- Apprécier la validité de la mesure effectuée selon les paramètres choisis.
- Interpréter les résultats obtenus et réaliser une intercomparaison des deux moyens par des mesures d'incertitude.
- Développer et appliquer de nouvelles procédures pour juger du meilleur moyen et des paramètres à utiliser pour les différents matériaux étudiés.
- Proposer de nouvelles solutions pour mesurer des surfaces cylindriques, remonter aux données de porosité de matériaux, effectuer des mesures de marche (épaisseur) ou de profondeur de creux.

Cette alternance vous permettra de développer vos compétences en métrologie, en caractérisation de matériaux et de contribuer à l'amélioration de nos méthodes de mesure.

**DUREE :** 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+3

**COMPETENCES REQUISSES :** métrologie, caractérisation de matériaux, traitement de données, analyse statistique, intercomparaison

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** mesures de rugosité de surface, rugosimètre, microscope

# Instrumentation, métrologie et Contrôle

## CENTRE

CEA/Le Ripault  
BP 16 – 37260 Monts  
E-mail : stage.ripault@cea.fr  
Tél : 02-47-34-40-00

## CONTACT

LETT Samuel  
E-mail : samuel.lett@cea.fr  
RICHARD Théo  
E-mail : theo.richard@cea.fr

**CONTEXTE :** Le développement de matériaux nouveaux associés aux programmes futurs, mais aussi le besoin de caractérisations dans les phases de fabrication, nécessite de disposer de protocoles de caractérisation adaptés et évolutifs. De ce fait, l'unité d'accueil a été amenée à enrichir ses moyens d'analyse et doit adapter les protocoles mis en œuvre jusqu'à ce jour à chacun des matériaux à caractériser.

**OBJECTIFS :** L'objectif de cette alternance est de réaliser des travaux d'optimisation de nos procédés de caractérisation : de la calibration des instruments jusqu'au traitement de la donnée. Ainsi l'alternant(e) sera amené(e) à s'approprier et développer le savoir-faire de l'analyse du solide au laboratoire du Ripault. Il sera demandé de réaliser des essais de calibrations sur un spectromètre de masse à décharge luminescente et sur une fluorescence X à dispersion en longueur d'onde. Des études approfondies sur l'optimisation des feuilles de calcul et sur l'analyse des incertitudes seront également à l'ordre du jour.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Rigueur et créativité

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** caractérisation élémentaire, spectrométrie de masse, spectroscopie

# Instrumentation, métrologie et Contrôle

## CENTRE

CEA/Le Ripault  
BP 16 – 37260 Monts  
E-mail : [stage.ripault@cea.fr](mailto:stage.ripault@cea.fr)  
Tél : 02-47-34-40-00

## CONTACT

WASILEWSKI Benjamin  
E-mail : [benjamin.wasielwski@cea.fr](mailto:benjamin.wasielwski@cea.fr)

**CONTEXTE :** Pour mener à bien ses missions, le CEA le Ripault réalise des caractérisations électromagnétiques de différents matériaux. Plusieurs moyens permettent de réaliser ces mesures.

L'alternance proposée portera sur la métrologie d'un banc de mesure électromagnétique en espace libre, développé au cours de deux précédentes thèses, permettant de réaliser des caractérisations multistatiques.

**OBJECTIFS :** Après avoir pris en main le moyen et ses outils numériques d'exploitation au travers de différentes caractérisations de matériaux, l'alternant(e) mènera une analyse des facteurs limitant la justesse et la précision du banc. Il/elle mettra alors en oeuvre les solutions permettant d'améliorer le moyen et de rendre plus robustes les caractérisations réalisées. A l'issue de ces modifications, il/elle validera sa démarche par des caractérisations qui montreront l'amélioration obtenue. Enfin il/elle définira puis mènera des campagnes de détermination des incertitudes du moyen. Tout au long de son alternance, bien que cela ne constitue pas le cœur de son travail, l'alternant(e) contribuera à améliorer, en fonction du besoin, le logiciel de pilotage de l'installation ainsi que le logiciel d'exploitation des caractérisations.

Cette alternance permettra au(à la) candidat(e) d'utiliser un moyen de caractérisation hyperfréquence de matériaux et de développer ses compétences en électromagnétisme, en thermomécanique, en métrologie et détermination d'incertitudes. Cela lui permettra également d'acquérir des connaissances en développement logiciel pour le pilotage d'un instrument.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISES :** instrumentation, pilotage d'instrument, électromagnétisme, systèmes mécaniques

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Python, LabVIEW, Matlab, COMSOL

# Instrumentation, métrologie et Contrôle

## CENTRE

CEA/Le Ripault  
BP 16 – 37260 Monts  
E-mail : stage.ripault@cea.fr  
Tél : 02-47-34-40-00

## CONTACT

MALLEJAC Nicolas  
E-mail : nicolas.mallejac@cea.fr

**CONTEXTE :** L'unité en charge des contrôles non destructifs du CEA de Valduc, site situé à 45 kms de Dijon (21), met en œuvre diverses techniques de contrôle comme l'étanchéité, les contrôles ultrasonores, la radiographie et la tomographie. Les contrôles d'étanchéité nécessitent de mettre en œuvre des outillages spécifiques pour chaque type de pièce contrôlée puis de mettre l'ensemble sous vide et de mesurer le flux de fuite à l'aide d'un spectromètre de masse. L'objectif de cette alternance est de développer un outil permettant la simulation d'un contrôle d'étanchéité (calcul du temps de mise au vide, du temps de réponse du système) prenant en compte les éléments constituant l'assemblage à contrôler (outil, pièce, tuyauterie, vannes,...).

**OBJECTIFS :** Dans le cadre de cette alternance, l'alternant(e) sera amené(e) à :

- Etudier les cinétiques du vide pour des temps de pompage pour la mise au vide d'un assemblage,
- Analyser l'impact de la conception et de l'assemblage des tuyauteries, raccords et systèmes de pompage sur la performance du pompage lors de la mise au vide,
- Etudier la spectrométrie de masse calée sur l'Hélium ; appliquer les cinétiques du vide pour théoriser les obtentions de résiduels Hélium (bruit de fond) satisfaisants, dans le cadre de la méthode de contrôle d'étanchéité de pièces en global ou global inverse sous vide (techniques pour une mesure d'étanchéité),
- Concevoir un modèle informatique (feuille de calcul Excel, programme codé, éventuellement avec interface graphique) permettant de schématiser un montage de test avec différents éléments (vannes, raccords, tuyaux, pompes) et de calculer théoriquement les cinétiques de pompage pour la mise au vide,
- Déterminer les temps de pompage pour la mise au vide à partir du calcul des conductances en parallèle et/ou série,
- Mettre en relation ces temps de pompage avec la descente en bruit de fond ou apparition d'un signal de fuite Hélium,
- Évaluer le temps de réponse pour une fuite mesurée en fonction du montage de test.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2/+3

**COMPETENCES REQUISSES :**

- Modélisation et simulation, programmation, connaissance en vide et étanchéité, physique appliquée, mécanique des fluides, ou domaine connexe
- Rigueur scientifique, esprit d'analyse et qualité rédactionnelle.

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Python, VBA ou autre

# Instrumentation, métrologie et Contrôle

## CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

## CONTACT

RIOU Fabien  
E-mail : [fabien.riou@cea.fr](mailto:fabien.riou@cea.fr)  
HERMERE Cyril  
E-mail : [cyril.hemerel@cea.fr](mailto:cyril.hemerel@cea.fr)

**CONTEXTE :** Les cibles expérimentées sur les lasers de puissance tel que le Laser MégaJoule ont des géométries variées et sont de petites tailles (quelques millimètres). Elles mettent en œuvre des matériaux aux propriétés physiques aussi différentes que leur nature (polymères, métaux) et sont réalisées dans le respect de spécifications dimensionnelles drastiques.

Pour caractériser ces matériaux, le CEA Valduc dispose notamment d'un équipement de tomographie X de dernière génération. L'amélioration des caractérisations réalisées par ce dispositif passe par la modélisation numérique des principaux éléments le constituant et des matériaux à caractériser mais aussi par la validation expérimentale des modèles obtenus.

**OBJECTIFS :** Menée au sein d'une équipe d'ingénieurs et de techniciens pluridisciplinaires, l'étude à réaliser dans le cadre de cette alternance s'appuie sur la modélisation des différents systèmes à l'aide du logiciel de simulation CIVA® et sur la validation expérimentale au moyen des dispositifs de radiographie et de tomographie. Cette étude portera notamment sur :

- La détermination de la limite de détection (épaisseur traversée maximale) des dispositifs pour différentes natures de matériaux,
- La définition de la nature et de l'épaisseur de filtres de rayonnements permettant une amélioration du contraste d'images obtenues par les dispositifs,
- La définition de paramètres expérimentaux optimaux pour caractériser les différents matériaux étudiés,
- L'analyse critique des mesures obtenues et la détermination des incertitudes de mesure associées.

Pour mener à bien cette étude, l'alternant(e) intégrera une équipe jeune et dynamique au sein d'une unité disposant d'équipements de haute technologie. L'alternant(e) développera en outre des compétences en termes de caractérisation par rayonnements X, en modélisation numérique et améliorera sa connaissance des matériaux.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Maîtrise technique des moyens de caractérisation

Mise en place d'une démarche qualité

Gestion d'un projet et d'un plan d'expérience

Prise d'initiative et autonomie dans les développements menés

Travail en équipe et avec d'autres laboratoires

Force de proposition

Communication (réunions techniques...)

# Instrumentation, métrologie et Contrôle

## CENTRE

CEA/Valduc

21120 Is-sur-Tille

E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)

Tél : 03-80-23-40-00

## CONTACT

RAPHAEL Olivier

E-mail : [olivier.rafael@cea.fr](mailto:olivier.rafael@cea.fr)

**CONTEXTE :** Les cibles expérimentées sur les lasers de puissance tel que le Laser MégaJoule ont des géométries variées et sont de petites tailles (quelques millimètres). Elles mettent en œuvre des matériaux aux propriétés physiques aussi différentes que leur nature (polymères, métaux) et sont réalisées dans le respect de spécifications dimensionnelles drastiques.

Parmi les nombreuses spécifications à respecter lors de la fabrication de ces cibles, une connaissance précise de l'épaisseur des matériaux employés est primordiale. Toutefois, la nature et la fragilité des matériaux mis en œuvre ne permettent pas l'utilisation des techniques conventionnelles de mesures d'épaisseur (comparateur mécanique, ultrasons, fluorescence X).

**OBJECTIFS :** L'objectif de cette alternance est de contribuer au développement d'un dispositif de mesure de l'épaisseur par voie optique sans contact et à sa qualification métrologique.

Intégré(e) au sein d'une équipe expérimentée et pluridisciplinaire, l'alternant(e) contribuera notamment à :

- l'adaptation des procédures d'acquisition aux matériaux de géométrie complexe et de nature variée ;
- l'étude de la validation métrologique des instruments à travers l'analyse critique des mesures, l'inter-comparaison des résultats et l'établissement des procédures d'étalonnage ;
- la détermination des incertitudes de mesure et l'intégration à la base ESM (Equipement de Surveillance et Mesure) de l'unité d'accueil.

Durant cette alternance, l'alternant(e) développera les compétences suivantes :

- le développement d'instruments de caractérisation ;
- la connaissance des matériaux métalliques, céramiques et polymères ;
- la prise en main d'équipements de caractérisation de pointe (microscope interférométrique, microscope confocal, fluorescence X, etc.) ;
- la programmation sous Labview® ;
- sa capacité à travailler en équipe.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Maîtrise technique des moyens de caractérisation

Mise en place d'une démarche qualité

Gestion d'un projet et d'un plan d'expérience

Prise d'initiative et autonomie dans les développements menés

Travail en équipe et avec d'autres laboratoires

Force de proposition

Communication (réunions techniques...)

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** LabVIEW

#### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

#### CONTACT

ROYER Alexandre  
E-mail : alexandre.royer@cea.fr

**CONTEXTE :** L'unité d'accueil est chargée de mener les actions de recherche et développement nécessaires à la réalisation des éléments de cibles destinées aux expérimentations sur le laser Mégajoule (LMJ). Elles mettent en œuvre des matériaux aux propriétés physiques aussi différentes que leur nature (polymères plastiques, métaux) et sont réalisées dans le respect de spécifications dimensionnelles drastiques (quelques micromètres).

Parmi ces matériaux, certains sont élaborés sous forme sphérique et appelés microballons. Leurs diamètres interne et externe, leur épaisseur, leur sphéricité, leur rugosité de surface et leur propriétés optiques sont autant de caractéristiques qu'il est primordial de connaître.

**OBJECTIFS :** L'alternant(e) devra dans un premier temps s'approprier le fonctionnement d'un instrument de mesure de propriétés optiques et d'épaisseur, avant de mettre en place le pilotage des acquisitions sur un ensemble de matériaux représentatifs du besoin de l'unité d'accueil. Dans un deuxième temps, l'alternant(e) devra réaliser des études de comparaison de mesures de propriétés optiques entre différents moyens de mesures de l'unité d'accueil.

Ce sujet d'alternance nécessite des connaissances de base en science des matériaux. Il permettra à l'alternant(e) d'approfondir ses connaissances et de les mettre à profit en pratique sur des expériences de recherche et développement de pointe.

A l'issue de ce stage, l'alternant(e) aura développé :

- sa capacité à déployer un équipement intégrant des sous-ensembles de haute précision (micromètre) ;
- sa prise d'initiative et son autonomie lors des travaux de développement qu'il/elle aura réalisés ;
- sa capacité à travailler en équipe ;
- sa capacité à évoluer dans un environnement de travail spécifique à la manipulation d'objets millimétriques (« salle blanche »).

