PYLA



CATALOGUE DES FORMATIONS 2027

- LASER, OPTIQUE, PHOTONIQUE
- ÉLECTRONIQUE & HYPERFRÉQUENCES
- INTELLIGENCE ARTIFICIELLE



PYLA - CENTRE DE FORMATION CONTINUE

En collaboration avec les meilleurs organismes et experts issus de l'industrie et des laboratoires de recherche, PYLA accompagne les entreprises dans leur démarche de développement des compétences.

Installé au sein de l'Institut d'Optique d'Aquitaine, le centre de formation PYLA dispose de 500 m² entièrement dédiés à l'organisation de stages de formation continue pour les professionnels.

Le centre bénéficie du plateau pédagogique mutualisé avec l'Université de Bordeaux doté des meilleurs équipements : huit salles de TP, un centre informatique et un parc laser unique dont des lasers femtosecondes.

Proposant un large catalogue de formations, PYLA s'adapte également aux besoins les plus spécifiques en concevant et réalisant des programmes sur mesure.

LES POINTS FORTS DU CENTRE DE FORMATION

- **Un grand choix de formations catalogue couvrant l'ensemble des thématiques et des domaines d'application de l'optique et de la photonique.**
- **Un large réseau d'intervenants experts.**
- **Des formations de 1 à 5 jours à dominante pratique pour les besoins les plus spécifiques des concepteurs, fabricants et utilisateurs de technologies photoniques, électroniques & hyperfréquences et IA.**
- **Une équipe à l'écoute pour la conception et mise en œuvre de programmes sur-mesure dispensés au centre de formation ou sur site client.**
- **Une équipe dédiée au développement d'outils pédagogiques innovants : réalité virtuelle, e-learning, kits de travaux pratiques.**

NOS SOLUTIONS DE FORMATION

FORMATIONS INTER-ENTREPRISE

Les formations «catalogue» sont dispensées tout au long de l'année en inter-entreprises pour des groupes de 6 à 12 personnes de différents secteurs et entreprises. Ces groupes réduits permettent ainsi de mettre l'accent sur les aspects pratiques. Ces formations sont le plus souvent programmées dans les locaux de PYLA à Bordeaux, ou sur nos sites partenaires à Paris, Nantes ou Limoges.



FORMATIONS INTRA-ENTREPRISE

Cette formule permet de privatiser une session pour un groupe de collaborateurs d'une seule entreprise. Le contenu du programme est personnalisé aux besoins et aux particularités de l'entreprise. Les dates sont fixées d'un commun accord, et la formation peut être organisée dans les locaux de l'entreprise. Ce format favorise la cohésion de groupe, et permet de préserver la confidentialité sur des problématiques internes. La formation peut être organisée dans les locaux de PYLA, sur le site de l'entreprise ou dans tout autre lieu adapté. En général, le nombre maximum est fixé à 12 participants.

FORMATIONS SUR-MESURE

PYLA organise de nombreuses formations sur-mesure. Cette formule est privilégiée par une entreprise lorsqu'elle n'identifie pas de formation adaptée à ses attentes. PYLA mobilise pour cela les compétences de ses intervenants experts dans le domaine recherché pour concevoir un programme parfaitement adapté à son besoin. Ces formations peuvent être la simple adaptation d'un programme « catalogue » ou bien la mise en œuvre d'une nouvelle thématique.

PYLA est un centre de formation **certifié ISO 9001** et **QUALIOPI** au titre de la catégorie action de formation.

Qualiopi processus certifié
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
La certification qualité a été délivrée au titre de la catégorie d'action suivante :
ACTIONS DE FORMATION



Ludovic LESCIEUX
Responsable du centre de formation PYLA

« En 2027, la formation en sécurité laser fait peau neuve pour s'adapter à la réalité de vos métiers. Le référentiel établi par la CoNSOL (Commission Nationale de Sécurité Optique et Laser) évolue pour vous proposer des parcours sur mesure, au plus près de vos besoins réels.

*Notre objectif est simple : vous former au plus juste niveau. Parce que l'analyse des risques ne requiert pas toujours des calculs mathématiques complexes, nous intégrons désormais la formation **Référent Sécurité Laser (RSL)**. Dispensée sur deux jours, elle vous donne toutes les clés pour évaluer les risques, mettre en œuvre les mesures de prévention et améliorer la sécurité de vos installations laser.*

Pour les professionnels ayant spécifiquement besoin de quantifier un niveau de danger ou de dimensionner des équipements de protection, la formation Personne Compétente en Sécurité Laser (PCSL) se transforme et devient un module d'approfondissement d'un jour et demi, accessible en complément du RSL.

Cette nouvelle organisation modulaire garantit à vos équipes une formation parfaitement calibrée. Toute l'équipe PYLA, et plus particulièrement nos formateurs et formatrices, sera ravie de répondre à vos questions et de vous orienter vers la formule qui vous correspond. »



SOMMAIRE

SÉCURITÉ LASER & SÉCURITÉ OPTIQUE

PISL - Personne Informée à la Sécurité Laser | 10
PERL - Personne Exposée aux Risques Laser | 12
RSL - Référent Sécurité Laser | 14
PCSL - Personne Compétente en Sécurité Laser | 16

Sécurité laser appliquée au soudage manuel (PERL) | 18
Sécurité laser appliquée au décapage manuel (PERL) | 20

Recyclage PERL - Personne Exposée aux Risques Laser | 22
Recyclage RSL - Référent Sécurité Laser | 24

TECHNOLOGIES DE L'OPTIQUE ET DES LASERS

Les bases de l'optique | 28
Les fondamentaux de la technologie laser pour opérateurs | 30
Lasers, fonctionnement et applications | 32
Métrologie des faisceaux laser | 34
Métrologie des faisceaux laser intenses ultrabrefs | 36
Lasers intenses | 38
OPCPA | 40
Opto-électronique - composants et pilotage laser | 42
Ecrans et systèmes de visualisation | 44

FIBRES OPTIQUES ET TECHNOLOGIES ASSOCIÉES

Les bases des fibres optiques | 48
Fibres optiques et applications | 50

APPLICATIONS ET UTILISATION DES LASERS

Procédés laser et applications | 54
Procédés de soudage par laser | 56
Procédés d'ablation par laser | 58
Evaluation sécuritaire des circuits intégrés par laser | 60

TRAVAIL EN ENVIRONNEMENT CONTRÔLÉ

Intervenir en salle propre en milieu photonique | 64
Exploitation des salles propres et environnements controlés | 68

ELECTRONIQUE ET HYPERFRÉQUENCES

Notions fondamentales en hyperfréquences | 70
Introduction aux mesures RF | 72
Antennes intégrées pour IoT | 74
Conception antenne imprimée | 76
Conception de PCB RF | 78
Instrumentation RF | 80
Matériaux appliqués aux hyperfréquences | 82
Système radar | 84
Application micro-ondes des matériaux céramiques | 86

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Les fondamentaux de l'IA pour décideurs et chefs de projets | 90
Bases de l'integration de l'IA en entreprise | 92
Concevoir des applications d'IA générative et des agents | 94

OUTILS PÉDAGOGIQUES POUR LA PHOTONIQUE

Réalité virtuelle : Immersive Photonics Lab | 98
Kit pédagogique - Alignement Laser | 100
Kit pédagogique - Collimation Laser | 102
Kit pédagogique - Préparation de fibres optiques | 104
Kit pédagogique - Laser à fibres | 106



MODALITÉS ET DÉLAIS D'ACCÈS À NOS FORMATIONS

Modalités d'accès aux formations :

Le centre de formation propose des formations en inter-entreprises et en intra-entreprises.

