



COORDINATEUR INTERNATIONAL EN SOUDAGE (IWE)

**DEVENEZ COORDINATEUR INTERNATIONAL EN
SOUDAGE (IWE) AVEC LE RÉSEAU DES ÉCOLES
D'INGÉNIEUR POLYTECH**

Avec les grands projets entrepris par la France et l'Europe :
Chantiers navals, Energies, Transports... L'avenir du
soudage est au beau fixe et les coordonnateurs en soudage
recherchés par les entreprises.



SOMMAIRE

Préambule	2
1. Objectifs de la formation	2
2. Public visé	3
3. Modalités d’admission	4
4. Entreprises	5
5. Organisation du parcours de formation	6
6. Contenu du parcours de formation à Polytech Lille	7
7. Situations de travail formatives en entreprise	7
8. Modalités d’évaluation de l’apprenant	8
9. Modalités de financement de la formation	9
10. Contacts utiles	10
Annexe : maquette pédagogique	11

Préambule

Polytech Lille est l'une des **15 écoles d'ingénieurs** du Réseau Polytech. Elle forme des ingénieurs dans 9 spécialités : Mécanique, Génie Informatique et Statistiques, Génie Biologique et alimentaire, Géotechnique Génie Civil, Matériaux, Informatique Microélectronique Automatique, Instrumentation et Commercialisation des Systèmes de Mesures, Géomatique et Génie Urbain, Production.

Après Polytech Montpellier et Polytech Nantes, Polytech Lille propose depuis 2020 un diplôme "Ingénieur Soudeur". Ce nouveau parcours diplômant permet ainsi au 1^{er} réseau français des écoles d'ingénieurs polytechniques des universités d'élargir la couverture nationale de cette offre de formation. Le diplôme comprend la certification IWE délivrée par l'Association Française du Soudage (AFS) au nom de l'Institut International de la Soudure (IIW) et réalisée en association avec l'Institut de Soudure (centre agréé par l'AFS).

Cette formation vise à former des spécialistes capables d'assumer les tâches et responsabilités de coordonnateur en soudage au plus haut niveau, telles qu'elles sont définies dans la norme internationale NF EN ISO 14731. Elle permet l'obtention de la certification IWE (International Welding Engineer).

Ce parcours est inscrit au répertoire spécifique des certifications professionnelles, il est donc éligible aux financements de la formation professionnelle.

Cette formation s'appuie sur un socle de 448h de connaissances définies par l'IIW couvrant les procédés de soudage, les matériaux et leur comportement lors du soudage, la conception de structures et d'équipement sous pression mécanosoudés et l'ingénierie en fabrication soudée. Les travaux pratiques inclus dans le parcours de formation seront réalisés en partenariat avec le réseau AFPI.

Le parcours de formation se déroule en alternance, sur une période d'un an, à un rythme d'une semaine de cours suivie de 2 à 3 semaines en entreprise. La **situation de travail formative en entreprise** vient compléter la formation théorique et pratique. Un accompagnement par un **double tutorat entreprise et école** est assuré.

1. Objectifs de la formation

L'objectif de Polytech Lille et de l'Institut de Soudure est de former des ingénieurs capables de superviser et coordonner les activités de soudage et techniques associées, en accord avec les normes et les bonnes pratiques du métier. Au niveau le plus élevé, le coordinateur en soudage définit, développe, gère et adapte les technologies de soudage et associées, y compris dans des situations très complexes de fabrication. Cela nécessite des bonnes connaissances des procédés de soudage, des matériaux mis en œuvre et de leur soudabilité métallurgique, ainsi que des règles de conception des assemblages mécanosoudés en fonction des types de sollicitations et conditions de service. Enfin, le coordinateur est garant du respect des exigences et du contrôle de la qualité tout au long de la fabrication, incluant la mise en œuvre des Contrôles Non Destructifs et la prise en compte des règles pertinentes en matière de santé, de sécurité et d'environnement.

Cette formation permet aux apprenants d'accéder au Diplôme Universitaire « **Coordinateur International en Soudage** » et d'obtenir la **certification « International Welding Engineer (IWE) »**.