Méthodes ou logiciels spécifiques : ellipsométrie

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Maîtrise technique des moyens de caractérisation

Gestion d'un projet et d'un plan d'expérience

Prise d'initiative et autonomie dans les développements menés

Travail en équipe

# Instrumentation, métrologie et Contrôle

## CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

## CONTACT

DUMAS Maxime  
E-mail : [maxime.dumas@cea.fr](mailto:maxime.dumas@cea.fr)

# MANAGEMENT DE PROJET

**CONTEXTE :** Le CEA DAM-Île de France (DIF) est un centre de la Direction des applications militaires. L'unité d'accueil conçoit et réalise des installations techniques complexes, nucléaires ou non, pour des projets à forts enjeux dans les domaines de la Défense et de la Sécurité.

Le bureau d'études de l'unité regroupe différents métiers de l'ingénierie (génie civil, mécanique, ventilation, sûreté...) et s'appuie sur une démarche BIM pour optimiser la conception, la coordination et la réalisation des projets.

L'alternance proposée s'inscrit dans cette dynamique, avec pour objectif de mieux intégrer le BIM aux réalités de terrain, tout en renforçant la transmission des bonnes pratiques auprès des équipes projet et des partenaires.

**OBJECTIFS :** Cette alternance propose une immersion au sein d'une équipe de maîtrise d'œuvre intervenant sur des projets d'infrastructures techniques. L'objectif est de participer à la mise en œuvre concrète de la méthode BIM et à la valorisation des pratiques opérationnelles.

L'alternance se déroulera en trois phases :

1. Observation et appropriation des pratiques BIM sur le terrain :

L'alternant(e) participera à l'analyse des besoins des équipes projet, aux échanges avec les corps d'état et aux revues de maquettes. Il/elle contribuera à la mise à jour de la documentation projet ( gabarits, conventions, nomenclatures), et assistera aux réunions de coordination BIM.

2. Réalisation d'un retour d'expérience (REX) terrain :

À partir d'un ou plusieurs projets en cours, l'alternant(e) collectera les retours des acteurs opérationnels (projeteurs, MOE, entreprises, exploitants...) sur l'usage des maquettes numériques. L'objectif sera d'identifier les points forts, les difficultés rencontrées et les besoins non couverts.

3. Formalisation de pistes d'amélioration :

En s'appuyant sur les phases précédentes, l'alternant(e) proposera des actions concrètes pour améliorer l'intégration du BIM en phase de conception/réalisation. Cela pourra inclure : des supports pédagogiques à destination des utilisateurs terrain, des suggestions d'évolution des processus ou des outils, voire des démonstrateurs sur maquette (visualisation, extraction de données, etc.).

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**COMPETENCES REQUISSES :** BIM (Building Information Modelling)

Management de projet (initiation)

Base de données (Connaissances)

Travail en équipe, esprit de synthèse, capacité d'écoute, esprit analytique

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** AUTODESK REVIT et NAVISWORK

## CENTRE

CEA/DAM Île-de-France  
Bruyères-le-Châtel - 91297 Arpajon  
E-mail : stage.dif@cea.fr  
Tél : 01-69-26-40-00

## CONTACT

GOURTAY Louis  
E-mail : louis.gourtay@cea.fr  
SIDOLI Jean Baptiste  
E-mail : jean-baptiste.sidoli@cea.fr

Management et projet

# MATÉRIAUX, PHYSIQUE DU SOLIDE

**CONTEXTE :** La synthèse de matériaux organiques étant coûteuse, difficile, parfois dangereuse, comme dans le cas de composés énergétiques, il est souhaitable de déterminer a priori si les propriétés attendues du matériau justifient d'y consacrer des efforts. Pour cela, la méthode la plus courante à l'heure actuelle repose sur l'utilisation de relations empiriques ou semi-empiriques entre structure des espèces constitutives (molécules ou ions) et propriétés du matériau. Pour les matériaux cristallins, ces relations supposent implicitement un empilement compact des molécules, ce qui est d'autant plus discutable que les molécules sont grandes et de formes complexes.

Le but de l'alternance proposée est donc d'évaluer dans quelle mesure la construction explicite des empilements cristallins peut permettre des estimations plus fiables des propriétés de matériaux organiques cristallins, spécifiquement pour de grandes molécules.

**OBJECTIFS :** L'alternant(e) sera amené(e) à :

- > appliquer et/ou développer des relations structure-propriétés pour évaluer les propriétés de cristaux constitués de molécules de différentes tailles
- > appliquer des outils récemment mis en place au laboratoire pour générer systématiquement des cristaux-modèles, pour le même panel de molécules
- > comparer les résultats obtenus par les deux approches
- > modifier le champ de force intermoléculaire de manière à prendre en compte le rôle de la distribution électronique
- > évaluer l'impact de cette modification

Il/elle se familiarisera ainsi avec une très large panoplie de techniques de modélisation moléculaire : chimie quantique, mécanique moléculaire, simulation de cristaux, développement de relations quantitatives structure-propriétés, utilisation de méthodes de machine learning (intelligence artificielle).

Poursuite possible dans le cadre d'une alternance permettant d'obtenir un diplôme d'ingénieur.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2/+3

Matériaux, physique du solide

CENTRE

CEA/Le Ripault  
BP 16 – 37260 Monts  
E-mail : stage.ripault@cea.fr  
Tél : 02-47-34-40-00

CONTACT

MATHIEU Didier  
E-mail : didier.mathieu@cea.fr

**CONTEXTE :** Le développement de matériaux nouveaux associés aux programmes futurs, mais aussi le besoin de caractérisations dans les phases de fabrication, nécessite de disposer de protocoles de caractérisation adaptés et évolutifs. De ce fait, l'unité d'accueil a été amenée à enrichir ses moyens d'analyse et doit adapter les protocoles mis en œuvre jusqu'à ce jour à chacun des matériaux à caractériser.

**OBJECTIFS :** L'objectif de cette alternance est de réaliser des travaux d'optimisation de nos procédés de caractérisation par diffraction des rayons X. Ainsi l'alternant(e) sera amené(e) à s'approprier et développer le savoir-faire de l'analyse structurale au laboratoire du CEA/Le Ripault. Avec le soutien d'une technicienne il sera demandé de réaliser des essais sur plusieurs équipements de pointe dont une machine fonctionnant à haute température. L'exploitation des résultats obtenus (méthode Rietveld) fera également partie de l'apprentissage et des objectifs de cette alternance. Les protocoles optimisés devront être rédigés en collaboration avec l'ingénieur(e) en charge des équipements.

**DUREE :** 1 à 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Rigueur et créativité

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** caractérisations structurales, diffraction des rayons X

Matériaux, physique du solide

**CENTRE**

CEA/Le Ripault  
BP 16 – 37260 Monts  
E-mail : [stage.ripault@cea.fr](mailto:stage.ripault@cea.fr)  
Tél : 02-47-34-40-00

**CONTACT**

VIVET Nicolas  
E-mail : [nicolas.vivet@cea.fr](mailto:nicolas.vivet@cea.fr)

**CONTEXTE :** Pour la fabrication de cibles laser destinées aux expériences réalisées sur le Laser MégaJoule, le CEA mène les actions de recherche et développement nécessaires à la synthèse, la mise en forme et l'assemblage des éléments de cibles. L'assemblage des cibles est effectué à l'aide de différents types de colles (UV, epoxy...) et différents types de matériaux (Polymère, métalliques...) sur des stations dédiées mettant en œuvre des caméras numériques, des zooms permettant d'obtenir des résolutions optiques de l'ordre du micron, des systèmes de préhension adaptés aux géométries des éléments de cible et un système de supervision permettant de piloter et suivre les opérations d'assemblage.

**OBJECTIFS :** L'unité dans laquelle sera réalisé l'alternance est chargée de l'assemblage des cibles expérimentées sur le LMJ. Une cible laser est un édifice de dimension millimétrique, constituée de diverses pièces élémentaires assemblées entre elles. Certaines cibles sont remplies de gaz et l'étanchéité est assurée par des fenêtres de polymère très fines, collées sur une cavité en or ou en résine.

Dans la continuité d'une précédente alternance ayant mené à mettre au point un nouveau protocole de fabrication de membranes polymère pour des épaisseurs spécifiques (de 700 nm à 1 µm), l'alternance consistera à mener des développements complémentaires permettant de qualifier les membranes obtenues selon le nouveau protocole et à adapter ce type de démarche à d'autres types de membranes utilisées pour maintenir/centrer des microballons au sein des cibles, soit :

- une étude permettant de vérifier si les propriétés mécaniques (telles que résistance et élasticité) des membranes fabriquées suivant le nouveau protocole sont conformes. Une étude de comparaison des propriétés mécaniques mais aussi des conditions environnementales sera effectuée sur différentes épaisseurs et type de membranes,
- mener une étude portant sur la thématique du centrage de microballons en cavité, et utilisant un autre type de membranes polymère dont l'épaisseur est de l'ordre de quelques centaines de nm, afin d'étudier leur tenue mécanique nécessaire à leur assemblage par collage et leur sensibilité aux paramètres environnementaux (température et hygrométrie).

Dans le cadre de ces travaux, l'alternant(e) intégrera l'équipe assemblage et pourra être amené(e) à interagir avec des entreprises extérieures et des unités implantées sur d'autres sites du CEA, en particulier en ce qui concerne les phénomènes physico-chimiques mis en jeu.

L'avancée des travaux devra être formalisée régulièrement tout au long de l'alternance, sous forme de fiches de résultats ou notes techniques.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2/+3

Matériaux, physique du solide

#### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

#### CONTACT

BOTREL Nathalie  
E-mail : nathalie.botrel@cea.fr

# MATHEMATIQUES, INFORMATION SCIENTIFIQUE, LOGICIEL

**CONTEXTE :** Le Laser MégaJoule (LMJ) est une grande installation laser de puissance s'inscrivant dans le programme Simulation de la DAM. Afin de gérer finement les paramètres des expériences réalisées sur l'installation, des logiciels spécifiques sont développés par notre unité (applications web, outils ligne de commande, etc.). En interface avec les ingénieurs chargés de la réalisation des expériences, nous assurons la maintenance de ces logiciels, ainsi que les évolutions demandées par l'exploitation.

Miro est un logiciel d'exploitation qui permet de simuler la propagation de faisceaux laser. Il possède les caractéristiques suivantes :

- Coeur de calcul en C++
- Interface graphique en JAVA
- API en Python
- Suivi du travail en collaboratif avec Git/Gitlab (intégration continue, Gitflow)

**OBJECTIFS :** Au sein de notre équipe, vous serez amené.e à travailler sur le réusinage de l'interface graphique de Miro. Vos principales missions seront :

- De contribuer à la récolte des besoins utilisateurs, afin de proposer des spécifications
- De collaborer sur une proposition d'architecture logicielle, permettant d'allier à la fois réponse aux spécifications et maintenabilité du code
- De participer au développement de la nouvelle interface graphique
- De participer au développement des tests unitaires et fonctionnels.

**DUREE :** 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Python, Git, technos Web

Mathématiques, information  
scientifique, logiciel

**CENTRE**

CEA/Cesta  
BP 2 – 33114 Le Barp  
E-mail : [stage.cesta@cea.fr](mailto:stage.cesta@cea.fr)  
Tél : 05-57-04-40-00

**CONTACT**

HEISEL Cyprien  
E-mail : [cyprien.heisel@cea.fr](mailto:cyprien.heisel@cea.fr)

**CONTEXTE :** L'alternance sera réalisée dans un laboratoire qui exploite deux accélérateurs électrostatiques. Ces machines permettent d'accélérer des ions à de hautes énergies pour différentes applications. Les faisceaux d'ions sont transportés sur plusieurs dizaines de mètres dans des tubes maintenus sous vide d'air poussé ( $10^{-6}$  mbar) avec de nombreux paramètres à surveiller : jauge de pression, éléments de guidage faisceau, cages de Faraday, ... Un automate programmable (Schneider) permet de piloter tous ces paramètres.

Les îlots d'entrées/sorties de l'automate sont actuellement installés dans la salle de l'accélérateur soumis à un environnement radiatif inhospitalier. Cet environnement provoque des défauts aléatoires au niveau des îlots d'E/S de l'automate et dégrade le bon pilotage de l'accélérateur.

Le changement de gamme d'automate est à l'étude afin d'éliminer ces défauts.

**OBJECTIFS :** Le sujet d'alternance consiste à la mise en place d'un nouveau modèle d'automate sur un des accélérateurs, de le tester et à terme de remplacer celui déjà existant.

Objectifs :  
Sélection du matériel adapté à notre environnement.  
Automate en place et fonctionnel.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2/+3

**COMPETENCES REQUISSES :** Informatique industrielle

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Logiciel Automate. Langage automate (Ladder, SFC Grafcet)

Mathématiques, information  
scientifique, logiciel

#### CENTRE

CEA/DAM Île-de-France  
Bruyères-le-Châtel - 91297 Arpajon  
E-mail : stage.dif@cea.fr  
Tél : 01-69-26-40-00

#### CONTACT

LEUDET DE LA VALLEE Guillaume  
E-mail : guillaume.leudetdelavallee@cea.fr

## Développement d'un progiciel python pour le pilotage d'un accélérateur

**CONTEXTE :** L'alternance sera réalisée dans une unité qui exploite deux accélérateurs électrostatiques. Ces machines permettent d'accélérer des ions à de hautes énergies pour différentes applications. Les faisceaux d'ions sont transportés sur plusieurs dizaines de mètres dans des tubes maintenus sous vide d'air poussé ( $10^{-6}$  mbar) avec de nombreux paramètres à surveiller : jauge de pression, éléments de guidage faisceau, cages de Faraday, ...

Le pilotage d'un des accélérateurs, le 4MeV, est réalisé grâce à un progiciel développé sous LabVIEW.

**OBJECTIFS :** Le sujet de l'alternance consiste à transposer le progiciel existant (LabVIEW) en Python, et d'apporter des fonctionnalités supplémentaires.

Le logiciel actuel récupère des paramètres de la machine tels que des niveaux de vide, des réglages machine, etc. sous forme de tensions (0-10 V) venant d'un équipement National Instrument.

Objectifs :

Reprendre les fonctions actuelles et les transposer en Python (utilisation bibliothèque "PyVisa" et interface graphique).