- **Inter-entreprise :** pour un groupe d'apprenants de plusieurs entreprises,
- **Intra-entreprise :** pour un groupe d'apprenants d'une même entreprise,
- **Sur-mesure :** pour répondre à un besoin et objectif spécifique.

Les formations peuvent avoir lieu dans nos locaux, dans les locaux de nos partenaires, dans les locaux de l'entreprise ou en distanciel.

L'inscription à nos formations peut être initiée par une entreprise ou par un salarié.

Les demandes peuvent se faire

- par e-mail à contact@pyla-formation.com
- par téléphone au 05 64 31 08 92
- par formulaire de pré-inscription sur notre site internet : www.pyla-formation.com

Délais d'accès aux formations :

Formations inter-entreprises

PYLA publie chaque année un calendrier des formations inter-entreprises actualisé régulièrement sur notre site web https://pyla-formation.com/agenda-des-formations. Une page de pré-inscription est disponible par programme. Votre demande sera traitée dans un délai de 48h ouvrées, et notre équipe vous contactera pour finaliser votre inscription.

Pour garantir une entrée en formation aux dates programmées, vous devez nous faire parvenir le devis signé, le questionnaire de pré-formation complété, la convention de formation, ou tout autre document de formation qui seraient nécessaires à la validation de votre inscription.

Formations intra-entreprises

L'équipe vous proposera des créneaux pour votre formation intra-entreprise dans les meilleurs délais en fonction de vos disponibilités, de celles de nos formateurs et de la disponibilité des salles de cours et du plateau pédagogique. Les délais sont en moyenne de 3 mois en fonction de la nature du projet, et sous réserve de réceptionner au plus tôt les pièces administratives nécessaires à la validation de votre dossier (devis, questionnaire de pré-formation, convention de formation).

Formations sur-mesure

Les formations sur-mesure sont conçues en partenariat avec l'entreprise après analyse du besoin. Le temps de conception est conditionné par la disponibilité de nos experts et de celle de l'entreprise.

Une fois le programme validé, et les formalités administratives réalisées, le centre de formation vous proposera des dates au plus tôt.

Financement des formations :

Nos formations peuvent, sous certaines conditions, bénéficier de financements publics ou mutualisés, selon le statut du bénéficiaire et les dispositifs auxquels il peut prétendre.

Les possibilités de financement peuvent notamment s'inscrire dans le cadre :

- Du plan de développement des compétences de l'entreprise, à l'initiative de l'employeur ;
- Des dispositifs de prise en charge proposés par les OPCO (Opérateurs de compétences) ;
- Des dispositifs d'aide au financement de la formation proposés par d'autres organismes publics, selon la situation du bénéficiaire.

À noter : nos formations ne préparent pas à l'obtention d'une certification enregistrée au RNCP ou au répertoire spécifique. Elles ne sont donc pas éligibles au financement via le Compte Personnel de Formation (CPF).

Accessibilité PSH :

Nous sommes attentifs à l'accessibilité de nos formations aux personnes en situation de handicap, et nos sites sont accessibles aux PMR. Pour toute demande relative à l'accessibilité, contactez notre **référente handicap Carole ROY/ contact@pyla-formation.com**

PYLA

Accompagnement à la sécurité laser

Sécurisez vos installations laser avec un **accompagnement expert**, de l'analyse de risque à la mise en conformité.

Aménagement de salles laser

Nous vous accompagnons dans la conception de vos environnements laser :

- Organisation des espaces de travail
- Identification des risques
- Évaluation des protections (EPI / EPC)
- Analyse des procédures

Analyse des risques

Nos experts vous accompagnent dans la mise en œuvre de votre analyse de risques :

- Identification des dangers et des situations à risque
- Choix des méthodes et des hypothèses
- Vérification de la cohérence et de la conformité aux normes

Dimensionnement d'EPI/EPC

Nous vous accompagnons pour dimensionner correctement vos équipements de protection individuelle :

- Analyse des conditions d'utilisation (type de laser, puissance, durée d'exposition)
- Détermination du niveau de protection requis selon les normes
- Vérification de l'adéquation des équipements existants



PHOTONICS LAB BUILDER

Un outil dédié à la conception de vos salles laser

PYLA a développé un outil logiciel pour vous accompagner dans l'aménagement et la sécurisation de vos installations laser :

- Simulation d'implantation
- Aide au dimensionnement des protections
- Visualisation des zones de risque

SÉCURITÉ LASER ET SÉCURITÉ OPTIQUE

EN 2027, LE RÉFÉRENTIEL CONSOL ÉVOLUE

Toutes les formations en sécurité laser de PYLA sont labellisées par la Commission Nationale de Sécurité Optique et Laser (CoNSOL) de Photonics France, garantissant un engagement de qualité auprès de nos clients.

Nos formateurs, leurs interventions et le contenu pédagogique de nos formations sont régulièrement validés par un comité d'experts national. Cette expertise repose également sur une veille réglementaire continue et une actualisation régulière des connaissances pour garantir un contenu en adéquation avec les évolutions du secteur.



Formation labellisée Sécurité Optique & Laser

CE QUI CHANGE EN 2027

Pour s'adapter à la réalité de vos métiers, nos parcours en sécurité laser évoluent. Notre objectif ? Vous former au plus juste niveau.
Désormais, une nouvelle formation RSL - Référent Sécurité Laser fait son apparition. Dispensée sur deux jours, elle se concentre sur l'essentiel de la prévention terrain et l'analyse des risques. Les calculs complexes de sécurité laser sont, quant à eux, réservés au module PCSL, qui constitue désormais un approfondissement sur une journée et demi, complémentaire de la formation RSL.