2. Public visé

Cette formation s'adresse, d'une part aux étudiants ayant obtenu un diplôme d'ingénieur ou un Master 2 dans le domaine industriel (matériaux, mécanique...) possédant une base sérieuse de connaissances en Sciences des Matériaux, en particulier en métallurgie et/ou en mécanique des matériaux.

D'autre part, cette formation s'adresse aux salariés ayant un diplôme de niveau Bac +5, éventuellement validé par la procédure de Validation des Acquis de l'Expérience (VAE), avec la même exigence au niveau des connaissances de bases en métallurgie ou mécanique.

Enfin, la formation s'adresse aux personnes en reconversion souhaitant réorienter leur carrière vers les métiers en lien avec le soudage.

Pour toute autre situation particulière ou demande de compléments d'informations, les candidats peuvent contacter le secrétariat avant de déposer un dossier de candidature.

Note : Un processus de Validation des Acquis de l'Expérience (VAE) peut être envisagé pour les cadres possédant une expérience professionnelle étendue et un diplôme scientifique de niveau Bac +2 ou Bac +3, aboutissant à la délivrance d'un diplôme de Polytech Lille. Dans ce cas particulier, les candidats doivent constituer un dossier de demande de validation (VAE) qui sera étudié par Polytech Lille puis par la commission de VAE de l'université de Lille.

► Diplôme requis :

Dans le cadre des règles de l'IIW, les conditions d'accès déposées en France par l'AFS sont les suivantes :

Être titulaire d'un diplôme de niveau II selon les niveaux français d'éducation, ou de niveau 6 selon le niveau européen de classification (diplôme d'ingénierie de l'Université ou d'une autre école d'ingénierie "École d'Ingénieur").

Le cours IIW d'Ingénieur en Soudage peut être suivi par les personnes graduées dans les domaines d'ingénierie suivants : mécanique, machinerie, matériaux métalliques, métallurgie, production industrielle en travail des métaux, physique technologique, construction navale, construction aéronautique, et sciences technologiques appliquées.

D'autres personnes graduées dans d'autres domaines d'ingénierie (électricité, électronique, mines, management industriel) peuvent suivre le cours s'ils ont au moins deux ans d'expérience professionnelle dans un des domaines listés ci-avant.

3. Modalités d'admission

Le recrutement pour le parcours de formation « Coordinateur International en Soudage (IWE) » se fait en 5 phases : dossier de candidature, audition des candidats, admissibilité, signature du contrat de formation, admission définitive.

Phases	Avancée de la candidature
Dépôt de candidature <i>(de septembre à fin juin)</i>	Les candidats envoient leur dossier de candidature (CV, lettre de motivation) au secrétariat des Mastères spécialisés de Polytech Lille avec copie par mail à Monsieur David BALLOY (voir §10. Contacts). Les dossiers seront évalués par le Jury de sélection du parcours de formation.
Audition <i>(par sessions de mai à mi-juillet)</i>	À Polytech Lille : Si le dossier du candidat est retenu, une audition, d'une durée de 30 minutes environ, est réalisée par 2 membres au moins du Jury de sélection du parcours de formation. Cette audition permet d'apprécier la cohérence du projet du candidat, sa motivation, sa connaissance de la formation. En entreprise : un échange avec un membre du Jury de sélection sera organisé pour vérifier si les missions qui seront confiées au candidat sont bien en adéquation avec le métier de coordinateur en soudage.
Admissibilité <i>(environ 1 semaine après audition)</i>	Une décision d'admissibilité est émise et adressée au candidat.
Contrat	Une convention de formation est signée par l'entreprise dans laquelle l'apprenant réalisera son alternance avec Polytech Lille. L'entreprise s'engage à fournir au candidat une situation de travail formative de coordinateur en soudage pour la durée de la formation (1 an).
Admission	L'admission est acquise sous réserve de la validation de l'ensemble des points précédents.
DEBUT DE LA FORMATION	Le lundi 18 septembre 2023 à Polytech Lille

Pendant l'année de la formation, le rythme de la formation tant à l'école qu'en entreprise est très intense et l'alternance demande une capacité d'adaptation permanente. C'est pourquoi le jury de sélection du parcours de formation se doit de vérifier attentivement les prérequis académiques et la motivation des candidats. De plus, il s'agit également de **s'assurer de l'adéquation du besoin de l'entreprise avec le parcours de formation proposé par Polytech Lille** afin de garantir le projet professionnel de l'apprenant.