Ajouter des fonctions pour :

- Intégrer le pilotage de nouveaux équipements dans l'IHM (cages de Faraday).
- Sauvegarder chaque réglage de l'accélérateur sous forme de fichiers de configuration.
- Historiser les événements en cours d'expérience.

A la fin de l'alternance, le logiciel sera opérationnel sur l'accélérateur.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2/+3

**COMPETENCES REQUISSES :** IHM sous Python. Gestion des fichiers.

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Langage Python & LabVIEW.

Mathématiques, information  
scientifique, logiciel

### CENTRE

CEA/DAM Île-de-France  
Bruyères-le-Châtel - 91297 Arpajon  
E-mail : stage.dif@cea.fr  
Tél : 01-69-26-40-00

### CONTACT

ZIOLEK Louis  
E-mail : louis.ziolek@cea.fr

**CONTEXTE :** Le CEA utilise des contrôles par radiographie pour détecter les défauts internes liés aux processus de fabrication. Dans certains cas, une mesure tridimensionnelle des défauts est nécessaire. Cependant, les méthodes classiques de mesures tridimensionnelles par radiographies, telles que la tomographie X, ne sont pas applicables sur certaines géométries d'objets et certaines conditions de contrôles.

Le sujet d'alternance proposé consiste à évaluer des méthodes connexes pour aider à la reconstruction tridimensionnelle de l'objet contrôlé. Les méthodes envisagées sont :

- des méthodes d'optimisation non linéaires appliquées via une modélisation du contrôle,
- des méthodes de deep learning avec des données d'entrée d'apprentissage à constituer à partir d'outils de simulations.

**OBJECTIFS :** Cette alternance se déroulera en 3 étapes :

- 1) Compréhension du problème et recherche bibliographique pour l'identification des méthodes à développer,
  - 2) Définition des expérimentations et simulations nécessaires à la constitution des données d'entrées. (Partenariat éventuel avec des industriels ou universitaires.)
  - 3) Développement théorique et informatique de la méthode retenue et évaluation.
- Pour cette alternance, vous devrez faire preuve d'inventivité, de méthode, de curiosité avec l'envie d'approfondir les sujets traités. Bien qu'accompagné(e), vous devrez être moteur dans l'orientation du sujet.

Des bonnes connaissances en programmation (Matlab, Python,...), gestion de grands jeux de données, traitement d'images sont nécessaires.

Des connaissances en optimisation (résolution de problèmes inverses) sont souhaitables.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Mathématiques appliquées

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** maîtrise du langage Matlab, Python (ou autre(s) langage(s))

Mathématiques, information  
scientifique, logiciel

#### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

#### CONTACT

PERRARD GUILLAUME  
E-mail : guillaume.perrard@cea.fr  
BRIERE GEOFFREY  
E-mail : geoffrey.briere@cea.fr

**CONTEXTE :** Le laboratoire d'accueil est chargé de réaliser des assemblages de précision sur différents matériaux métalliques par soudage laser impulsif. Différents types de contrôles, en ligne et a posteriori, sont mis en œuvre de manière à vérifier la conformité dimensionnelle des soudures et des assemblages.

Ces contrôles impliquent le traitement mathématique de signaux, les relevés physiques bruts étant des nuages de points difficilement exploitables en l'état.

L'objectif du sujet proposé est de mettre en œuvre des outils applicatifs visant à exploiter les relevés physiques de manière optimale, via la détection et le filtrage de l'information utile, et la mise en œuvre d'algorithmes d'interpolation.

**OBJECTIFS :** Le travail portera essentiellement sur le traitement des signaux issus du contrôle en ligne de la profondeur du capillaire de soudage (microcavité qui se forme lors du soudage laser impulsif et dont les dimensions avoisinent celles de la zone fondue). Malgré le caractère pulsé du procédé, le système de contrôle acquiert des mesures en continu avec une fréquence d'échantillonnage de 70 kHz. De ce fait, les volumes de données à traiter sont importants, alors que seule une faible proportion de l'information est à exploiter. Les attentes du travail de l'alternant(e) comprennent :

- L'élimination des points acquis durant les laps de temps entre les impacts,
- La détection des valeurs aberrantes (réflexions parasites),
- La mise en œuvre de filtres mathématiques, et la comparaison des performances de ces filtres,
- La mise en place de fonctions d'interpolation pour identifier la profondeur maximale atteinte,
- L'auto adaptation des paramètres du filtrage et de l'interpolation pour obtenir un traitement adapté à toutes les conditions opératoires sans intervention des opérateurs,
- Le développement d'une IHM.

Le langage de développement pressenti est le langage Python, mais l'alternant(e) pourra intervenir dans les choix technologiques de manière à identifier une solution optimale.

Les méthodes de filtrage et d'interpolation proposées pourront être étendues à d'autres moyens de contrôle, en particulier les contrôles dimensionnels et/ou radiographiques.

Pour chaque application, la rédaction d'un rapport interne permettra d'assurer la traçabilité de l'architecture logicielle et des principaux algorithmes utilisés.

Des compétences en mathématiques appliquées et développement logiciel sont requises.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Mathématiques appliquées

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** maîtrise du langage Python (ou autre(s) langage(s))

CENTRE	CONTACT
CEA/Valduc 21120 Is-sur-Tille E-mail : stage.valduc@cea.fr Tél : 03-80-23-40-00	TOUVREY Charline E-mail : charline.touvreys@cea.fr CHICANNE Cédric E-mail : cedric.chicanne@cea.fr

Mathématiques, information  
scientifique, logiciel

**CONTEXTE :** Pour la fabrication de cibles laser destinées aux expériences réalisées sur le Laser MégaJoule, le CEA doit synthétiser et mettre en forme des éléments et matériaux très différents et de natures diverses.

Certains de ces éléments de cible, appelés « microballons », sont fabriqués en salle blanche et leur fabrication se décompose en plusieurs étapes qui peuvent, pour certaines d'entre elles, durer plusieurs semaines. Ces microballons, synthétisés en grande quantité, doivent être exempts de défauts afin d'assurer une symétrie d'implosion optimale des cibles lors des expérimentations menées sur le Laser MégaJoule.

**OBJECTIFS :** Une fois les microballons synthétisés, ces derniers sont caractérisés et triés manuellement, ce qui représente une étape longue et fastidieuse. Pour remédier à cela, un système de caractérisation et de tri automatisé est en cours de développement. Celui-ci nécessite l'intégration d'un système d'intelligence artificielle (IA) afin de séparer les microballons en parfait état et ceux présentant des défauts. Le sujet d'alternance proposé consiste à poursuivre le développement de cette IA pour le tri de microballons.

L'IA existante, reposant sur une classification simple par Deep Learning, est déjà codée et a été entraînée pour détecter les défauts majeurs des microballons. Cependant, il est nécessaire de continuer à l'entraîner et à l'optimiser en mettant à jour le jeu de données, une fois que cette première version d'IA aura été implémentée dans le système de tri robotisé des microballons.

L'alternant(e) devra poursuivre ces développements, mais aussi rechercher de nouvelles caractéristiques pertinentes pour la détection des défauts afin d'améliorer les performances du système tout en assurant sa fiabilité. En particulier, le développement d'un nouveau système reposant sur le Machine Learning et/ou le Deep Learning par recherche de « features », par exemple par segmentation puis classification des types de défauts identifiés, est souhaité afin d'indexer l'intégralité des défauts sur le jeu de données.

Dans le cadre de ces travaux, l'alternant(e) intégrera l'équipe matériaux et pourra être amené(e) à interagir avec des entreprises extérieures et des unités implantées sur d'autres sites du CEA.

L'avancée des travaux devra être formalisée régulièrement tout au long de l'alternance, sous forme de fiches de résultats ou notes techniques.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Maîtrise d'un langage de programmation (Matlab, Python ...) pour le développement de l'IA

Mathématiques, information  
scientifique, logiciel

### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

### CONTACT

GOUJARD Sarah  
E-mail : sarah.goujard@cea.fr



# MÉCANIQUE ET THERMIQUE

**CONTEXTE :** Le CEA Le Ripault, situé à 20 minutes en voiture au sud de Tours (Indre-et-Loire), recherche un(e) candidat(e) en alternance au sein de l'équipe en charge des méthodes industrielles afin de concevoir des outillages ou de proposer des solutions d'améliorations d'outillages.

L'équipe est constituée d'ingénieurs et de techniciens projeteurs qui ont pour mission la conception et la qualification des outillages nécessaires aux fabrications réalisées au CEA Le Ripault.

Son rôle est d'assurer la mise à disposition des éléments nécessaires à la fabrication :

- Outilages,
- Programmes d'usinages,
- Plans de fabrication et de contrôle,
- Gammes de fabrication, séquentiel d'utilisation des outillages.

**OBJECTIFS :** Dans le but d'améliorer nos moyens présents dans les ateliers de fabrications, vos principales missions seront :

- d'affiner le recueil des besoins des différents ateliers,
- d'instrumenter des outillages, des bancs d'essais,
- d'automatiser des procédés de fabrication,
- de planifier le projet, d'organiser des points techniques avec les différents interlocuteurs,
- de rédiger les comptes-rendus des points d'avancements et la documentation technique des résultats obtenus.

Cette candidature s'adresse à des profils avec une prédominance en conception mécanique. Des compétences et un intérêt personnel en automatisme sont également souhaitées.

Les projets confiés durant cette alternance vous permettront d'asseoir vos connaissances en conception et en instrumentation. Les équipes projets en interface seront multiprofils : opérateurs, techniciens, ingénieurs... L'encadrement sera assuré par un ingénieur d'étude du pôle prototypage.

**DUREE :** 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE  
DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

### CENTRE

CEA/Le Ripault  
BP 16 – 37260 Monts  
E-mail : [stage.ripault@cea.fr](mailto:stage.ripault@cea.fr)  
Tél : 02-47-34-40-00

### CONTACT

ORSINI Adrien  
E-mail : [adrien.orsini@cea.fr](mailto:adrien.orsini@cea.fr)

**CONTEXTE :** Dans le cadre d'une étude de développement, le CEA de Valduc cherche à concevoir un prototype de four de trempe.

Ce prototype sera composé d'un four du commerce, d'un bac de trempe (eau ou huile) réalisé à façon avec un système de brassage et d'une enceinte de protection permettant la manipulation à distance et en sécurité des échantillons.

**OBJECTIFS :** Les objectifs de l'alternant(e) seront les suivants :

- Identifier des solutions techniques pour les 3 parties du prototype : four, bac de trempe, enceinte de protection ;
- Proposer des conceptions compatibles des contraintes de l'installation, ergonomiques et pertinentes ;
- Réaliser l'approvisionnement des équipements et les recevoir ;
- Participer à la mise en place / l'intégration.

En second plan, un sujet de conception d'un support multi-positions avec plateau électrique sera proposé à l'alternant(e) afin de compenser les phases d'attente lors de l'approvisionnement.

D'un niveau Bac+2 ou Bac+3, le(la) candidat(e) devra posséder des compétences en CAO, en assemblages mécaniques ainsi qu'un bon relationnel de par les diverses interactions qu'il(elle) aura lors de ce projet.

Ce sujet permettra à l'alternant(e) de suivre un projet de sa conception jusqu'à sa mise en place et ainsi de développer des compétences dans les domaines de la CAO 3D (Logiciel CATIA), conception, mise en plan, suivi de projet, argumentation/justification technique. En parallèle et sur le plan humain, l'alternant(e) développera sa capacité à interagir et à travailler en équipe.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2/+3

# Mécanique et thermique

### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

### CONTACT

ZANCHI Alexis  
E-mail : alexis.zanchi@cea.fr  
RAVRY Bastien  
E-mail : bastien.ravry@cea.fr

**CONTEXTE :** Dans le cadre d'une étude de développement, le CEA Valduc cherche à modéliser numériquement l'étape de solidification afin de mieux connaître l'impact des conditions de refroidissement sur les caractéristiques de différents métaux obtenus par coulée gravitationnelle.

**OBJECTIFS :** Le CEA Valduc dispose d'une installation expérimentale de fonderie. Une charge de métal est fondue dans un creuset au moyen d'un chauffage inductif puis coulée dans une lingotière portée en température par un chauffage résistif. Une solidification dirigée est imposée à la lingotière afin de maîtriser la formation des retassures (défauts de solidification).

Les objectifs de l'alternant(e) seront les suivants :

- Mettre en place une simulation du refroidissement du métal dans la configuration décrite ci-dessus ;
- Identifier les paramètres théoriques permettant de maîtriser le front de solidification et la formation des défauts ;
- Vérifier/comparer les résultats de la simulation avec des essais (historiques ou nouveaux).

D'un niveau Bac+4 ou Bac+5, le(la) candidat(e) possédera des compétences en CAO et idéalement en simulation numérique de la solidification (par exemple, expérience sur un logiciel de type COMSOL).

Ce sujet permettra à l'alternant(e) de réaliser un projet de simulation numérique plutôt orienté R&D mais appliquée à une problématique de production. L'alternant(e) développera également sa capacité à travailler en équipe et à interagir avec des laboratoires différents.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

# Mécanique et thermique

### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

### CONTACT

RAVRY Bastien  
E-mail : bastien.ravry@cea.fr  
HUGON Laurent  
E-mail : laurent.hugon@cea.fr

# MOYENS GÉNÉRAUX ET INSTALLATIONS

**CONTEXTE :** L'unité d'accueil a pour mission l'assistance à maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre d'ingénierie pour la réalisation de projets de construction d'installations nucléaires et d'infrastructures sur tous les centres du CEA de la Direction des applications militaires. Elle est ainsi dotée d'une unité d'ingénierie regroupant toutes les compétences techniques des métiers du bâtiment.

Dans le cadre de cette alternance, nous vous offrons la possibilité d'intégrer notre équipe d'ingénieurs métier Chauffage Ventilation Climatisation et Fluides afin de participer au suivi de réalisation d'un projet de conception d'installation nucléaire en tant que maître d'œuvre au sein du CEA. Ce travail réalisé au sein d'une équipe de maîtrise d'œuvre en charge de la réalisation du bâtiment et de ses servitudes vous permettra d'aborder des sujets techniques variés au travers des étapes de fabrication, montage et mise en service des servitudes du bâtiment.