LE NOUVEAU RÉFÉRENTIEL

NIVEAU 1 — PISL
Personne Informée à la Sécurité Laser

Quoi ?
Sensibilisation à la sécurité laser

Durée ?
30 min en e-learning

Pourquoi ?
Accès dans une zone de danger laser

Pour qui ?
Personnel accédant à des zones laser sans les utiliser

Utilisateurs de lasers (classes 1 à 2M)

NIVEAU 2 — PERL
Personne Exposée aux Risques Laser

Quoi ?
Utilisation des lasers en sécurité

Durée ?
1 jour avec formateur

Pourquoi ?
Travailler en sécurité et maîtriser les risques laser

Pour qui ?
Utilisateurs de lasers (classes 3R à 4)

Recyclage tous les 5 ans

NOUVEAU

NIVEAU 3 — RSL
Référent Sécurité Laser

Quoi ?
Gestion de la sécurité laser

Durée ?
2 jours avec formateur

Pourquoi ?
Analyser les risques et assurer la conformité réglementaire

Pour qui ?
Référents sécurité laser et HSE qui participent à la prévention des risques laser

Recyclage tous les 5 ans

NIVEAU 4 — PCSL
Personne Compétente en Sécurité Laser

Quoi ?
Gestion de la sécurité laser

Durée ?
+1.5 jour après le RSL

Pourquoi ?
Analyser les risques et assurer la conformité réglementaire

Pour qui ?
Responsables/Référents sécurité laser et HSE qui participent à la prévention des risques laser et réalisent les calculs de sécurité laser

Recyclage tous les 5 ans

PISL : PERSONNE INFORMÉE À LA SÉCURITÉ LASER

30 MIN

Cette sensibilisation est destinée aux personnes susceptibles d'être exposées à des lasers de classe supérieure à 2 mais ne les manipulant pas. Elle permet de comprendre les principaux risques associés aux rayonnements laser et les règles essentielles de sécurité.



OBJECTIFS DE L'E-LEARNING

- Comprendre les risques liés à la présence de lasers
- Connaître les consignes de sécurité à appliquer dans une zone de danger laser
- Identifier les comportements à risques dans une zone de danger laser

THÈMES ABORDÉS

- Les caractéristiques de l'émission laser
- Les risques associés à la mise en œuvre d'un laser ou risques hors faisceau
- Les risques liés au faisceau laser et les effets biologiques
- Les bases de la réglementation et des normes
- Les mesures de prévention et moyens de protection

RÉFÉRENCE : SLO-01

Type
E-learning

Durée
30 minutes

Pré-requis
Aucun

Prix INTER/personne
155 € HT

Langue
Français / Anglais

mise à jour du : 3 novembre 2026

RETOUR SOMMAIRE

PROGRAMME DE L'E-LEARNING

- Se préparer à entrer dans une zone laser
- Distinguer lumière classique et lumière laser
- Evoluer en sécurité dans une zone de danger laser
- Identifier les risques laser pour vous et votre environnement
- Prévenir et gérer un accident laser

PUBLIC

- Personnes intervenant à proximité d'appareils laser mais ne manipulant pas de lasers
- Classes autorisées : classe 1, classe 1M, classe 2, classe 2M
- Exemples : personnel d'entretien, de maintenance des locaux, personnel administratif, opérateur ou opératrice de machines automatisées…

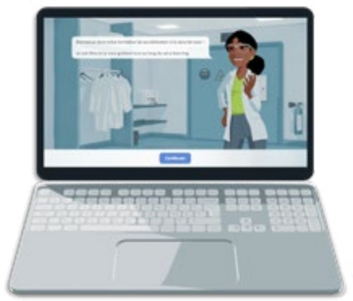
MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Mémento téléchargeable
- Service support par e-mail

SUIVI ET ÉVALUATION

- Contrôle de connaissances à la fin de l'e-learning
- Attestation de réussite





RETOUR SOMMAIRE

PERL : PERSONNE EXPOSÉE AUX RISQUES LASER

1 JOUR

Cette formation s'adresse à toute personne amenée à travailler avec des lasers de classes supérieures à 2. Elle permet d'acquérir les connaissances nécessaires pour travailler en sécurité, se protéger et protéger les autres. La formation PERL est une formation labellisée par la Commission Nationale de Sécurité Optique et Laser (CoNSOL) de Photonics France.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre le fonctionnement des lasers (module e-learning)
- Identifier les principaux risques liés à l'utilisation des lasers
- Analyser et respecter les consignes et procédures de sécurité
- Assurer sa propre sécurité et celle des autres

THÈMES ABORDÉS

- Les caractéristiques de l'émission laser
- Les risques liés au faisceau laser
- Les risques associés à la mise en œuvre d'un laser ou risques hors faisceau
- Les accidents, la surveillance médicale, la prévention, la protection
- Les normes et la réglementation
- Applications concrètes de consignes et règles de sécurité

INTERVENANTS

Experts en optique et sécurité des rayonnements optiques artificiels (formateurs labellisés CoNSOL).

RÉFÉRENCE : SLO-02

Type de formation

E-learning et présentiel

Durée de la formation

E-learning : ~1heure
Présentiel : 7 heures (1 jour)

Pré-requis

Aucun

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence, Limoges, Paris, visio

En Intra : partout en France

Prix INTER/personne

820 € HT
+12 € HT de frais CoNSOL

Langue

Français / Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Introduction (module e-learning)
  - L'émission laser : rappels sur le fonctionnement d'un laser et les caractéristiques de l'émission, les principaux lasers et leurs applications
  - Les risques hors faisceau (électriques, chimiques...)
- Le risque optique
  - Paramètres liés à l'exposition
  - Mécanismes généraux d'interaction lumière/tissus
  - Effets cutanés et oculaires
- Les accidents
  - Étude de cas & facteurs humains
  - Conduite à tenir en cas d'accident
- Les normes et la réglementation
  - Les documents principaux
- Les limites d'exposition
  - Les classes
- Les mesures de prévention et les moyens de protection
  - Protection technique du personnel et des patients
  - Numéros d'échelon des protecteurs

PUBLIC

- Personnes intervenant à proximité des appareils à laser et ayant accès à des niveaux de rayonnement supérieurs à la valeur limite d'exposition (VLE)
- Personnes évoluant en zone à risque laser contrôlée, sous couvert d'une procédure validée par une personne compétente
- Classes autorisées : Toutes
- Ces personnes sont responsables de leur propre sécurité
- Exemples : Ingénieur/technicien ayant accès à un faisceau laser au-delà de la classe 2, maintenance sur machine à laser, personnel de bloc opératoire…

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Module e-learning (service support technique et pédagogique par email : support.pyla@alphanov.com)
- Apports théoriques

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de formation
- Attestation CoNSOL

Formation labellisée Sécurité Optique & Laser

RETOUR SOMMAIRE

RSL : RÉFÉRENT SÉCURITÉ LASER

2 JOURS

Cette formation est destinée aux personnes chargées de coordonner la prévention du risque laser au sein de leur établissement. Le référent sécurité laser participe notamment à l'évaluation des risques liés aux installations laser ; à la mise en œuvre des mesures de prévention et de protection ; à l'amélioration continue de la sécurité à partir de l'analyse des situations de travail. La formation RSL est une formation labellisée par la Commission Nationale de Sécurité Optique et Laser (CoNSOL).