4. Entreprises

Dans le cadre de la formation, la mission principale de l'entreprise est de permettre à l'apprenant de mettre en pratique les compétences acquises pour la coordination de travaux de soudage. L'entreprise doit en outre répondre aux critères suivants :

- Avoir une entité juridique située sur le **territoire français** ;
- Exercer une **activité en relation avec la soudure** (Transport, Energie, Agroalimentaire, Métallurgie, Chimie, Pharmaceutique...) et qu'il s'agisse d'un grand groupe ou d'une PME ;
- Posséder les **moyens d'accueil** d'un apprenant : personnel pour le suivi et l'encadrement de l'apprenant (cadres ingénieurs), moyens matériels pour offrir les conditions de travail et assurer l'évolution vers le diplôme d'ingénieur. En particulier, le **tuteur d'entreprise** doit être titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou équivalent et posséder 2 ans d'expérience dans le métier préparé par l'apprenant, sinon justifier de 3 ans d'exercice d'une activité professionnelle en relation avec le diplôme préparé par l'apprenant et d'un niveau minimal de qualification.
- Accepter le **programme d'alternance** école-entreprise fixé par Polytech Lille (calendrier, suivi et évaluation de l'apprenant, ...) ;
- Permettre à l'apprenant de réaliser **une mission de coordinateur international en soudage** sur un sujet proposé par l'entreprise et validé par Polytech Lille, durant cette année de la formation ;
- Accepter les conditions de **financement** de Polytech Lille, en contribuant aux frais liés à la formation de l'apprenant.

5. Organisation du parcours de formation

La formation dure **un an**, se décompose en 14 semaines d’enseignement au rythme d’un peu plus d’une semaine par mois en alternance avec une situation de travail formative en entreprise d’environ 1000 heures.

L’équipe pédagogique est composée à la fois d’enseignants permanents de Polytech Lille, de vacataires issus du monde industriel du soudage et d’intervenants de l’Institut de Soudure.

Les sessions pratiques de soudage sont réalisées au Centre AFPI de Marc en Baroeul.

Ci-dessous le planning prévisionnel (susceptible d’être modifié) pour l’année 2023-2024.



Calendrier d'alternance 2023-2024
(donné à titre indicatif)

Année 2023/2024	
	sem
Septembre	35
	36
	37
18/9/23	38 1 Rentrée
Octobre	39
	40
	41
	42 2 Pratique AFPI (Groupe 1)
Novembre	43 2 Pratique AFPI (Groupe 2)
	44
	45
	46 3
	47
Décembre	48
	49 4 3 jours TP AFPI
	50
	51
	52
Janvier	1
	2 5
	3
	4
	5 6
Février	6
	7
	8 7
	9
Mars	10
	11 8

Année 2023/2024	
	sem
	12
Avril	13 9 Examens IWE écrits Modules 1 & 2
	14
	15
	16 10 Examens IWE oraux Modules 1 & 2
	17 11
Mai	18
	19
	20 12
	21
	22
Juin	23
	24 13
	25
	26 14
Juillet	27
	28
	29 15 Examens IWE écrits Modules 3 & 4
	30
Août	31
	32
	33
	34
Septembre	35 16 Examens IWE oraux Modules 3 & 4
	36
	37
	38
	39 17 Soutenances finales CQPM + Jury
	40

Polytech Lille	
Entreprise	

6. Contenu du parcours de formation à Polytech Lille

Le programme comprend quatre grandes parties :

- Une connaissance approfondie des procédés de soudage avec une partie pratique permettant d'appréhender les difficultés de mise en œuvre et l'impact des principaux paramètres de réglages sur les soudures obtenues.
- Un bagage scientifique sur les principaux mécanismes métallurgiques observés dans le contexte du soudage et une connaissance des principaux alliages industriels présents sur le marché et leurs spécificités en termes de soudage.
- Des bases théoriques sur la conception et le calcul de structures mécanosoudées et d'équipements sous pression soudés, en lien avec différents types de sollicitations mécaniques.
- Une partie relative à l'Ingénierie du soudage, le contrôle qualité et les essais non destructifs dédiés.