**OBJECTIFS :** Vous intervenez durant la phase de conception de l'avant-projet où sont produits les documents d'études de prédimensionnement et de description des systèmes ainsi que les documents pour la composition du dossier de consultation des entreprises de travaux.

Intégré(e) à une équipe spécialisée en Chauffage ventilation Climatisation et fluides bâtiments, vous participerez principalement :

- au choix et à la définition des documents à intégrer au référentiel technique d'ingénierie,
- aux réunions d'échanges techniques entre les ingénieurs métier pour l'identification du contenu technique,
- à la mise à jour des documents existants, à la rédaction des nouveaux documents à créer
- à la mise en place d'un suivi documentaire.

Vous utiliserez la réglementation, les normes de conception, les référentiels déjà en place, les connaissances et le Retour d'Expérience (REX) des ingénieurs dans le cadre de problématiques spécifiques des projets CEA. Dans ce cadre, cela vous permettra de transposer des approches théoriques de conception de l'ingénierie dans un cadre pratique de définition d'une solution technique adaptée à un besoin.

**DUREE :** 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Qualités rédactionnelles et esprit de synthèse

# Moyens généraux et installations

## CENTRE

CEA/DAM Île-de-France  
 Bruyères-le-Châtel - 91297 Arpajon  
 E-mail : [stage.dif@cea.fr](mailto:stage.dif@cea.fr)  
 Tél : 01-69-26-40-00

## CONTACT

THEODORE Sandrine  
 E-mail : [sandrine.theodore@cea.fr](mailto:sandrine.theodore@cea.fr)  
 HUGHES Gilles  
 E-mail : [gilles.hughes@cea.fr](mailto:gilles.hughes@cea.fr)

**CONTEXTE :** L'unité d'accueil a pour mission l'assistance à maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre d'ingénierie pour la réalisation de projets de construction d'installations nucléaires et d'infrastructures sur tous les centres du CEA de la Direction des applications militaires. Elle est ainsi dotée d'une unité d'ingénierie regroupant toutes les compétences techniques des métiers du bâtiment. Dans le cadre de cette alternance, nous vous offrons la possibilité d'intégrer notre équipe d'ingénieurs ventilation et fluides afin de participer au suivi de réalisation d'un projet de conception d'installation nucléaire en tant que maître d'œuvre au sein du CEA. Ce travail réalisé au sein d'une équipe de maîtrise d'oeuvre en charge de la réalisation du bâtiment et de ses servitudes vous permettra d'aborder des sujets techniques variés au travers des étapes de fabrication, montage et mise en service des servitudes du bâtiment.

**OBJECTIFS :** Intégré(e) à une équipe spécialisée en ventilation, chauffage, climatisation et fluides, en collaboration avec une équipe projet pluridisciplinaire, vous participerez :

- au suivi de réalisation d'un projet sur le Centre CEA Valduc,
- aux réunions techniques, aux réunions de suivi de chantier et aux réunions d'interface,
- à la relecture et à l'écriture de notes techniques sur diverses problématiques,
- à la phase travaux, aux recettes en usine des équipements et matériels hors standard, aux essais site.

Vous serez également amené(e) à prendre en main une problématique spécifique en fonction de l'avancée du projet. Dans ce cadre, il vous sera demandé de vous approprier le sujet technique et d'y apporter une solution en vous appuyant sur les normes et législations applicables, les guides de conception du nucléaire et le retour d'expérience de votre équipe.

**DUREE :** 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE  
DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

# Moyens généraux et installations

## CENTRE

CEA/DAM Île-de-France  
Bruyères-le-Châtel - 91297 Arpajon  
E-mail : stage.dif@cea.fr  
Tél : 01-69-26-40-00

## CONTACT

MOLITOR Matthieu  
E-mail : matthieu.molitor@cea.fr  
HUGHES Gilles  
E-mail : gilles.hughes@cea.fr

**CONTEXTE :** Au sein d'un bâtiment de métallurgie mécanique, de nombreux outils sont indispensables à la gestion de la matière nucléaire. Parmi eux, les magasins (aussi dénommés "stockages") doivent être reconfigurés dans les années à venir. Cette reconfiguration s'avère également nécessaire en raison de nouvelles exigences de tenue au séisme. C'est aussi l'occasion de les moderniser, en les instrumentant et en les rendant plus "connectés" aux autres outils et logiciels du bâtiment.

**OBJECTIFS :** Parmi les actions liées à cette reconfiguration, l'alternant(e) sera pilote des actions suivantes :

- définition de la stratégie de reconfiguration, en prenant en compte les contraintes :
    - ° de sûreté et de sécurité ;
    - ° de protection physique ;
    - ° de tenue au séisme ;
    - ° de radioprotection ;
    - ° d'exploitation par les utilisateurs et d'ergonomie au poste de travail.
  - proposition de solutions techniques pour les sujets suivants :
    - ° reconfiguration physique des stockages (génie civil, électricité, ventilation) ;
    - ° mise en place de protections biologiques, pour atténuer les rayonnement ;
    - ° constitution d'une armature métallique adaptée pour garantir la tenue au séisme.
  - rédaction de cahiers des charges et participation à la rédaction de documents nécessaires au lancement des processus d'achats,
  - suivi de chantier (participation aux réunions de lancement, d'avancement des travaux, présence régulière sur le terrain, échange avec les autres agents concernés ou impactés par ces travaux),
  - planification de ces activités, en cohérence avec les contraintes d'exploitation de l'installation,
  - rédaction de comptes rendus, et documents nécessaires au suivi de projet,
  - échange avec les entreprises sous-traitantes,
- L'alternant(e) sera accueilli(e) au sein d'une équipe pluridisciplinaire. Il/elle pourra s'appuyer sur des salariés dont l'activité consiste à rédiger des cahiers des charges et à assurer le suivi de chantier. Les activités transverses permettront à l'alternant(e) de développer sa vision des métiers de la sûreté, des travaux neufs et de rénovation, de la radioprotection, de la maintenance et des contraintes d'exploitation d'une installation nucléaire.

**DUREE :** 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**COMPETENCES REQUISSES :** L'alternant(e) devra être rigoureux(se), organisé(e), autonome et flexible avec un bon relationnel afin de s'intégrer dans une équipe soudée, compétente et efficace.

Une attention particulière sera également apportée à la capacité rédactionnelle en vue des rapports et des comptes rendus que l'apprenti(e) sera amené(e) à rédiger.

#### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

#### CONTACT

CHOUX Florence  
E-mail : [florence.choux@cea.fr](mailto:florence.choux@cea.fr)

# OPTIQUE ET OPTRONIQUE

**CONTEXTE :** Dans le domaine de la physique des chocs ou plus généralement de l'étude du comportement dynamique des matériaux, la vélocimétrie laser a représenté une avancée considérable depuis les années 70. La mesure de phénomènes rapides (quelques nanosecondes à quelques microsecondes) et à grande vitesse (plusieurs milliers de mètres par seconde) est possible. Les systèmes ont évolué au fil des ans vers des dispositifs fibrés fonctionnant aux longueurs d'ondes des télécommunications. Des systèmes dans le MIR et le visible ont été récemment conçus afin de mesurer les vitesses de particules ou dans les matériaux.

**OBJECTIFS :** L'alternant(e) sera formé(e) aux développements de vélocimètres lasers dans les longueurs d'onde télécom, visible et IR lointain. Il ou elle acquerra une solide expérience en composants optiques fibrés, sources lasers, photorécepteurs rapides et numériseurs constituant typiquement ces diagnostics. De plus, pour le test et la validation de tels diagnostics, des moyens et équipements de laboratoire performants comme des analyseurs de spectres optiques, des puissance-mètres optiques, générateur de hautes vitesses ou des oscilloscopes numériques seront utilisés. La formation inclura également une composante numérique pour le traitement des signaux sous Python. L'apprenti(e) recevra également une formation pour être habilité(e) à utiliser des lasers de fortes puissances (classes 3B et 4).

Au cours de l'alternance (1 à 2 année(s)), l'objectif sera d'améliorer les performances d'un type de vélocimètre laser et d'aider à sa mise en œuvre sur des sites expérimentaux du CEA Gramat. La conception d'un laser accordable dans le MIR est envisagée. De bons résultats en conditions réelles pourront faire certainement l'objet d'articles scientifiques dont l'apprenti(e) serait de fait auteur ou co-auteur.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Optique, Mesures Physiques, Traitement du signal, Instrumentation

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Python

Optique et optronique

### CENTRE

CEA/Gramat  
BP 80200 – 46500 Gramat  
E-mail : stage.gramat2@cea.fr  
Tél : 05-65-10-54-32

### CONTACT

BARBARIN Yohan  
E-mail : yohan.barbarin@cea.fr

# PHYSIQUE DU NOYAU, ATOME, MOLÉCULE

**CONTEXTE :** Le Laboratoire Matière en Conditions Extrêmes du CEA DAM Île-de-France dispose depuis plusieurs années d'installations expérimentales permettant d'étudier la matière sous conditions extrêmes, depuis l'état solide jusqu'au plasma. En particulier, l'Enceinte à Plasma Pulsé (EPP) utilise des décharges pulsées de très forts courants (20-500 kA) pour étudier les propriétés thermodynamiques depuis l'état solide jusqu'au plasma. En parallèle, des expériences de choc sont réalisées sur l'installation laser de puissance GCLT afin de pouvoir comprendre et décrire le comportement sous choc de la matière condensée. Très récemment, des expériences similaires ont pu être réalisées sur une source synchrotron X afin de pouvoir accéder aux états électroniques de la matière.

**OBJECTIFS :** Le sujet d'alternance proposé consiste à participer à la conception, au dimensionnement, à la préparation et à la mise en œuvre des expériences de décharges pulsées et de choc laser. Les expériences seront réalisées à la fois sur le site du CEA DAM Île-de-France et sur de Très Grands Instruments de Recherche (ESRF, Eu-XFEL, LMJ...). Ces expériences viseront à collecter des propriétés thermodynamiques et de transport cruciales pour améliorer la modélisation de matériaux étudiés aussi bien dans des domaines tels que l'astrophysique de laboratoire ou pour la fusion par confinement inertiel.

Déroulement de l'alternance :

Le Laboratoire Matière en Conditions Extrêmes du CEA DAM Île-de-France est donc à la recherche d'un(e) étudiant(e) en alternance dont les tâches principales porteraient sur :

- Concevoir et réaliser des expériences de décharge pulsée et de choc laser sur le site du CEA DAM Île-de-France et/ou sur synchrotron.
- Mettre en œuvre des instruments de mesure (électriques, optiques, mécaniques) et adapter leur configuration en fonction des besoins des expérimentations.
- Réaliser le traitement des données expérimentales et analyser les résultats aux côtés de physiciens expérimentateurs et théoriciens.

**DUREE :** 1 à 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2/+3

**COMPETENCES REQUISSES :** - Etudiant.e Bac+2 minimum en début de cursus ingénierie ou Licence 3ème année.

- Connaissances de base en conception mécanique, en optique géométrique et en électricité.
- Créativité, curiosité et dynamisme.
- Capacités d'organisation, rigueur et autonomie.
- Connaissances de base en programmation (Python, C, C++).
- Expérience avec un outil de CAO (CATIA, Creo, SolidWorks...etc).
- Bonne communication et expression orale et écrite en français. Un bon niveau d'anglais serait un plus.

Physique  
molécule  
du noyau, atome,

#### CENTRE

CEA/DAM Île-de-France  
Bruyères-le-Châtel - 91297 Arpajon  
E-mail : stage.dif@cea.fr  
Tél : 01-69-26-40-00

#### CONTACT

JODAR Benjamin  
E-mail : benjamin.jodar@cea.fr  
BARRAUD Etienne  
E-mail : etienne.barraud@cea.fr

## Développement d'une interface homme machine pour les expériences laser et plasma

**CONTEXTE :** Le Laboratoire Matière en Conditions Extrêmes du CEA DAM Île-de-France dispose depuis plusieurs années d'installations expérimentales permettant d'étudier la matière sous conditions extrêmes, depuis l'état solide jusqu'au plasma. En particulier, l'Enceinte à Plasma Pulsé (EPP) utilise des décharges pulsées de très forts courants (20-500 kA) pour étudier les propriétés thermodynamiques depuis l'état solide jusqu'au plasma. En parallèle, des expériences de choc sont réalisées sur l'installation laser de puissance GCLT afin de pouvoir comprendre et décrire le comportement sous choc de la matière condensée. Très récemment, des expériences similaires ont pu être réalisées sur une source synchrotron X afin de pouvoir accéder aux états électroniques de la matière.

### OBJECTIFS : Déroulement de l'alternance :

Le Laboratoire Matière en Conditions Extrêmes du CEA DAM Île-de-France est donc à la recherche d'un.e étudiant.e en apprentissage dont les tâches principales porteraient sur :

- Le développement d'une interface de pilotage commune à plusieurs expériences.
- Le paramétrage automatique d'instruments.
- L'envoi automatique de rapports d'essais (résultats et alertes).
- Le développement de scripts pour le traitement des données expérimentales.
- La génération automatique des fiches synthèses, de rapport d'essais.
- La détection de défauts sur les mesures acquises.
- Travailler en équipe aux côtés de physiciens expérimentateurs et théoriciens.

**DUREE :** 1 à 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2/+3

**COMPETENCES REQUISSES :** - Etudiant.e Bac+1 minimum cursus informatique, robotique ou mécatronique.

- Connaissances de base en programmation (Python, C, C++).
- Créativité, curiosité et dynamisme.
- Capacités d'organisation, rigueur et autonomie.
- Bonne communication et expression orale et écrite en français. Un bon niveau d'anglais serait un plus.