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre le fonctionnement des lasers (module e-learning)
- Utiliser l'outil laser dans des conditions de sécurité optimale en respectant la réglementation en vigueur
- Établir et respecter les consignes et procédures de sécurité
- Assurer sa sécurité et celle des autres
- Adapter les moyens de protection et de prévention

THÈMES ABORDÉS

- Les caractéristiques de l'émission laser
- Les risques liés au faisceau laser
- Les accidents, la surveillance médicale, la prévention, la protection
- Les normes et la réglementation
- L'analyse des risques, les mesures de prévention et les moyens de protection

INTERVENANTS

Experts en optique et sécurité des rayonnements optiques artificiels (formateurs labellisés CoNSOL).

RÉFÉRENCE : SLO-03

Type de formation

E-learning et présentiel

Durée de la formation

E-learning : ~1heure
Présentiel : 14 heures (2 jours)

Pré-requis

Aucun

Lieux

En Inter : Bordeaux - Talence, Limoges, Paris

En Intra : partout en France

Prix INTER/personne

1250 € HT
+50€ HT de frais CoNSOL

Langue

Français / Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Introduction (module e-learning)
  - L'émission laser : rappels sur le fonctionnement d'un laser et les caractéristiques de l'émission, les principaux lasers et leurs applications
  - Risques hors faisceau (électriques, chimiques,...)
- Risques liés au faisceau
  - Paramètres liés à l'exposition
  - Mécanismes généraux d'interaction lumière/tissus
  - Effets cutanés et oculaires
- Les accidents
  - Étude de cas & facteurs humains
  - Conduite à tenir
- Les normes et la réglementation
- Analyse des risques & TD
- Les mesures de prévention et les moyens de protection
  - Protection technique et des environnements de travail
  - Protection du personnel et/ou des patients
  - Signalisation et consignes

PUBLIC

- Personnes intervenant à proximité des appareils à laser et ayant accès à des niveaux de rayonnement supérieurs à la valeur limite d'exposition (VLE)
- Personnes évoluant en zone à risque laser contrôlée et qui participent :
  - aux évaluations des risques encourus par les travailleurs intervenant à proximité des machines ou d'appareils lasers;
  - à la mise en œuvre sur le site de toutes les mesures propres à assurer la santé et la sécurité des travailleurs intervenant à proximité de machines, systèmes ou d'appareils à laser;
  - à l'amélioration continue de la prévention des risques à partir de l'analyse des situations de travail
- Classes autorisées : toutes
- Personnes responsables de leur propre sécurité et celle des autres : responsables de sécurité (HSE), référents techniques, médecin

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Module e-learning (service support technique et pédagogique par email : support.pyla@alphanov.com)
- Apports théoriques
- Mise en situation (Réalité Virtuelle et travaux dirigés)

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de formation
- Attestation CoNSOL

Formation labellisée Sécurité Optique & Laser

PCSL : PERSONNE COMPÉTENTE EN SÉCURITÉ LASER

3,5 JOURS

La formation PCSL constitue un approfondissement du niveau RSL. Elle apporte les compétences techniques nécessaires pour réaliser les calculs de sécurité laser. Cette formation est labellisée par la Commission Nationale de Sécurité Optique et Laser (CoNSOL) de Photonics France.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- L'ensemble des objectifs de la formation RSL - Référent Sécurité Laser :
  - Comprendre le fonctionnement des lasers (module e-learning)
  - Utiliser l'outil laser dans des conditions de sécurité optimale en respectant la réglementation en vigueur
  - Établir et respecter les consignes et procédures de sécurité
  - Assurer sa sécurité et celle des autres
  - Adapter les moyens de protection et de prévention
- Dimensionner et choisir les équipements de protection collectifs et individuels
- Déterminer mathématiquement les Valeurs Limites d'Exposition et quantifier le niveau de danger
- Intégrer ces éléments chiffrés dans le cadre de l'analyse des risques

THÈMES ABORDÉS

- Les caractéristiques de l'émission laser
- Les risques liés au faisceau laser
- Les accidents, la surveillance médicale, la prévention, la protection
- Les normes et la réglementation
- L'analyse des risques, les mesures de prévention et les moyens de protection
- Les calculs de sécurité laser

INTERVENANTS

Experts en optique et sécurité des rayonnements optiques artificiels (formateurs labellisés CoNSOL).

RÉFÉRENCE : SLO-04

Type de formation

E-learning (1h) et présentiel (3,5j)

Durée de la formation

24,5 heures (3,5 jours)

Pré-requis

Formation RSL - Référent Sécurité Laser labellisée CoNSOL

Connaissances en optique/laser ou bases scientifiques

Lieux

En Inter : Bordeaux, Paris

En Intra : partout en France

Prix INTER/personne

1800 € HT

+50 € HT de frais CoNSOL

Langue

Français / Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Introduction (module e-learning)
  - L'émission laser
  - Risques hors faisceau (électriques, chimiques,...)
- Risques liés au faisceau
  - Paramètres liés à l'exposition
  - Mécanismes généraux d'interaction lumière/tissus
  - Effets cutanés et oculaires
- Les accidents
  - Étude de cas & facteurs humains
  - Conduite à tenir
- Les normes et la réglementation
- Analyse des risques & TD
- Les mesures de prévention et les moyens de protection
  - Protection technique et calcul des numéros d'échelon des protecteurs
  - Protection du personnel et/ou des patients
  - Signalisation et consignes
- Les limites d'exposition & TD
  - EMP et VLE : méthodologie de calcul
  - Evaluation des Distances Nominales de Danger Oculaire : DNDO
  - TD et application dans le cadre de l'analyse des risques optiques
- Les équipements de protection
  - Détermination des échelons de protection pour EPC
  - Détermination des échelons de protection pour EPI
  - TD et application dans le cadre de l'analyse des risques optiques