Le programme détaillé est présenté ci-après. Il respecte les exigences de la ligne directrice de l'IIW pour la réalisation du parcours de formation et la délivrance de la certification IWE.

7. Situation de travail formative en entreprise

► Situation de travail formative

La situation de travail formative est réalisée sur une mission en accord avec l'objectif de la formation, c'est-à-dire qui permet de mettre en œuvre une activité de coordination de travaux de soudage.

► Double tutorat

L'apprenant est accompagné dans son parcours de formation en entreprise par un tuteur en entreprise et un tuteur école.

Le **tuteur entreprise** est un professionnel expérimenté. La mission confiée à l'apprenant est de sa responsabilité. Il est ainsi en mesure d'en fixer les objectifs et de donner à l'apprenant les moyens de les atteindre. Le tuteur entreprise rédige une lettre de mission qui cadrera l'action de l'apprenant.

Le **tuteur école** est un membre de l'équipe pédagogique. Il suit le même apprenant durant toute sa formation. En plus des **visites en entreprise** (minimum 1 par semestre), le tuteur école rencontre l'apprenant au cours de chaque période de regroupement à l'école. Il accompagne l'analyse de la situation de travail de l'apprenant et le développement de son projet professionnel.

Les 2 tuteurs participent activement à l'évaluation du travail de l'apprenant par le biais d'évaluations conjointes école/entreprise durant le parcours de formation. De plus, ils sont invités aux présentations orales de validation à Polytech Lille.

La situation de travail formative sera évaluée à mi-parcours par une présentation orale en entreprise devant les tuteurs et en fin d'année par une présentation orale à Polytech devant le jury de validation.

8. Modalités d'évaluation de l'apprenant

► Modalités de délivrance du DU « Coordinateur International en Soudage (IWE) »

Le contrôle des connaissances, les procédures d'évaluation des enseignements et de la formation « Coordinateur International en Soudage (IWE) », se font dans le cadre des dispositions générales définies par l'Université de Lille.

► Validation du DU et certification IWE

Le DU « Coordinateur International en Soudage (IWE) » sera délivré si la certification IWE est obtenue et si la « situation de travail formative » est validée via le CQPM Chargé(e) de Projets Industriels.

La certification IWE est définie par l'Association Française de Soudure (AFS), organisme désigné en France par l'IIW, pour délivrer la certification IWE (International Welding Engineer). Elle fera l'objet d'évaluations écrites de chaque module de compétences. Pour chacun des 4 modules, l'examen comprend une épreuve écrite (QCM + questions à développement) et orale. Une note supérieure ou égale à 15/20 à l'écrit dispense de l'épreuve orale du module concerné. Un score minimum de 12/20 par module est exigé. Ces évaluations se dérouleront dans les locaux de Polytech Lille.

En ce qui concerne la situation de travail formative, chaque candidat en contrat pro sera inscrit au Certificat de Qualification Professionnel de la Métallurgie (CQPM) « Chargé(e) de Projets Industriels » délivré par l'UIMM. L'évaluation se fera à travers cinq compétences, en lien avec la gestion de projets ou d'affaires et que doit posséder le candidat afin d'obtenir son CQPM et de valider sa situation de travail formative. Ce travail sera suivi par les tuteurs entreprise et Polytech Lille / Institut de Soudure à partir d'un travail demandé en lien avec le parcours de formation. Ce travail sera défini en amont par les tuteurs entreprise et Polytech Lille/ ISI et fera l'objet de la remise d'un rapport final et d'une soutenance de fin de parcours devant un jury. L'avis du Jury sera transmis à l'UIMM qui statuera sur l'obtention du CQPM.

Le DU « Coordinateur International en Soudage (IWE) » ne pourra plus être délivré après un délai de 2 ans après la première inscription.