Physique du noyau, atome,  
molécule

### CENTRE

CEA/DAM Île-de-France  
Bruyères-le-Châtel - 91297 Arpajon  
E-mail : stage.dif@cea.fr  
Tél : 01-69-26-40-00

### CONTACT

JODAR Benjamin  
E-mail : benjamin.jodar@cea.fr  
GERAL Théo  
E-mail : theo.iteral@cea.fr



# QUALITÉ ET ENVIRONNEMENT

**CONTEXTE :** La norme ISO 9001 2015, dans son chapitre 5, spécifie les exigences de communication vers les salariés. "La politique qualité doit être communiquée, comprise et appliquée au sein de l'organisme." Elle doit "être disponible et tenue à jour sous la forme d'une information documentée". Cette norme est déclinée au sein de la Direction des applications militaires du CEA et sur le site du CEA Le Ripault.

L'objectif de ce contrat d'alternance est de participer à l'acculturation des salariés du CEA Le Ripault à la démarche qualité, en proposant des supports variés tant sur le fond que sur la forme : rédaction de contenus et mise en ligne sur la plateforme collaborative JALIOS et l'intranet (une réflexion sur l'articulation entre les 2 supports sera nécessaire).

C'est pourquoi ce sujet porté sur la qualité implique également le management et la communication.

**OBJECTIFS :** Cette alternance se déroulera au sein de la Cellule qualité du CEA Le Ripault, en coopération avec l'Unité de communication du CEA Le Ripault qui s'assurera de l'intégration de ce travail dans la stratégie de communication du Centre.

Autres compétences requises ou acquises en cours de l'alternance :

- Connaissances des bases de la communication et des logiciels de travail afférents (suite Adobe) et de bureautique (Word, Excel, Powerpoint)
- Sens de l'organisation, réactivité et capacités d'adaptation
- Qualités rédactionnelles et orthographiques
- Sens du travail en équipe, qualités relationnelles
- Intérêt pour la culture scientifique

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2/+3

**COMPETENCES REQUISES :** Connaissances des bases de la communication et des logiciels de travail afférents (suite Adobe) et de bureautique (Word – Excel – Powerpoint)

Capacité de proposition, d'innovation

Sens de l'organisation, réactivité et capacités d'adaptation

Intérêt pour la culture scientifique

Qualités rédactionnelles et orthographiques

Travail en équipe.

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** JALIOS / Suite Adobe / Pack / Microsoft / Sharepoint

Qualité et environnement

#### CENTRE

CEA/Le Ripault  
BP 16 – 37260 Monts  
E-mail : [stage.ripault@cea.fr](mailto:stage.ripault@cea.fr)  
Tél : 02-47-34-40-00

#### CONTACT

FOUCHER Philippe  
E-mail : [philippe.foucher@cea.fr](mailto:philippe.foucher@cea.fr)  
POIRIER Florence  
E-mail : [florence.poirier@cea.fr](mailto:florence.poirier@cea.fr)

**CONTEXTE :** La Direction des applications militaires du CEA est certifiée ISO 9001. Ainsi, tous les centres qui lui sont rattachés sont audités pour s'assurer du respect de la norme ISO 9001. Le centre de Valduc a mis en place un système qualité robuste qui évolue avec le temps en fonction des nouveaux besoins.

C'est dans un contexte de réorganisation des activités du centre que se projette l'alternance. De nouvelles interfaces se créent entre unités et activités et nécessitent d'être intégrées au système qualité actuel. Il faudra donc prendre en compte l'impact de la réorganisation sur les périmètres des processus qualité de l'unité. L'alternant.e évoluera dans une unité à activités variées, regroupant laboratoires d'analyse, traitement de déchets ainsi que gestion de conteneurs pour transport.

**OBJECTIFS :** L'alternant.e devra avoir une vision globale du fonctionnement de l'unité et ses acteurs. Il.elle échangera avec l'ensemble de l'unité pour récolter des informations nécessaires à sa compréhension. L'objectif est de créer et/ou mettre à jour des outils de suivi afin d'être en cohérence avec les exigences de la norme ISO 9001 ainsi que de mettre en place des indicateurs qualité notamment sur la performance, l'efficacité et l'efficience du système. Il est attendu de l'alternant.e d'être force de propositions et d'originalité. Il.elle travaillera avec les pilotes d'activité afin de construire un fonctionnement utile à tous et fonctionnel.

A la suite de cela, l'alternant.e travaillera sur la mise à jour de la procédure de qualification, habilitation et autorisation ainsi que le suivi des formations pour l'adapter à l'unité et ses nouvelles interfaces.

En parallèle, l'alternant.e assistera la responsable qualité dans ses missions quotidiennes.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Préparation d'un diplôme dans le domaine de la qualité (type master QHSE).

Compétences dans le domaine des processus, méthodes qualité et gestion de la performance.

Connaissance de la norme ISO 9001 et notion d'audit.

Qualité et environnement

**CENTRE**

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

**CONTACT**

VIGOUROUX Brittany  
E-mail : [brittany.vigouroux@cea.fr](mailto:brittany.vigouroux@cea.fr)



# SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR

**CONTEXTE :** L'unité d'accueil au sein du centre CEA de Valduc exploite dans le cadre de ses programmes un nouveau procédé de fabrication additive par fusion laser de fil métallique : le procédé WLAM (wire-laser additive manufacturing). Ce procédé consiste en la fusion laser d'un fil métallique afin de réaliser des pièces couche par couche sur un substrat.

**OBJECTIFS :** L'objectif de l'alternance consiste à participer à l'exploitation et au développement du procédé, à la réalisation de différentes pièces métalliques et permettre sa montée en maturité industrielle.

Pour cela, l'alternant·e sera chargé·e de toute la chaîne de fabrication de différentes pièces métalliques en fonction des besoins de l'unité d'accueil. Cela consistera en :

- la compréhension globale et prise en main du procédé de fabrication et de ses logiciels associés ;
- la préparation des pièces en amont de la fabrication : conception 3D des pièces à fabriquer en fonction des contraintes liées au procédé, définition des trajectoires, paramétrage de fabrication ;
- le suivi de la fabrication des pièces ;
- l'exploitation des données de monitoring à l'issue de la fabrication (caméras, capteurs, etc.) ;
- la participation à un programme d'étude visant à mieux connaître les matériaux issus du procédé WLAM et le suivi des analyses des pièces fabriquées : contrôles non destructifs, contrôles dimensionnels, caractérisations métallographiques, mécaniques ;
- la rédaction de synthèses et présentations des résultats.

Les compétences visées sont :

- la connaissance des procédés de fabrication additive ;
- la conception de pièces sur ordinateur ;
- la proposition d'amélioration du procédé ;
- la mise en place de moyens d'instrumentation sur un procédé pré-industriel ;
- la rédaction de rapports et comptes-rendus de synthèse.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+3

**COMPETENCES REQUISSES :** L'alternant(e) devra être rigoureux(se), organisé(e), autonome et flexible avec un bon relationnel afin d'intégrer une équipe constituée d'ingénieurs et techniciens et échanger au quotidien avec les nombreux interlocuteurs qu'ils soient salariés du CEA ou prestataires.

Une attention particulière sera apportée sur sa capacité rédactionnelle en raison des documents (modes opératoires, cahiers des charges, rapports) qui seront rédigés dans le cadre des projets menés.

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Carl Source, outils bureautiques

#### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

#### CONTACT

TISSOT Nicolas  
E-mail : nicolas.tissot@cea.fr  
CHICANNE Cédric  
E-mail : cedric.chicanne@cea.fr

Sciences pour l'ingénieur

**CONTEXTE :** Le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives doit, comme dans de nombreuses industries, maintenir en condition opérationnelle les installations. Cela représente des investissements lourds et des enjeux importants afin de garantir la pérennité des infrastructures, l'amélioration des performances et la disponibilité des équipements.

Le centre CEA Valduc, situé en Côte d'Or (21), souhaite ainsi évaluer sa stratégie de maintien en condition opérationnelle de ses installations.

Dans ce but, nous recherchons un(e) élève ingénieur(e) en alternance au sein de l'unité en charge de la maintenance & des travaux neufs.

**OBJECTIFS :** L'élève ingénieur(e) aura pour principale mission l'évolution de la stratégie de maintenance (exemple : mise en place d'une GMAO, modification des programmes de surveillance...), la formation des utilisateurs aux outils mis en place et d'intégrer les nouveaux équipements dans les programmes d'entretien.

Fonction des opportunités, d'autres missions pourront lui être confiées dont la gestion de projets (définition du besoin, appel d'offres, suivi et réception des travaux) et il() accompagnera les équipes dans leurs missions.

Il(elle) devra notamment respecter les contraintes budgétaires, réglementaires mais aussi celles de sûreté, sécurité et environnementales.

**DUREE :** 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

Sciences pour l'ingénieur

### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

### CONTACT

BARON Jérôme  
E-mail : [jerome.baron@cea.fr](mailto:jerome.baron@cea.fr)  
ROSSI Benoit  
E-mail : [benoit.rossi@cea.fr](mailto:benoit.rossi@cea.fr)

**CONTEXTE :** Pour la fabrication de cibles laser destinées aux expériences réalisées sur le Laser MégaJoule, le CEA Valduc mène les actions de recherche et développement nécessaires à la synthèse, la mise en forme et l'assemblage des éléments de cibles. L'assemblage des cibles est effectué à l'aide de différents types de colles (UV, epoxy...) sur des stations dédiées mettant en œuvre des caméras numériques, des zooms permettant d'obtenir des résolutions optiques de l'ordre du micron, des systèmes de préhension adaptés aux géométries des éléments de cible, et un système de supervision permettant de piloter et suivre les opérations d'assemblage.

**OBJECTIFS :** Dans le cadre de l'amélioration continue de la qualification des colles utilisées pour l'assemblage de cibles laser, le sujet de l'alternance est de poursuivre et améliorer un protocole de qualification des colles utilisées à l'assemblage afin d'être en mesure d'identifier et de qualifier rapidement de nouvelles colles adaptées aux différents besoins d'assemblage.

Pour cela, l'équipe d'assemblage dispose de différents moyens qui seront mis à la disposition de l'alternant(e) :

- stations d'assemblage pour réaliser les collages,
- banc de traction pour mesurer les propriétés mécaniques du collage. L'opportunité de remplacer ce moyen par un moyen plus adapté aux échelles millimétriques et micrométriques rencontrées devra être étudiée,
- tensiomètre pour étudier l'affinité des colles avec les surfaces à coller,
- enceinte climatique pour caractériser la tenue des collages à l'environnement,
- ATG et DSC permettant d'évaluer le comportement physico-chimique des colles, et en particulier leur temps et taux de réticulation, que ce soit pour des colles epoxy, UV, ou tout autre type de colle,
- collaboration avec l'équipe en charge du développement et de l'exploitation des procédés cryogéniques pour évaluer les performances des colles à basse température,
- imprimantes 3D pour réaliser les montages et pièces d'adaptation nécessaires aux études.

Dans le cadre de ces travaux, l'alternant(e) intégrera l'équipe assemblage et pourra être amené(e) à interagir avec des entreprises extérieures et des unités implantées sur d'autres sites du CEA, en particulier en ce qui concerne les phénomènes physico-chimiques mis en jeu.

L'avancée des travaux devra être formalisée régulièrement tout au long de l'alternance, sous forme de fiches de résultats ou notes techniques.

**DUREE :** 2 à 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

Sciences pour l'ingénieur

#### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

#### CONTACT

PIOT-BIGOT Nicolas  
E-mail : nicolas.PIOT-BIGOT@cea.fr

**CONTEXTE :** Sur le centre CEA Valduc, différents procédés permettent le traitement des effluents liquides radioactifs produits dans les différents bâtiments. Dans le cadre d'un projet de renouvellement de l'un de ces procédés, une meilleure connaissance du rendement effectif de ses différents équipements est visée, afin notamment d'optimiser le dimensionnement du futur procédé aux besoins identifiés.

**OBJECTIFS :** Différents stages et alternances ont permis d'avancer sur différents pans de la meilleure connaissance du procédé. Ils ont notamment permis d'identifier les besoins d'informations complémentaires et les instrumentations qui paraissent nécessaires à implanter pour combler ces manques.

Sur la base des travaux effectués, l'alternant(e) rédigera la/les spécifications de besoin(s) pour les instrumentations qui seront à implanter sur le procédé. Avec le soutien de l'unité d'accueil, il/elle définira les conditions nécessaires à leur implantation. Une fois ces moyens mis en place, il/elle exploitera les mesures obtenues, dans différentes situations d'exploitation, pour apporter les informations nécessaires au renouvellement de ce procédé.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

Sciences pour l'ingénieur

**CENTRE**

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

**CONTACT**

TRAN Lisa  
E-mail : [lisa.tran@cea.fr](mailto:lisa.tran@cea.fr)



# SÉCURITÉ DU TRAVAIL, DES BIENS - RADIOPROTECTION

**CONTEXTE :** Chaque année, le Document Unique d'Evaluation des Risques Professionnels (DUERP) doit être mis jour. Au sein de notre installation, il se compose de différents documents dont l'Evaluation des Risques Professionnels associée à celles de risques spécifiques (manutention, radiologique, chimiques, laser...). En 2026 nous avons pour objectif de reprendre en profondeur nos documents d'évaluation des risques et de s'assurer d'être au plus près des activités des différents laboratoires de notre périmètre.

**OBJECTIFS :** Le but de cette alternance est la mise à jour des différentes Evaluations des Risques Professionnels dans une installation de physique nucléaire théorique et expérimentale. L'alternant(e) intégrera l'équipe de sécurité de l'installation. Il/elle se formera aux pratiques et aux outils applicables du CEA. Il/elle sera amené(e) à rencontrer et interroger les chefs des laboratoires et les différents opérateurs afin de lister et analyser les différents risques présents. Il/elle devra aussi répertorier les mesures de préventions en place, les valider ou proposer des modifications. Nos activités très diverses (tertiaires, expérimentations en laboratoires de chimie, travail en zone radiologique délimitée, utilisation de laser...) nous amènent à analyser de nombreux risques divers et variés. Vous appréciez le travail en équipe, le travail sur le terrain, vous êtes curieux(se) et aimez le contact avec les gens, vous êtes rigoureux(se) et organisé(e), alors n'hésitez pas à nous contacter et venir nous voir.