PUBLIC

- Personnes intervenant à proximité des appareils à laser et ayant accès à des niveaux de rayonnement supérieurs à la valeur limite d'exposition (VLE)
- Personnes évoluant en zone à risque laser contrôlée et qui participent :
  - aux évaluations des risques encourus par les travailleurs intervenant à proximité des machines ou d'appareils lasers
  - à la mise en œuvre sur le site de toutes les mesures propres à assurer la santé et la sécurité des travailleurs intervenant à proximité de machines, systèmes ou d'appareils à laser
  - à l'amélioration continue de la prévention des risques à partir de l'analyse des situations de travail
  - aux calculs pour le dimensionnement d'EPI/EPC, les calculs de Valeurs Limites d'Exposition (VLE) et de Distances Nominales de Danger Oculaire (DNDO)
- Classes autorisées : toutes
- Personnes responsables de leur propre sécurité et celle des autres : technicien/ingénieur de fabrication de lasers, technicien/ingénieur de maintenance de lasers, revendeur d'équipements de protection, frabricant de machines et de lasers…

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Module e-learning (service support technique et pédagogique par email : support.pyla@alphanov.com)
- Apports théoriques
- Mise en situation (Réalité Virtuelle et travaux dirigés)

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de formation
- Attestation CoNSOL

Formation labellisée Sécurité Optique & Laser

RETOUR SOMMAIRE

SÉCURITÉ LASER APPLIQUÉE AU SOUDAGE MANUEL (PERL)

1,5 JOUR

La formation PERL est une formation labellisée par la Commission Nationale de Sécurité Optique et Laser (CoNSOL) de Photonics France. Les personnes qui valident cette formation sont ensuite inscrites au fichier national des personnes formées à la sécurité laser.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Appréhender les phénomènes physiques dans le cadre du soudage laser
- Identifier les principaux risques liés à l'utilisation des lasers
- Analyser et respecter les consignes et procédures de sécurité
- Assurer sa propre sécurité et celle des autres

THÈMES ABORDÉS

- Les caractéristiques de l'émission laser
- Les risques liés au faisceau laser
- Les risques associés à la mise en œuvre d'un laser ou risques hors faisceau
- Les accidents, la surveillance médicale, la prévention, la protection
- Les normes et la réglementation
- Mise en pratique concrète de la sécurité appliquée au soudage

INTERVENANTS

Experts optique et sécurité des rayonnements optiques artificiels (formateurs labellisés CoNSOL).

RÉFÉRENCE : SLO-05

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

Présentiel : 7h (1 jour)

Pré-requis

Aucun

Lieux

En Inter : Bordeaux - Talence & Nantes

Prix INTER/personne

820 € HT

+12 € HT de frais CoNSOL

Langue

Français / Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- L'émission laser appliquée au soudage
  - Caractéristiques de la technologie laser
  - Soudabilité des matériaux métalliques
  - Phénomènes physiques associés
- Les risques liés aux lasers
  - Risques hors faisceau
  - Risques optiques
  - Effets cutanés et oculaires
- Les accidents
  - Étude de cas
  - Comment éviter les accidents ?
  - Conduite à tenir en cas d'accident
- Réglementation et limites d'exposition
  - Classes laser
- Les mesures de prévention et les moyens de protection
  - Protection technique du personnel et de l'environnement de travail
  - Numéros d'échelon des protecteurs (lunettes de sécurité laser)

PUBLIC

- Opérateurs et techniciens en soudage laser manuel
- Personnes évoluant en zone à risque laser contrôlée, sous couvert d'une procédure validée par une personne compétente en sécurité laser
- Classes autorisées : toutes

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de réalisation
- Attestation CoNSOL

Formation labellisée Sécurité Optique & Laser

RETOUR SOMMAIRE

SÉCURITÉ LASER APPLIQUÉE AU DÉCAPAGE MANUEL (PERL)

1 JOUR

La formation PERL est une formation labellisée par la Commission Nationale de Sécurité Optique et Laser (CoNSOL) de Photonics France. Les personnes qui valident cette formation sont ensuite inscrites au fichier national des personnes formées à la sécurité laser.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Appréhender les phénomènes physiques dans le cadre du décapage laser
- Identifier les principaux risques liés à l'utilisation des lasers
- Analyser et respecter les consignes et procédures de sécurité
- Assurer sa propre sécurité et celle des autres

THÈMES ABORDÉS

- Les caractéristiques de l'émission laser
- Les risques liés au faisceau laser
- Les risques associés à la mise en œuvre d'un laser ou risques hors faisceau
- Les accidents, la surveillance médicale, la prévention, la protection
- Les normes et la réglementation
- Mise en pratique concrète de la sécurité appliquée au décapage

INTERVENANTS

Experts optique et sécurité des rayonnements optiques artificiels (formateurs labellisés CoNSOL).

RÉFÉRENCE : SLO-06

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

Présentiel : 7h (1 jour)

Pré-requis

Aucun

Lieux

En Inter : Bordeaux - Talence

Prix INTER/personne

820 € HT

+12 € HT de frais CoNSOL

Langue

Français / Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- L'émission laser appliquée au décapage
  - Caractéristiques de la technologie laser
  - Notions d'interaction laser-matière en décapage laser
  - Phénomènes physiques associés
- Les risques liés aux lasers
  - Risques hors faisceau
  - Risques optiques
  - Effets cutanés et oculaires
- Les accidents
  - Étude de cas
  - Comment éviter les accidents ?
  - Conduite à tenir en cas d'accident
- Réglementation et limites d'exposition
  - Classes laser
- Les mesures de prévention et les moyens de protection
  - Protection technique du personnel et de l'environnement de travail
  - Numéros d'échelon des protecteurs (lunettes de sécurité laser)

PUBLIC

- Opérateurs et techniciens en décapage laser manuel
- Personnes évoluant en zone à risque laser contrôlée, sous couvert d'une procédure validée par une personne compétente en sécurité laser
- Classes autorisées : toutes

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques

SUIVI ET ÉVALUATION

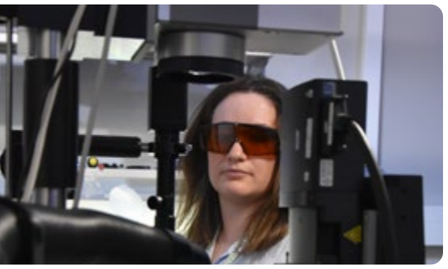
- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de réalisation
- Attestation CoNSOL

Formation labellisée Sécurité Optique & Laser

RECYCLAGE PERL
PERSONNE EXPOSÉE AUX RISQUES LASER

0,5 JOUR

La formation PERL est valable pour une durée de 5 ans. Après ce délai une formation de recyclage est nécessaire. Les formateurs qui dispensent les formations sécurité laser sont labellisés par la Commission Nationale de Sécurité Optique et Laser (CoNSOL) de Photonics France. Les personnes qui valident cette formation sont ensuite inscrites au fichier national des personnes formées à la sécurité laser.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Identifier les principaux risques liés à l'utilisation des lasers
- Analyser et respecter les consignes et procédures de sécurité
- Assurer sa propre sécurité et celle des autres

THÈMES ABORDÉS

- Rappels sur les risques liés au faisceau laser et les risques associés à la mise en œuvre d'un laser
- Rappels sur la prévention et la protection
- Évolution des normes et de la réglementation
- Rappels sur les mesures de prévention et les moyens de protection

INTERVENANTS

Experts en optique et sécurité des rayonnements optiques artificiels (formateurs labellisés CoNSOL).