Par contre, dans le cadre des dispositions spécifiques relatives à la certification IWE, le candidat doit valider tous les modules dans un délai de 6 ans maximum à partir de la première épreuve d'examen. Durant cette période et en cas d'échec dans un ou plusieurs modules, il conserve le bénéfice des notes obtenues aux modules réussis et peut se présenter à deux réexamens dans chacun des modules échoués. Après trois échecs, les cours des modules concernés doivent être de nouveau suivis avant de pouvoir de présenter à un nouvel examen. Au-delà de 6 ans, le bénéfice des modules réussis est perdu. L'inscription à un réexamen peut se faire auprès de tout établissement agréé par l'AFS pour le cours IWE.

Les modalités d'évaluation, dans le cadre du DU, pourront être adaptées par les enseignants, en fonction notamment, des contenus abordés et de la situation pédagogique des stagiaires. La validation de la formation se fait par un jury composé selon les règles de l'article 613-1 du code de l'éducation : "Seuls peuvent participer aux jurys et être présents aux délibérations des enseignants-chercheurs, des enseignants, des chercheurs ou, dans des conditions et selon des modalités prévues par voie réglementaire, des personnalités qualifiées ayant contribué aux

enseignements, ou choisies en raison de leurs compétences, sur proposition des personnels chargés de l'enseignement."

► **Composition du Jury :**

- Directeur de Polytech, Président du Jury de validation du DU.
- Représentant de l'AFS, Président du Jury d'examen IWE.
- Responsable de la formation à Polytech Lille. Membre.
- Responsable de la formation à l'Institut de Soudure. Membre.
- Directeur Général UIMM UNIMETAL. Membre.
- Représentants du corps enseignant couvrant l'ensemble des modules.
- 2 Représentants de l'industrie.

L'organisation des épreuves de l'examen IWE ainsi que la constitution du Jury IWE font l'objet d'une surveillance et d'une validation par l'AFS.

9. Modalités de financement de la formation

Pour commencer, il est important de préciser que les auditeurs s'inscrivent à l'université en septembre ou octobre, ce qui leur confère le statut d'étudiant.

Pour ce qui est des modalités de financement, elles sont fonction du statut de départ de la personne qui veut suivre un parcours de formation à Polytech Lille.

Tarif 2022/2023 :

- Contrat de Professionnalisation : 12 000 €HT (dont 500€ inscription CQPM)
- Formation Continue : 26 390 €HT

Pour plus d'informations, vous pouvez contacter le Responsable Formation Continue de Polytech Lille (coordonnées en page suivante)

10. Contacts utiles

► Polytech Lille

Cité scientifique - Avenue Paul Langevin
59 655 Villeneuve d'Ascq cedex
Métro 4 Cantons
www.polytech-lille.fr



- **Responsable du DU coordinateur Int. Soudage (IWE)**
David BALLOY
david.balloy@polytech-lille.fr
- **Secrétariat Relations Entreprises**
Marie-Christine PONARD
Tél : 03.28.76.73.07
marie-christine.ponard@polytech-lille.fr
- **Secrétariat Pédagogique Mastères Spécialisés & Master et DU Soudage**
Sandrine Walle
Tél : 03.28.76.74.18
sandrine.walle@polytech-lille.fr

► Institut de Soudure

Centre de Cuincy
Parc d'Activité de la Haute Rive
59553 CUINCY
Tél. +33 (0)3 27 71 27 90
<https://www.isgroupe.com>



- **Responsable parcours de formation et certification IWE**
Amandine DECLERCK
Tél. +33 (0)3 27 71 27 90
Port. +33 (0)6 99 16 88 03
a.declerck@isgroupe.com