**DUREE :** 2 à 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+3

**COMPETENCES REQUISSES :** Travail en équipe, capacité rédactionnelle

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** autocad, pack office, gantt, msproject

**Sécurité du travail et des biens - Radioprotection**

#### CENTRE

CEA/DAM Île-de-France  
Bruyères-le-Châtel - 91297 Arpajon  
E-mail : stage.dif@cea.fr  
Tél : 01-69-26-40-00

#### CONTACT

LAURENT David  
E-mail : david.laurent@cea.fr

## Ingénieur(e) sécurité pyrotechnique

**CONTEXTE :** Le CEA Le Ripault est spécialisé dans les matériaux et procédés non nucléaires pour la défense et la sécurité. Il est notamment responsable de la conception, la fabrication, du maintien en condition et démantèlement des matériaux et objets explosifs pour la dissuasion. Ces activités expérimentales utilisant des explosifs sont encadrées par une réglementation particulière assurant la protection des travailleurs et des personnes non impliquées dans ces activités. Cette réglementation (décret n°2013-973 du 29 octobre 2013) prévoit en ce sens la rédaction d'une étude de sécurité du travail pyrotechnique (ESTP) permettant de déceler toutes les possibilités d'événements pyrotechniques et établir, dans chaque cas, les risques encourus par les travailleurs et les mesures à prendre pour éviter les événements pyrotechniques et limiter leurs conséquences. C'est dans ce cadre que l'unité en charge des études de sécurité pyrotechnique recherche un/une alternant(e).

**OBJECTIFS :** Au sein de l'unité d'accueil, vous serez amené(e) :

- à vous familiariser avec la réglementation pyrotechnique et avec le procédé des activités expérimentales du CEA Le Ripault ;
- à suivre et à participer à la réalisation d'une étude de sécurité du travail pyrotechnique (ESTP) ;
- à participer à des analyses de terrain (identification de postes de travail, analyse des risques du procédé, échange avec différents interlocuteurs) et à assister à des manipulations pour mieux comprendre l'intérêt de la réglementation pyrotechnique sur le terrain ;
- à participer aux réunions de suivi de l'ESTP auprès des différents acteurs d'approbation de l'ESTP ;
- à calculer et évaluer des zones d'effet pyrotechniques liées aux activités décrites dans l'ESTP ;
- à participer aux présentations des modules sécurités pyrotechniques afin de former les salariés à la réglementation pyrotechnique
- à participer à la rédaction de documents techniques complémentaires à l'ESTP ;
- à utiliser des logiciels comme autocad pour la modification de plans de bâtiment et la matérialisation des zones d'effet, le pack office pour rédiger les documents et faire des présentations, et enfin un logiciel de planification comme gantt.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

Sécurité du travail et des biens -  
Radioprotection

### CENTRE

CEA/Le Ripault  
BP 16 – 37260 Monts  
E-mail : [stage.ripault@cea.fr](mailto:stage.ripault@cea.fr)  
Tél : 02-47-34-40-00

### CONTACT

FRANCIA Davina  
E-mail : [davina.francia@cea.fr](mailto:davina.francia@cea.fr)

**CONTEXTE :** Dans le cadre des activités de l'unité en charge de la surveillance de l'environnement, l'alternant(e) travaillera sur l'amélioration de processus de mesure chimique permettant l'amélioration des protocoles déjà en place (mise en place de nouveaux matériels de pointe, intégration de nouvelle norme de mesure, etc...). En parallèle de cette mission d'amélioration, l'alternant(e) participera au quotidien de l'unité sur les missions liées aux exigences du référentiel qualité (COFRAC).

**OBJECTIFS :** L'objectif global de l'alternance sera de gagner en compétence sur les pratiques de la mesure chimique dans l'environnement mise en œuvre afin de répondre à des exigences réglementaires et enfin, via le sujet spécifique mis en œuvre, de pouvoir améliorer (connaissance, efficience) le travail quotidien des équipes du laboratoire.

Plus particulièrement, l'alternant(e) pourra acquérir des compétences de base en :

- préparation des échantillons,
- mesure des anions par ionométrie ou chromato-ionique
- mesure de pH
- mesure par spectromètre de masse
- mesure par absorption atomique.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2/+3

# Sécurité du travail et des biens - Radioprotection

## CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

## CONTACT

CHAMPAGNE Pierre  
E-mail : [pierre.champagne2@cea.fr](mailto:pierre.champagne2@cea.fr)

**CONTEXTE :** Dans un contexte industriel complexe mettant en œuvre différents procédés, de multitudes sources de dangers sont présentes. Afin de garantir un système de défense en profondeur, un ensemble d'exigences d'applications obligatoires et volontaires est décliné de façon opérationnelle.

L'objectif de cette alternance est de mettre en place un dispositif de maîtrise des risques de sécurité industrielle, en associant les différents référentiels applicables, dont l'évaluation des risques professionnels et les évaluations de risques spécifiques (Document Relatif à la Protection Contre les Explosions, évaluation des risques chimiques, lasers, électromagnétiques, anoxie, etc.). La finalité est d'avoir un outil de pilotage des risques en sécurité conventionnelle, d'avoir une lecture synoptique par activité et de pouvoir identifier les axes d'amélioration en terme de prévention, récupération et atténuation. L'outil devra par ailleurs permettre la capitalisation des connaissances (rôle de mémoire).

**OBJECTIFS :** L'alternant(e) s'appropriera les différentes analyses de risques existantes afin de dresser un état des lieux de la conformité aux exigences applicables. Des vérifications opérationnelles et des échanges avec l'ensemble des exploitants seront également réalisés afin de garantir l'exhaustivité de l'analyse et l'applicabilité du dispositif, y compris dans le cadre des plans de préventions. L'alternant(e) proposera également des solutions d'amélioration du traitement des situations à haut potentiel de gravité.

L'alternant(e) concevra et mettra en œuvre le dispositif en étant force de proposition. Il/elle intégrera les dimensions techniques, systémiques et des facteurs organisationnels et humains.

Des connaissances en risques technologiques et professionnels sont attendues. De plus, il est attendu de l'alternant(e) les qualités suivantes : esprit d'analyse, autonomie, rigueur, sens de l'organisation, aisance rédactionnelle, capacité à travailler en équipe.

Ce sujet permettra à l'alternant(e) d'approfondir ses connaissances théoriques et pratiques, immergé(e) dans un environnement associant des activités de productions à des activités de recherche et développement.

**DUREE :** 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

Sécurité du travail et des biens -  
Radioprotection

#### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

#### CONTACT

CABARET Georges  
E-mail : [georges.cabaret@cea.fr](mailto:georges.cabaret@cea.fr)

**CONTEXTE :** Dans une unité en charge des travaux, de la maintenance et de l'exploitation des réseaux et infrastructures du centre, vous collaborerez avec les 2 ingénieurs sécurité à la fois sur les actions de proximité terrain et sur les actions de fond (évaluation de risques, suivi des plans d'actions).

**OBJECTIFS :** Vous aurez en charge la création de nouvelles évaluations de risques telles que :

- l'évaluation du risque anoxie
- l'évaluation du risque de travail isolé
- l'évaluation du risque
- l'évaluation du risque laser

Vous aurez également en charge la mise à jour de l'évaluation des risques professionnels et la finalisation de l'évaluation du risque électromagnétique.

Enfin, vous participerez aux actions de proximité terrain en réalisant des visites de sécurité de chantier et d'exploitation ainsi que toute action sécurité participant à la vie quotidienne de l'unité d'accueil (suivi des plans d'actions, suivi du stock d'EPI, suivi des indicateurs sécurité, préparation de supports de réunion sécurité).

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Sens de la communication ; Capacité à rédiger des documents

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Méthode d'analyse de risques

# Sécurité du travail et des biens - Radioprotection

## CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

## CONTACT

LHOTE Fabien  
E-mail : fabien.lhote@cea.fr  
DROUOT Marie-Laure  
E-mail : marie-laure.drouot@cea.fr

**CONTEXTE :** En conformité avec le code du travail, l'employeur transcrit et met à jour, dans le Document Unique, le résultat de l'Evaluation des Risques Professionnels. La mise à jour du Document Unique d'Evaluation des Risques (DUERP) doit être réalisée annuellement ou lors de toute décision d'aménagement important modifiant les conditions de santé ou encore lorsqu'une information supplémentaire intéressant l'évaluation d'un risque est portée à la connaissance de l'employeur.

Dans ce cadre, l'alternance proposée consistera à réaliser la mise à jour de l'évaluation des risques au sein d'une nouvelle installation nucléaire en intégrant les résultats des évaluations des risques spécifiques qui seront à mener suite au démarrage de nouvelles activités.

**OBJECTIFS :** Découvrir le principe de fonctionnement d'une installation nucléaire et les règles d'exploitation associées

Comprendre les enjeux de sécurité au poste de travail

Connaitre la réglementation et son application

Suivi exploitation

Maîtrise des activités sous-traitées.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

# Sécurité du travail et des biens - Radioprotection

## CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

## CONTACT

KRAMER Geoffrey  
E-mail : [geoffrey.kramer@cea.fr](mailto:geoffrey.kramer@cea.fr)  
PANIER Sébastien  
E-mail : [sebastien.panier@cea.fr](mailto:sebastien.panier@cea.fr)

**CONTEXTE :** Le sujet consiste à s'engager sur une problématique de radioprotection dans une installation individuelle au sein d'une équipe de technicien(ne)s radioprotection. Ainsi l'alternant(e) travaillera sur l'amélioration de processus de travail permettant de gagner en connaissance sur certains points spécifiques ou de gagner en efficience pour la réalisation d'opérations particulières. En parallèle de cette mission d'amélioration, l'alternant(e) participera au quotidien d'une équipe de radioprotection en installation sur les missions liées aux exigences du code du travail et sur le support au questionnement de l'installation sur des thématiques de radioprotection.

**OBJECTIFS :** L'objectif global de l'alternance sera de gagner en compétence sur divers sujets tels que la sûreté nucléaire en installation individuelle et ses applications, les gestes de radioprotection à mettre en œuvre afin de répondre à des exigences réglementaires et enfin, via le sujet spécifique mis en oeuvre, de pouvoir améliorer (connaissance, efficience) le travail quotidien des équipes de radioprotection. L'alternant(e) pourra acquérir des compétences en évaluation du risque radiologique, mesure nucléaire, techniques d'analyses telles que :

- évaluation d'un terme source (mesurage d'un débit d'équivalent de dose, situation de travail, ...);
- établissement d'un prévisionnel dosimétrique ;
- définition des équipements de protection individuelle et collective ;
- vérifications réglementaires des postes de travail ;
- utilisation de matériels de radioprotection (débitmètres, contaminamètres) ;
- utilisation de chaines de mesure (prélèvements et mesures d'échantillons) ;

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+2/+3

Sécurité du travail et des biens -  
Radioprotection

#### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

#### CONTACT

CHIFFOT Nicolas  
E-mail : nicolas.chiffot2@cea.fr  
DAMOUR Guillaume  
E-mail : guillaume.damour@cea.fr

**CONTEXTE :** Les textes réglementaires applicables aux installations nucléaires en matière de risque incendie font état de zones/locaux ayant des caractéristiques et/ou des fonctions définies afin de répondre à certains objectifs de sûreté et/ou de sécurité.

Le sujet principal de l'alternance consistera à formaliser et mettre en oeuvre les dispositions de maîtrise du risque d'incendie, comme définies dans le référentiel de l'installation et les directives internes.

**OBJECTIFS :** Cette alternance se déroulera au sein d'une installation nucléaire récente et comprendra :

- la rédaction des procédures internes pour la gestion des traversées coupe-feu
- le suivi en exploitation de ces traversées coupe-feu, des extincteurs, des densités de char
- ges calorifiques ou potentiels calorifiques surfaciques, des colonnes sèches et des portes coupe-feu
- la mise en place de la signalisation des zones de feu et des cheminements protégés.

Cette alternance permettra d'acquérir et de développer des compétences dans les domaines suivants :

- maîtrise des risques incendie et enjeux de sûreté associés,
- maîtrise des activités sous-traitées et coordination des mesures de prévention,
- fonctionnement d'installation nucléaire (règles générales d'exploitation et référentiel de sûreté-sécurité)
- réglementation incendie et code du travail.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+3

Sécurité du travail et des biens -  
Radioprotection

#### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

#### CONTACT

KRAMER Geoffrey  
E-mail : geoffrey.kramer@cea.fr

## Ingénieur(e) radioprotection

**CONTEXTE :** L'unité en charge de la radioprotection au CEA Valduc a la responsabilité de la protection contre les rayonnements ionisants des travailleurs et de l'environnement du site.

En tant qu'alternant(e), vous intégrerez un environnement industriel dynamique en plein essor au sein de cette unité transverse, impliquée dans toutes les activités du site. Cette unité opérationnelle, composée d'ingénieur(e)s et de technicien(ne)s, est au service de ces activités. A ce titre, vous travaillerez dans une équipe sur le sujet d'alternance défini.

**OBJECTIFS :** Dans le cadre de votre alternance d'ingénieur d'étude radioprotection, vous travaillerez sur les thématiques :

- de réglementation de radioprotection ;
- de gestion de projet, y compris de R&D en radioprotection ;
- de mesures nucléaires/métreologie ;
- de codes de calcul ;
- de rédaction de cahier des charges, procédures ou de modes opératoires

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PRÉPARÉ DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

# Sécurité du travail et des biens - Radioprotection

## CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

## CONTACT

PIERRAT David  
E-mail : [david.pierrat@cea.fr](mailto:david.pierrat@cea.fr)  
DAMOUR Guillaume  
E-mail : [guillaume.damour@cea.fr](mailto:guillaume.damour@cea.fr)

# SÛRETÉ NUCLÉAIRE

**CONTEXTE :** La sûreté nucléaire concerne la maîtrise des risques industriels dans les installations nucléaires. C'est une composante clé de l'exploitation des centres nucléaires de la DAM. La sûreté est assurée par des analyses de sûreté portées par un référentiel de sûreté, et par des actions au quotidien dans les installations. Dans le cadre des études de sûreté nucléaire, le retour d'expérience (REX) revêt une importance particulière pour l'exploitation des installations nucléaires de la DAM. En particulier, dans les études de sûreté et pour l'évolution des documents associés à l'exploitation au quotidien, le REX doit être collecté et analysé. Cette alternance permettra au(à la) candidat(e) de se former à la sûreté nucléaire dans des installations en fonctionnement, et lui permettra de développer des compétences, tant techniques que rédactionnelles ou interpersonnelles.