RÉFÉRENCE : SLO-07

Type de formation

Présentiel ou visio

Durée de la formation

3 heures 30 (0,5 jour)

Pré-requis

Avoir suivi la formation PERL depuis moins de 5 ans

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence, Limoges, Paris, visio

En Intra : partout en France

Prix INTER/personne

310 € HT
+12 € HT de frais CoNSOL

Langue

Français / Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Rappel sur les risques associés à la mise en œuvre du faisceau
- Rappel sur le risque optique : effets cutanés et oculaires
- Les accidents : conduite à tenir en cas d'accident
- Évolution des normes et de la réglementation, la classification des lasers
- Rappel sur les mesures de prévention et les moyens de protection, protections collectives et individuelles, signalisation et consignes

PUBLIC

- Personnes ayant suivi une formation PERL (moins de 5 ans) et devant mettre à jour leurs connaissances

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de formation
- Attestation CoNSOL

Formation labellisée Sécurité Optique & Laser

RECYCLAGE RSL
RÉFÉRENT SÉCURITÉ LASER

1 JOUR

La formation RSL est valable pour une durée de 5 ans. Après ce délai une formation de recyclage est nécessaire. Les formateurs qui dispensent les formations sécurité laser sont labellisés par la Commission Nationale de Sécurité Optique et Laser (CoNSOL) de Photonics France. Les personnes qui valident cette formation sont ensuite inscrites au fichier national des personnes formées à la sécurité laser.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Utiliser l'outil laser dans des conditions de sécurité optimale en respectant les règles, consignes et procédures de sécurité
- Concevoir ou améliorer l'aménagement d'un local laser sécurisé
- Adapter les moyens de protection et de prévention
- Assurer sa sécurité et celle des autres

THÈMES ABORDÉS

- Rappels sur les risques liés au faisceau laser et les risques associés à la mise en œuvre d'un laser
- Rappels sur la prévention et la protection
- Évolution des normes et de la réglementation
- Rappels sur les mesures de prévention et les moyens de protection

INTERVENANTS

Experts en optique et sécurité des rayonnements optiques artificiels (formateurs labellisés CoNSOL).

RÉFÉRENCE : SLO-08

Type de formation

Présentiel ou visio

Durée de la formation

7 heures (1 jour)

Pré-requis

Avoir suivi la formation RSL depuis moins de 5 ans

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence, Limoges, Paris, visio

En Intra : partout en France

Prix INTER/personne

540 € HT
+50 € HT de frais CoNSOL

Langue

Français / Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Rappel sur les risques associés à la mise en œuvre du faisceau : risques hors faisceau
- Rappel sur le risque optique : effets cutanés et oculaires
- Les accidents : conduite à tenir en cas d'accident
- Évolution des normes et de la réglementation :
  - la classification des lasers
  - limites d'exposition
- Rappel sur les mesures de prévention et les moyens de protection :
  - protections collectives et individuelles
  - signalisation et consignes
  - calcul des numéros d'échelon des protecteurs

PUBLIC

- Personnes ayant suivi une formation RSL (moins de 5 ans) et devant mettre à jour leurs connaissances

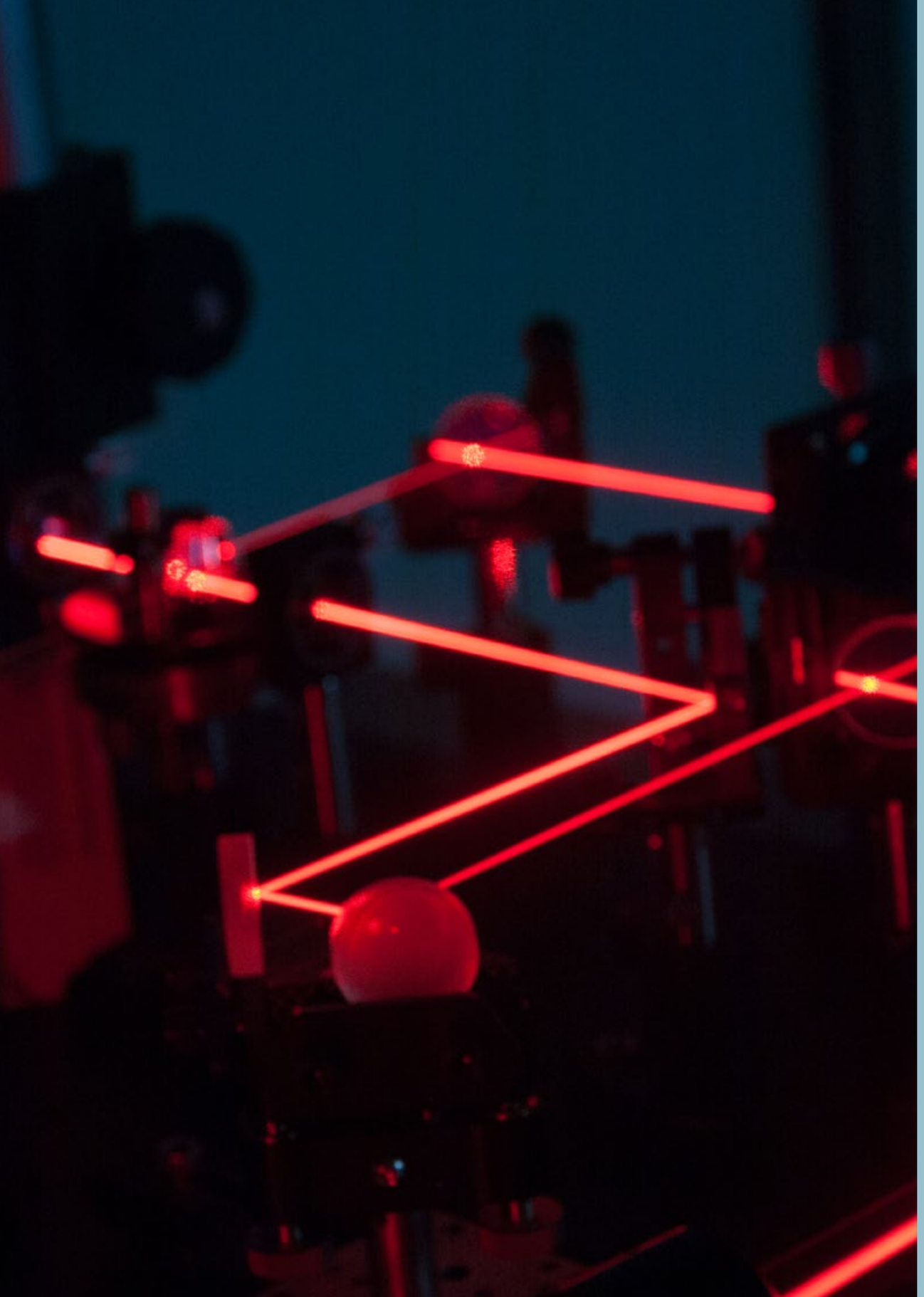
MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques
- Etude problématique spécifique