□

Annexe : Programme détaillé de la formation

Période	Matières
<i>Semaine 1</i>	Module 1 Procédés et matériels de soudage 1-01 Introduction générale à la technologie du soudage 1-02 Soudage aux gaz et procédés connexes 1-03 Rappels d'électronique 1-04 L'arc 1-05 Sources de courant de soudage à l'arc 1-06 Introduction au soudage à l'arc sous protection gazeuse 1-07 Soudage TIG 1-08-1 Soudage MIG/MAG 1-08-2 Soudage avec fil fourré 1-09 Soudage manuel avec électrode enrobée
<i>Semaine 2</i>	Pratique 1 Enseignements pratiques procédés de soudage OA Soudage et coupage aux gaz AEE Soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée TIG Soudage TIG MIG/MA Soudage MIG/MAG + soudage à l'arc avec fil fourré G + FF
<i>Semaine 3</i>	1-10 Soudage à l'arc sous flux en poudre 1-11 Soudage par résistance 1-12-1 Autres procédés de soudage – Laser ; Electron Beam ; Plasma 1-12-2 Autres procédés de soudage – autres qu'au 1-12-1 1-13 Coupage et autres procédés de préparation des bords 1-14 Rechargement et projection
<i>Semaine 4</i>	1-15 Procédés totalement mécanisés et automatiques ; robotique 1-16 Brasage fort et brasage tendre 1-17 Procédés d'assemblage des plastiques 1-18 Procédés d'assemblage des céramiques et des matériaux composites 1-19 Travaux pratiques de soudage Démonstrations de procédés
<i>Semaine 5</i>	Module 2 Matériaux et leur comportement lors du soudage 2-01 Structure et propriétés des métaux 2-02 Diagrammes de phase et alliages 2-03 Alliages fer-carbone 2-04 Élaboration et classification des aciers 2-07 Ruptures et différents types de ruptures 2-08 Traitements thermiques des matériaux de base et des joints soudés 2-23 Essais des matériaux et des joints soudés (cours) Essais des matériaux et des joints soudés (travaux pratiques)
<i>Semaine 6</i>	2-05 Comportement des aciers de construction lors du soudage par fusion 2-06 Phénomènes de fissuration dans les joints soudés 2-09 Aciers de construction (non alliés) 2-10 Aciers à haute résistance 2-11 Applications des aciers de construction et à haute résistance 2-12 Fluage et aciers résistant au fluage 2-13 Aciers pour applications cryogéniques
<i>Semaine 7</i>	2-14 Introduction à la corrosion 2-15 Aciers inoxydables et réfractaires 2-16 Introduction à l'usure et couches de protection 2-17 Fontes et aciers moulés 2-18 Cuivre et alliages de cuivre 2-19 Nickel et alliages de nickel 2-20 Aluminium et alliages d'aluminium 2-21 Titane et autres métaux et alliages 2-22 Assemblage de matériaux dissemblables

<i>Semaine 8</i>	Examen IWE partiel : Épreuves écrites des modules 1 et 2 Pratique 2 Démonstrations ou présentations vidéo des procédés
<i>Semaine 9</i>	Module 3 Conception calcul 3-01 Théorie de base des systèmes de structure 3-02 Notions fondamentales de résistance des matériaux 3-03 Conception des joints pour le soudage et le brasage fort 3-04 Principes de conception en soudage 3-05 Comportement des structures soudées sous différents types de charge 3-06 Conception des structures soudées sous charge essentiellement statique 3-07 Comportement des structures soudées sous charge cyclique
<i>Semaine 10</i>	3-08 Conception des structures soudées sous charge cyclique 3-09 Conception des équipements sous pression soudés 3-10 Conception de structures en alliages d'aluminium 3-11 Introduction à la mécanique de la rupture Module 4 Fabrication et applications d'ingénierie 4-03 Contraintes résiduelles et déformations 4-11 Joints soudés en acier d'armatures 4-12 Études de cas
<i>Semaine 11</i>	4-01 Introduction à l'assurance qualité en fabrication soudée 4-02 Contrôle qualité en cours de fabrication (cours) 4-02 Contrôle qualité en cours de fabrication (TP QMOS) 4-02 Contrôle qualité en cours de fabrication (TP QS-QO) 4-04 Moyens de production, gabarits et montages 4-05 Hygiène et sécurité 4-06 Mesures, contrôle et enregistrements en soudage 4-07 Défauts et critères d'acceptation
<i>Semaine 12</i>	4-08 Essais non destructifs (cours) 4-08 Essais non destructifs (travaux pratiques) 4-09 Aspects économiques et productivité 4-10 Réparation par soudage 4-12 Études de cas
<i>Semaine 13</i>	4-12 Études de cas (suite et fin) Examen IWE partiel : Épreuves écrites des modules 3 et 4 Soutenance finale de la situation de travail formative
<i>Semaine 14</i>	Jury d'examen IWE et épreuves orales