**OBJECTIFS :** L'objectif et le fil conducteur de ce sujet d'alternance sont d'améliorer la captation et le traitement des événements significatifs de l'installation, en particulier les plus anciens, afin de les prendre en compte dans les études, et pour le quotidien de l'installation.

Le candidat ou la candidate sera également amené(e) à réaliser des tâches de sûreté nucléaire du quotidien dans l'installation (analyse de sûreté, conception de formations et visites de terrain par exemple.)

Le candidat ou la candidate sera amené(e), avec le soutien de son tuteur, à proposer des méthodes pour rassembler les données nécessaires et pour les traiter. Le candidat ou la candidate participera également à l'exploitation de ces données dans le cadre des analyses de sûreté de l'installation.

Pour réaliser sa mission, le candidat ou la candidate sera en interface avec différentes entités de l'installation et d'autres plus transverses.

Cette alternance permettra au candidat ou à la candidate d'avoir un point de vue d'ensemble du métier d'ingénieur(e) sûreté dans une installation.

**DUREE :** 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE  
DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**Sûreté nucléaire**

### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

### CONTACT

COLLET Clément  
E-mail : [clement.collet@cea.fr](mailto:clement.collet@cea.fr)

# SYSTÈMES D'INFORMATION

**CONTEXTE :** Dans le cadre de l'exploitation du TGCC (Très grand centre de calcul), le CEA développe en Python avec le framework Django un outil de gestion de centre de calcul HPC.

L'objectif de ce projet est d'optimiser la gestion des tâches asynchrones de l'outil et de le faire évoluer vers une architecture utilisant une plateforme logicielle libre pour l'automatisation et de nouvelles API pour une meilleure intégration et flexibilité.

**OBJECTIFS :** Les attendus dans le cadre de cette offre sont :

- \* Analyser l'existant : Étudier l'architecture actuelle de l'outil développé à base de Django pour comprendre comment les tâches asynchrones y sont gérées. Identifier les faiblesses et les points d'amélioration dans le traitement des tâches asynchrones.
  - \* Concevoir une nouvelle architecture : Concevoir une architecture qui intègre une solution Open Source de gestion (ex: Ansible) pour l'automatisation des tâches de gestion du centre de calcul. Définir de nouvelles API pour permettre une communication fluide et sécurisée entre les différents composants du système.
  - \* Déployer : Migrer la réalisation des tâches asynchrones existantes vers la solution retenue, en veillant à ce qu'elles soient optimisées pour une exécution plus rapide et plus fiable. Utiliser des outils comme Celery ou Redis pour la gestion des files d'attente des tâches asynchrones.
  - \* Développer des API : Développer des API RESTful pour permettre l'interaction avec les différents services du centre de calcul. Assurer la sécurité des API en utilisant des mécanismes d'authentification et d'autorisation appropriés.
  - \* Implémenter des tests et validation : Mettre en place des tests unitaires et d'intégration pour valider le bon fonctionnement des tâches asynchrones et des API. Effectuer des tests de performance pour s'assurer que les nouvelles tâches asynchrones et les API répondent aux exigences de performance.
- L'objectif principal est de garantir le maintien en condition de sécurité et la conduite de projets de sécurisation de systèmes informatiques complexes. Cela consiste principalement à :
- Mettre en œuvre les évolutions des architectures informatiques des systèmes d'information industriels.
  - Assurer l'administration des outils de supervision (SOC) des systèmes d'information.
- \* Documenter : Rédiger une documentation complète sur la nouvelle architecture, les tâches asynchrones optimisées et les API développées. Fournir des guides d'utilisation pour les développeurs et les administrateurs système.

**DUREE :** 1 à 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Django web framework, environnement de développements (Git, Gitlab), Ansible, API REST, environnement Linux

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Expérience en développement Python

Systèmes d'information

#### CENTRE

CEA/DAM Île-de-France  
Bruyères-le-Châtel - 91297 Arpajon  
E-mail : stage.dif@cea.fr  
Tél : 01-69-26-40-00

#### CONTACT

NEVEU Florent  
E-mail : florent.neveu@cea.fr

**CONTEXTE :** Les réseaux informatiques du centre de Valduc, qu'ils soient industriels, scientifiques ou dédiés à l'entreprise, sont stratégiques pour le fonctionnement et la sécurité du site ainsi que pour la réalisation des programmes du CEA DAM. Ils sont particulièrement sensibles en termes de disponibilité, d'intégrité et de confidentialité.

Chacun de ces réseaux est constitué de solutions globales combinant aujourd'hui des technologies complexes issues de l'informatique d'entreprise (base de données, systèmes Windows et Linux...) et celles de l'informatique industrielle (systèmes d'acquisition de données, de pilotage et de supervision...). L'ensemble de ces systèmes doivent s'interconnecter et s'échanger de l'information grâce à une infrastructure réseau efficace et sécurisée.

C'est pourquoi, il est indispensable pour le centre de disposer de compétences techniques fortes dans le domaine de la cybersécurité pour garantir la maîtrise des risques cybers de nos systèmes d'information.

**OBJECTIFS :** L'objectif principal est de garantir le maintien en condition de sécurité et la conduite de projets de sécurisation de systèmes informatiques complexes. Cela consiste principalement à :

- Mettre en œuvre les évolutions des architectures informatiques des systèmes d'information industriels.
- Assurer l'administration des composants matériels et logiciels des systèmes d'information et déployer les solutions de sécurisation de ces réseaux.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

# Systèmes d'information

### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

### CONTACT

BROSSAIS Jérôme  
E-mail : [jerome.brossais@cea.fr](mailto:jerome.brossais@cea.fr)

**CONTEXTE :** Les réseaux informatiques du centre de Valduc, qu'ils soient industriels, scientifiques ou dédiés à l'entreprise, sont stratégiques pour le fonctionnement et la sécurité du site ainsi que pour la réalisation des programmes du CEA DAM. Ils sont particulièrement sensibles en termes de disponibilité, d'intégrité et de confidentialité.

Chacun de ces réseaux est constitué de solutions globales combinant aujourd'hui des technologies complexes issues de l'informatique d'entreprise (base de données, systèmes Windows et Linux...) et celles de l'informatique industrielle (systèmes d'acquisition de données, de pilotage et de supervision...). L'ensemble de ces systèmes doivent s'interconnecter et s'échanger de l'information grâce à une infrastructure réseau efficace et sécurisée.

C'est pourquoi, il est indispensable pour le centre de disposer de compétences techniques fortes dans le domaine des infrastructures réseaux pour en garantir dans la durée la cohérence et la maîtrise.

**OBJECTIFS :** L'objectif de cette alternance est de mettre en place l'outil informatique le plus adapté à nos besoins en matière de caractérisations électromagnétiques de matériaux. Pour atteindre cet objectif, il faudra prendre en main les contraintes environnementales et informatiques du site, analyser les besoins opérationnels, choisir un langage de programmation, piloter les instruments de mesures, ré-écrire les codes de traitements de données, mettre en forme une routine pour réaliser une mesure, concevoir et mettre en place une base de données, et utiliser des API pour récupérer des informations à partir d'autres outils. Ces activités permettront de mettre en place un outil informatique performant et adapté à nos besoins, tout en améliorant notre productivité et notre capacité à répondre aux exigences de la défense.

**DUREE :** 1 à 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

Systèmes d'information

**CENTRE**

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

**CONTACT**

BROSSAIS Jérôme  
E-mail : [jerome.brossais@cea.fr](mailto:jerome.brossais@cea.fr)

**CONTEXTE :** Nous recherchons un(e) alternant(e) en informatique pour renforcer nos besoins de codes dédiés à la caractérisation électromagnétique de matériaux et assurer la garantie de nos programmes. Votre mission consistera à moderniser et à améliorer les outils informatiques existants, en profitant des dernières avancées technologiques informatiques et en optimisant le temps de traitement des données. Vous travaillerez dans un environnement dédié à la défense, avec les contraintes industrielles de nos outils. Vous serez chargé(e) d'uniformiser les codes en Mython, Matlab et Labview existants, en écrivant un outil dans un même langage informatique, permettant une évolution rapide de nos codes de calcul et l'ajout de nouveaux matériels.

Nous offrons une formation complète et une expérience professionnelle enrichissante dans un environnement stimulant. Si vous êtes passionné par l'informatique et les défis techniques, n'hésitez pas à postuler.

**OBJECTIFS :** L'objectif de cette alternance est de mettre en place l'outil informatique le plus adapté à nos besoins en matière de caractérisations électromagnétiques de matériaux. Pour atteindre cet objectif, il faudra prendre en main les contraintes environnementales et informatiques du site, analyser les besoins opérationnels, choisir un langage de programmation, piloter les instruments de mesures, ré-écrire les codes de traitements de données, mettre en forme une routine pour réaliser une mesure, concevoir et mettre en place une base de données, et utiliser des API pour récupérer des informations à partir d'autres outils. Ces activités permettront de mettre en place un outil informatique performant et adapté à nos besoins, tout en améliorant notre productivité et notre capacité à répondre aux exigences de la défense

**DUREE :** 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**COMPETENCES REQUISES :** Pour réussir cette alternance, il est nécessaire d'avoir un bagage informatique solide. Des connaissances en Matlab et LabVIEW seront un atout supplémentaire pour mener à bien les activités de la mission.

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Python

# Systèmes d'information

### CENTRE

CEA/Le Ripault  
BP 16 – 37260 Monts  
E-mail : stage.ripault@cea.fr  
Tél : 02-47-34-40-00

### CONTACT

RICHARD Théo  
E-mail : theo.richard@cea.fr

**CONTEXTE :** L'unité d'accueil a pour mission de traiter, d'entreposer, et d'expédier vers les sites de stockage ultime les déchets contaminés alpha des installations productrices du centre CEA de Valduc. Le traitement des objets volumineux conduit à leur réduction et mise au gabarit via leur découpe dans un atelier dédié. Ces opérations sont réalisées manuellement par des moyens de découpe au contact par des opérateurs équipés d'équipements de protection individuels adaptés ou par un moyen de découpe sans contact depuis l'extérieur de l'atelier. Des projets de modernisation en cours visent à limiter autant que possible la nécessité d'intervention d'opérateurs à l'intérieur de l'atelier en y intégrant des moyens robotisés.

**OBJECTIFS :** Pour assister les opérateurs dans la réalisation de leurs tâches, et pour s'affranchir de l'aspect répétitif des opérations, une étude des opportunités offertes par l'intelligence artificielle est en cours. L'objectif du projet est de concevoir des systèmes robotisés capables, avec différents degrés d'autonomie, de générer et de réaliser des scénarios de démantèlement. L'objectif de l'alternance sera donc, en collaboration avec l'équipe exploitant l'atelier, de mettre en œuvre sur le centre les moyens qui sont en cours de définition et de développement (cobot avec le développement de l'assistance par ordinateur, la simulation avec un jumeau numérique de l'atelier).

Les principaux outils sont :

- un moteur de jeu Unreal et le langage C++ ou Python utilisés pour créer la simulation
- l'environnement Tensorflow avec le langage Python pour la réalisation de l'intelligence artificielle sur la base de réseaux de neurones
- les outils physiques comme le télémanipulateur Haption Virtuose couplé à un cobot simulé ou physique.

L'alternant(e) aura à sa charge de développer les briques élémentaires d'une suite logicielle basée sur l'intelligence artificielle qui a l'objectif d'exécuter les scénarios de démantèlement en lien avec l'orchestrateur.

**DUREE :** 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Robotique, informatique

# Systèmes d'information

### CENTRE

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

### CONTACT

BOSSÉ EMILIE  
E-mail : [emilie.bosse@cea.fr](mailto:emilie.bosse@cea.fr)

# TECHNOLOGIES MICRO et NANO

**CONTEXTE :** Dans le cadre de la garantie, sans essai nucléaire nouveau, des performances des objets conçus et fabriqués par la Direction des applications militaires du CEA, l'expérimentation laser, mise en œuvre au sein du Laser MégaJoule sur le site du CEA Cesta, a un rôle essentiel. Les expériences laser requièrent la fabrication de microcibles, assurée sur le site CEA Valduc par une unité menant également les actions de recherche et développement nécessaires à la synthèse, la mise en forme et l'assemblage des éléments de ces microcibles.

**OBJECTIFS :** La fabrication des pièces élémentaires de microcibles est assurée par l'unité d'accueil, dans laquelle l'équipe usinage a en charge le bureau d'études, les méthodes et la fabrication par usinage (tournage, fraisage, rodage), ainsi que par fabrication additive (FDM et SLA) pour l'ensemble du service. Les exigences croissantes en termes de précision des objets fabriqués requerront des optimisations de procédés déjà existants. Les objectifs R&D de l'unité nécessiteront également le développement de nouveaux procédés permettant de proposer de nouvelles filières de fabrication pour les cibles du futur.

Afin de répondre à ces deux missions vous devrez :

- Être force de proposition sur des voies de modernisation en termes de design et d'automatisation
- Mener des études élémentaires sur les matériaux à mettre en œuvre
- Définir une méthodologie pour la réalisation d'essais pour de nouvelles filières de fabrication
- Rédiger des gammes de fabrication et modes opératoires relatifs aux procédés et assurer la transmission du savoir-faire.

L'équipe que vous rejoindrez est reconnue pour son expertise et sa pluridisciplinarité dans les métiers de la mécanique. Vous pourrez vous appuyer sur ses membres pour les activités hors périmètre de votre sujet.