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances
- Attestation de formation
- Évaluation de satisfaction
- Attestation CoNSOL

Formation labellisée Sécurité Optique & Laser



TECHNOLOGIES DE L'OPTIQUE ET DES LASERS

RETOUR SOMMAIRE

LES BASES DE L'OPTIQUE

2 JOURS

Conçue pour offrir une compréhension essentielle des phénomènes optiques et de leurs applications, sans nécessiter de prérequis en mathématiques, cette formation est particulièrement appréciée pour acquérir ou élargir sa culture scientifique en optique et mieux appréhender les enjeux et technologies du secteur.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Acquérir ou élargir une culture scientifique dans le domaine de l'optique
- Comprendre les phénomènes optiques et leurs applications

THÈMES ABORDÉS

- Lumière et sources lumineuses
- Bases de l'optique géométrique
- Photométrie
- Composants optiques et applications
- Bases de l'optique ondulatoire et spectroscopie

INTERVENANTS

Ingénieurs spécialistes en optique, photonique et laser.

RÉFÉRENCE : TOL-01

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

14 heures (2 jours)

Pré-requis

Aucun

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : Bordeaux-Talence

Prix INTER/personne

1150 € H.T

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Lumière et sources lumineuses :
  - Nature de la lumière
  - Différents types de sources
- Bases de l'optique géométrique :
  - Propagation de la lumière (notion de rayon)
  - Réflexion, réfraction, réflexion totale interne
  - Composants associés : miroirs, lentilles, fibres
- Photométrie et spectroscopie :
  - Notions de spectre lumineux (continu et discret)
  - Grandeurs photométriques
  - Applications
- Bases de l'optique ondulatoire :
  - Ondes électro-magnétiques
  - Interférences
  - Diffraction
  - Polarisation
  - Composants associés (adaptés au besoin)

PUBLIC

- Opérateurs
- Techniciens
- Ingénieurs
- Autres profils sans notions d'optique

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques sans formules mathématiques
- Illustrations de certains phénomènes optiques par des expériences
- Travaux pratiques
- Support de formation

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de fin de formation

FORMATION D'OPÉRATEURS
LES FONDAMENTAUX DE LA TECHNOLOGIE LASER

15 JOURS

A travers cette formation, PYLA accompagne le recrutement d'opérateurs et opératrices en photonique dans le cadre du dispositif de Préparation Opérationnelle à l'Emploi (POE) en collaboration avec France Travail. PYLA intervient dès la sélection par MRS (Méthode de Recrutement par Simulation) jusqu'à l'intégration des candidats en entreprise.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre les principes de base de l'optique et de la lumière
- Apprendre à manipuler des composants optiques
- Comprendre le fonctionnement des lasers et les caractéristiques de l'émission
- Analyser et respecter les consignes et procédures de sécurité
- Devenir autonome pour intervenir en salle propre

THÈMES ABORDÉS

- Les bases de l'optique géométrique, composants
- Métrologie du faisceau laser
- Sensibilisation sécurité laser
- Intervenir en salle propre
- Composants, polarisation
- Effets acousto-optiques, doublage et triplage de fréquence

INTERVENANTS

Enseignants-chercheurs et ingénieurs spécialistes en optique et laser.

RÉFÉRENCE : TOL-02

Type de formation
Présentiel

Durée de la formation
105 heures (15 jours)

Pré-requis
aucun

Lieux
En Inter : Bordeaux-Talence
En Intra : partout en France

Prix INTER/personne
Nous contacter

Langue
Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Optique et lumière :
  - Introduction
  - Définitions
  - Phénomènes de base de l'optique et de la lumière
  - Fibres optiques
  - Démonstrations et manipulations du matériel optique
- Le laser, fonctionnement et domaines d'utilisation :
  - Introduction
  - Définitions
  - Principe de fonctionnement d'un laser
  - Architecture d'une machine laser
  - Les composants, les propriétés
  - Avantages et contraintes de l'émission laser
  - Les applications grand public et industrielles des lasers
- Sensibilisation à la sécurité laser :
  - Les risques associés à la mise en œuvre d'un laser
  - Risques hors faisceau, risque optique
  - Effets biologiques, les normes et la réglementation
  - Les limites d'exposition
  - Les moyens de prévention
- Applications : travaux pratiques (montage, alignement, mesures, documentation…)
- Intervenir en salle propre :
  - La propreté dans le domaine de l'optique
  - Les différents types de pollution
  - Les principales normes
  - Les paramètres à maîtriser
  - Lutter contre la pollution
  - Les techniques d'habillage

PUBLIC

- Opérateurs ayant travaillé dans le milieu industriel mais sans connaissances du laser

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques
- Démonstrations, réalité virtuelle
- Travaux pratiques

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Mises en situation
- Entretiens réguliers
- Contrôle de connaissances et contrôle des acquis
- Attestation de fin de formation
- Évaluation de satisfaction

RETOUR SOMMAIRE

LASER, FONCTIONNEMENT ET APPLICATIONS

2 JOURS

Alliant théorie et pratique, cette formation vous permettra d'explorer les différentes architectures laser, de comprendre les mécanismes d'émission et d'approfondir vos connaissances des faisceaux laser. Vous découvrirez les nombreuses applications industrielles et scientifiques des lasers, ainsi que les bonnes pratiques en matière de contrôle et d'entretien.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre le fonctionnement des lasers et les caractéristiques de l'émission
- Découvrir les principaux lasers et leurs spécificités
- Appréhender les grands domaines d'utilisation des lasers

THÈMES ABORDÉS

- La composition et le fonctionnement des technologies lasers
- Les différents types de technologie laser
- Les applications des lasers
- Corollaire de l'utilisation des lasers

INTERVENANTS

Experts en photonique et lasers ; Enseignants-chercheurs.