**DUREE :** 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**COMPETENCES REQUISES :** Conduite de Projet, Résistance Des Matériaux, Programmation - obligatoire  
CAO, Calcul Mécanique, Impression 3D – souhaitable

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** CAO

Technologies micro et nano

**CENTRE**

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

**CONTACT**

SCHUNCK Julien  
E-mail : julien.schunck@cea.fr

**CONTEXTE :** Dans le cadre du projet Laser Mégajoule, le CEA doit développer des matériaux métalliques mésoporeux de faible masse volumique apparente (~ 1 g/cm3). Pour ce faire, le CEA a breveté un procédé totalement innovant : le dépôt de mousse par plasma électrolytique basse tension.

Ce procédé permet de générer un plasma à la pointe d'une cathode plongée dans un électrolyte aqueux. Pour des tensions suffisantes, des décharges électriques se créent et conduisent à la formation d'une mousse métallique ultra légère et nano-structurée.

Les matériaux bruts de synthèse ayant une masse volumique apparente très faible, il est nécessaire de compacter les mousses. Afin d'étudier la structure interne des mousses compactées, un polissage ionique doit être mis au point afin de perturber au minimum la structure du matériau.

**OBJECTIFS :** L'alternance comportera plusieurs phases :

- la synthèse par plasma électrolytique et la caractérisation microstructurale de mousses,
- le compactage instrumenté des mousses qui ont été élaborées,
- l'observation au MEB/ EDS de la surface des mousses,
- le polissage ionique des mousses,
- une nouvelle observation au MEB pour quantifier une éventuelle évolution du matériau.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

Technologies micro et nano

**CENTRE**

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

**CONTACT**

DURUT Frédéric  
E-mail : [frederic.durut@cea.fr](mailto:frederic.durut@cea.fr)

**CONTEXTE :** Le sujet proposé concerne l'étude et la synthèse des capsules en carbone amorphe destinées aux expérimentations sur le Laser Mégajoule (LMJ). Ces capsules de diamètre millimétrique et d'épaisseur micrométrique sont fabriquées par dépôt chimique sous vide assisté par plasma (PECVD). Elles sont obtenues à partir de précurseurs spécifiques d'une grande pureté. Ses molécules sont dissociées dans une enceinte sous vide à l'aide d'un plasma radiofréquence (RF) ou microonde (MW). Les atomes issus de ce plasma se recombinent sous la forme d'une couche mince au niveau d'un substrat sphérique en mouvement perpétuel. Ce substrat est ensuite éliminé par un traitement thermique ou chimique de sorte à obtenir des capsules seulement constituées de carbone amorphe. Pour le besoin des expériences laser, ces capsules doivent répondre à des spécifications géométriques très sévères mais également en terme de propriétés physico-chimiques.

**OBJECTIFS :** L'objectif de cette alternance est d'étudier la synthèse de carbone amorphe tétraédrique hydrogéné (ta-C:H) par PECVD. L'influence des conditions de dépôts sur les caractéristiques des couches minces synthétisées sera étudiée à l'aide de moyens de caractérisations spécifiques (spectroscopie infrarouge et Raman, MEB, AFM, etc.). L'ensemble de ces développements permettra à l'alternant(e) d'acquérir un savoir-faire dans le domaine des dépôts sous vide et de la caractérisation des matériaux en couches minces. Ces travaux nécessitent des qualités d'autonomie, d'organisation et de synthèse dans un environnement technique et scientifique stimulant.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE  
DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

Technologies micro et nano

**CENTRE**

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

**CONTACT**

LE TACON SYLVAIN  
E-mail : sylvain.letacon@cea.fr  
LEGAY Guillaume  
E-mail : guillaume.legay@cea.fr

**CONTEXTE :** L'équipe en charge des micro-technologies du CEA de Valduc étudie, développe et réalise des cibles dédiées aux expérimentations sur le laser MégaJoule. Cette activité requiert des moyens de haute technologie, en constante évolution. Dans ce cadre, le laser est largement mis en œuvre, car il permet des usinages 2D ou 3D, mais aussi des opérations de perçage et de soudage à haute valeur ajoutée, sur un large panel de matériaux. Des stations laser, alliant polyvalence et performance, ont été développées par le CEA pour la mise en forme de matériaux fins, fragiles, aux dimensions sub-millimétriques.

**OBJECTIFS :** L'alternant(e) sera intégré(e) à l'équipe de micro-usinage par laser. Un panel très riche de sources est mis en œuvre (lasers femtosecondes, millisecondes...) : l'alternant(e) interviendra à la fois sur les bancs optiques et sur les procédés associés. Par son étude expérimentale, il/elle participera au développements de procédés novateurs : mises en forme de plus en plus complexes, usinage de matériaux ultra-sensibles, soudage de matériaux réfléchissants de très fines épaisseurs, perçages sous la limite de diffraction,... . Sa démarche scientifique lui permettra d'appréhender finement les phénomènes physiques mis en jeu, et d'en tirer parti pour repousser les limites du possible. Il/elle sera formé(e) aux stations d'usinage par laser femtoseconde (alignements optiques, réglages et programmation de commandes numériques), mais aussi à différents moyens de caractérisation (mesureur optique, MEB,...). Il/elle devra avoir de bonnes connaissances en lasers, optique et interaction laser-matière. Il/elle devra être autonome, avoir un esprit d'analyse et savoir rendre-compte de ses résultats.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+3

Technologies micro et nano

**CENTRE**

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

**CONTACT**

GEOFFRAY Isabelle  
E-mail : [isabelle.geoffray@cea.fr](mailto:isabelle.geoffray@cea.fr)  
BOURDENET Remy  
E-mail : [remy.bourdenet@cea.fr](mailto:remy.bourdenet@cea.fr)

**CONTEXTE :** L'équipe micro-technologies est chargé de mener les actions de R&D nécessaires à la réalisation des cibles pour les expériences sur lasers de puissance, et plus particulièrement le Laser MégaJoule (LMJ). Ces cibles peuvent être constituées d'une grande variété de matériaux et de géométries très différentes. Néanmoins, elles présentent toutes des points communs : dimensions millimétriques, épaisseurs micrométriques, caractéristiques physico-chimiques et dimensionnelles très strictes. Ces microcibles sont obtenues par la combinaison de plusieurs microtechnologies (usinage, dépôt sous vide, dépôt électrochimique, fabrication additive, assemblage). Certains éléments constitutifs d'une microcible laser sont réalisés par dépôts physiques sous vide (PVD). L'unité da'accueil détient notamment un savoir-faire dans le domaine des dépôts PVD sur des substrats millimétriques à forme complexe (3D).

**OBJECTIFS :** Le sujet d'alternance porte sur l'étude d'un magnétron destiné à réaliser des dépôts de couches minces par PVD, notamment par pulvérisation cathodique en régime impulsionnel de forte puissance (HiPIMS : High Impulse Power Magnetron Sputtering). L'objectif est d'étudier le fonctionnement et d'optimiser la paramétrage de ce magnétron. Ce travail sera mené avec différents matériaux (Al, Ti, etc.) sur des microballons ou sous forme de dépôts plans (membranes autoportées). Au cours de ce travail, l'alternant(e) devra se familiariser avec un équipement de dépôt par pulvérisation cathodique magnétron, en utilisant la technique conventionnelle (régime DC) et la méthode HiPIMS. Il/elle devra notamment étudier l'influence des conditions de dépôt sur les propriétés des couches minces synthétisées (microstructure, épaisseur, rugosité, contraintes résiduelles, etc.). Toutes les caractérisations (MEB, profilométrie, etc.) seront réalisées par l'alternant(e). L'ensemble de ces développements lui permettra d'acquérir un savoir-faire dans le domaine des dépôts sous vide et de la caractérisation des matériaux en couches minces. L'alternant(e) pourra mettre en application ses qualités d'autonomie, d'organisation et de synthèse dans un environnement technique et scientifique stimulant.

Dans le cadre de ces travaux, l'alternant(e) intégrera l'équipe assemblage et pourra être amené(e) à interagir avec des entreprises extérieures.

L'avancée des travaux devra être formalisée régulièrement tout au long de l'alternance, sous forme de fiches de résultats ou notes techniques.

**DUREE :** 1 an

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** LabVIEW

Technologies micro et nano

**CENTRE**

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : stage.valduc@cea.fr  
Tél : 03-80-23-40-00

**CONTACT**

KHIEU Sarah  
E-mail : sarah.khieu@cea.fr

**CONTEXTE :** Pour la fabrication de cibles laser destinées aux expériences réalisées sur le Laser MégaJoule, le CEA mène les actions de recherche et développement nécessaires à la synthèse, la mise en forme et l'assemblage des éléments de cibles. L'assemblage des cibles est effectué sur des stations dédiées mettant en œuvre des caméras numériques, des zooms permettant d'obtenir des résolutions optiques de l'ordre du micron, des systèmes de préhension adaptés aux géométries des éléments de cible, et un système de supervision permettant de piloter et suivre les opérations d'assemblage.

**OBJECTIFS :** Le sujet de l'alternance est de participer au développement de nouvelles stations d'assemblage, en cours de mise au point, en prenant en compte les spécificités de chacune des stations, tout en œuvrant à une standardisation des équipements constitutifs de ces dernières. Pour cela l'alternant(e) devra :

- participer à des essais d'assemblage sur des éléments de cibles réels, en particulier sur ces stations en développement, afin d'identifier les points d'améliorations, et les solutions techniques à mettre en œuvre pour y parvenir. Ces essais incluront les opérations de dépose de colle au moyen d'injecteurs de colle pilotés,
- mettre en œuvre les outils de préhension innovants identifiés au sein de l'équipe assemblage, et veiller à leur compatibilité avec les différents types de bâtis. Cette démarche devra, plus généralement, être appliquée aux systèmes mécaniques de maintien des pièces afin de garantir une parfaite interopérabilité entre les bâtis,
- travailler à l'optimisation des systèmes de mesure des efforts mécaniques appliqués aux pièces, et plus généralement des systèmes de contrôle en ligne des assemblages,
- travailler aux modalités possibles de couplage de robots (bras 6 axes et hexapodes) avec ces nouveaux bâtis d'assemblage, afin d'assister les assemblageurs(euses) pour certaines étapes d'assemblage et/ou permettre de mettre en œuvre des configurations d'assemblage inaccessibles actuellement.

**DUREE :** 2 à 3 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+4/+5

Technologies micro et nano

**CENTRE**

CEA/Valduc  
21120 Is-sur-Tille  
E-mail : [stage.valduc@cea.fr](mailto:stage.valduc@cea.fr)  
Tél : 03-80-23-40-00

**CONTACT**

MAILLEY Jean  
E-mail : [jean.mailley@cea.fr](mailto:jean.mailley@cea.fr)



# THERMOHYDRAULIQUE MÉCANIQUE DES FLUIDES

**CONTEXTE :** Lors de sa rentrée dans l'atmosphère terrestre, un véhicule spatial traverse à très grande vitesse les différentes couches de celle-ci. Ces couches présentent d'importantes variations de masse volumique et de température avec l'altitude, donnant lieu à différents régimes d'écoulement desquels dépendent fortement les sollicitations aérodynamiques et thermiques subies par un véhicule de rentrée. On se place ici en régime dit raréfié, où le libre parcours moyen des particules de gaz n'est pas petit devant la taille caractéristique du véhicule. Pour simuler de tels écoulements, les équations de Navier-Stokes ne sont plus valables : il est alors nécessaire de recourir à la théorie cinétique des gaz en résolvant l'équation de Boltzmann.

**OBJECTIFS :** Le CEA/CESTA dispose d'une grande maîtrise dans la simulation des écoulements hypersoniques raréfiés et utilise deux types de codes : un code développé en interne s'appuyant une méthode de résolution déterministe de l'équation de Boltzmann (sous l'approximation BGK) et un code open source (SPARTA, développé par Sandia National Laboratory) s'appuyant sur une méthode de résolution probabiliste de type Monte Carlo. Ces codes permettent notamment d'estimer les forces aérodynamiques et le flux thermique auxquels est soumis un véhicule de rentrée. Il est primordial que ces quantités soient estimées avec précision afin d'assurer l'intégrité du véhicule.

Dans le cadre de ce contrat d'alternance, l'alternant(e) sera amené(e) à travailler sur les deux codes de simulation (fortement parallèles) mentionnés précédemment. Les différentes actions à réaliser sont listées ci-dessous :

- \* Volet modélisation et méthode numérique
- Prendre en main la thématique des écoulements hypersoniques raréfiés (phénoménologie et modélisation physique) ;
- Prendre en main les codes de calculs utilisés au CEA et les méthodes numériques associés ;
- Alimenter/Étoffer les modèles existants et réaliser des études de sensibilité sur les différents paramètres de ces modèles.
- \* Volet simulation et validation
- Restituer par la simulation les campagnes d'essais en cours et à venir réalisées au CNRS/ICARE dans la soufflerie MARHy (soufflerie raréfiée basse température), contribuant ainsi à la validation des codes de calcul ;
- Poursuivre les comparaisons en cours entre les différents codes de calcul et apporter un soutien au besoin de simulation des doctorants du laboratoire ;
- Initier la modélisation et la simulation du moyen d'essai PHEDRA (soufflerie raréfiée haute température).
- \* Volet informatique
- Participer à la modernisation des interfaces du code de calcul interne (fichier d'entrée, interface graphique).

**DUREE :** 2 ans

**NIVEAU D'ETUDES PREPARE**

**DANS LE CADRE DE L'ALTERNANCE :** Bac+5

**COMPETENCES REQUISSES :** Mathématiques appliquées, Mécanique des fluides, Simulation numérique (CFD), Maillage

Communication écrite et orale

Motivation pour la recherche et le développement dans le domaine de la rentrée atmosphérique

**METHODES OU LOGICIELS SPÉCIFIQUES :** Fortran, Python, C++

Thermohydraulique et mécanique des fluides

#### CENTRE

CEA/Cesta  
BP 2 – 33114 Le Barp  
E-mail : stage.cesta@cea.fr  
Tél : 05-57-04-40-00

#### CONTACT

TOUSSAINT Damien  
E-mail : damien.toussaint@cea.fr

cea

---