RÉFÉRENCE : TOL-03

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

14 heures (2 jours)

Pré-requis

Connaissances abordées dans la formation "Les bases de l'optique"

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : Bordeaux-Talence

Prix INTER/personne

1380 € H.T

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Rappels d'optique géométrique et ondulatoire
- Fonctionnement des lasers :
  - Architectures des sources laser
  - Émissions spontanées et stimulées
  - Conditions de stabilité
  - Caractéristiques de l'émission laser
  - Régimes de fonctionnement
  - Propagation des faisceaux gaussiens
- Zoologie des lasers :
  - Laser à gaz
  - Laser à solide
  - Laser à liquide
- Applications des lasers et domaines d'application
- Corollaire à l'utilisation des lasers :
  - Contrôle
  - Entretien
  - Sécurité
- Travaux Pratiques – Visites d'installation

PUBLIC

- Techniciens
- Ingénieurs utilisant ou allant utiliser les technologies laser

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques
- Démonstrations et visites d'un site d'application laser (selon disponibilités)
- Travaux pratiques

SUIVI ET ÉVALUATION

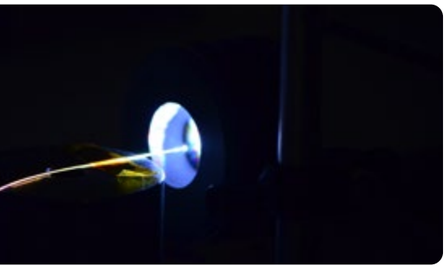
- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances
- Evaluation de satisfaction
- Attestation de fin de formation

RETOUR SOMMAIRE

MÉTROLOGIE DES FAISCEAUX LASER

2 JOURS

Cette formation vous apportera les bases de la métrologie des faisceaux laser grâce à sa partie théorique et pratique. Vous apprendrez à caractériser un faisceau en mesurant sa puissance, son spectre, son profil spatial et sa durée, tout en approfondissant votre compréhension des faisceaux gaussiens et de la polarisation.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Savoir caractériser un faisceau laser
- Connaître et mesurer les paramètres importants du faisceau

THÈMES ABORDÉS

- Rappel d'optique géométrique et ondulatoire
- Rappel sur le laser et son fonctionnement
- Faisceaux gaussiens
- Propagation des faisceaux gaussiens
- Métrologie des faisceaux lasers

INTERVENANTS

Docteurs et ingénieurs spécialistes en optique, photonique, laser et instrumentation photonique.

RÉFÉRENCE : TOL-04

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

14 heures (2 jours)

Pré-requis

Avoir des notions de fonctionnement des lasers

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : Bordeaux-Talence

Prix INTER/personne

1180 € H.T

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Notions de base d'optique
  - Sources lumineuses et lasers
  - Notions d'optiques ondulatoire et corpusculaire
- Notions de base des lasers
  - Rappels sur le principe de fonctionnement du laser et les propriétés du faisceau
- Faisceaux gaussiens
  - Propriétés des faisceaux des lasers et faisceaux gaussiens
  - Propagation des faisceaux gaussiens (caractéristiques et effets influant sur la propagation)
  - Qualité spatiale du faisceau (M2, front d'onde)
- Méthodes et instruments pour la caractérisation :
  - Mesure de puissance et d'énergie
  - Mesure du spectre
  - Mesure du profil spatial
  - Mesure de la durée
  - Étalonnage et calibration
  - Bruit et mesure
- Travaux pratiques - Métrologie des faisceaux lasers :
  - mesure d'énergie et de puissance,
  - mesures spectrales,
  - mesures spatiales et facteur de qualités,
  - mesures temporelles
- Travaux pratiques - Activité(s) numérique(s) :
  - simulations numériques et visualisation des modes transverses d'un laser
  - profil spatial et évolution d'un faisceau laser multimode
  - diagnotic temporel

PUBLIC

- Technicien(ne)s et ingénieur(e)s en sciences et technologies
- Docteur(e)s hors spécialité physique (biologie, chimie...)

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques avec formules mathématiques
- Illustrations de certains phénomènes par simulation
- Travaux pratiques
- Support de formation

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de fin de formation

RETOUR SOMMAIRE

MÉTROLOGIE DES FAISCEAUX LASER INTENSES & ULTRABREFS

5 JOURS

La caractérisation des faisceaux laser ultrabrefs et intenses repose sur des techniques de mesure précises. Cette formation propose d'explorer les méthodes essentielles pour analyser l'énergie, le spectre, la forme temporelle et les propriétés spatio-temporelles des faisceaux, offrant ainsi une compréhension approfondie de ces phénomènes et des compétences dédiées.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Maîtriser la représentation mathématique du champ laser
- Comprendre les nombreux paramètres du champ laser (énergétiques, spatiaux, temporels, spectraux, spatio-temporels, ...)
- Passer en revue les techniques de métrologie laser les plus récentes
- Connaître les techniques de métrologie courantes lors de sessions pratiques

THÈMES ABORDÉS

- Concepts de base des lasers ultrabrefs et intenses
- Méthodes de mesure
- Applications aux impulsions visibles, UV et infrarouge, THz et XUV

INTERVENANTS

Intervenants experts du domaine issus des universités, laboratoires et entreprises partenaires.

RÉFÉRENCE : TOL-05

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

35 heures (5 jours)

Pré-requis

Diplôme en physique de niveau Bac +5 ou équivalent

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : Bordeaux-Talence

Prix INTER/personne

Nous contacter

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Concepts de base :
  - Sources laser ultracourtes et intenses
  - Représentation du champ laser
  - Paramètres laser
  - Optique linéaire et non linéaire
- Méthodes de mesure :
  - Energie (photodiode, pyroélectrique, ...)
  - Spectral (Wavemeter, Fabry-Perot, monochromateur, spectromètre imageur, FTIR, ...)
  - Temporel (autocorrélation, FROG, TipToe, SPIDER, D-Scan, Wizzler, CEP, ...)
  - Spatial (Knife-edge, CCD, ..., M², Shack-Hartman, interférométrie multilatérale, ...)
  - Couplages spatio-temporels (Insight, ice, ...)
- Cas particuliers :
  - Caractérisation THz
  - Caractérisation d'impulsions XUV/attoseconde
- Travaux pratiques : Dualité temps-fréquence ; SNLO ; Propagation spatiale ; Propagation temporelle ; Energie, puissance, intensité ; Spectral ; Temporel ; Spatial ; Spatio-temporel

PUBLIC

- Utilisateurs ou concepteurs de lasers à haute intensité/haute énergie/haute puissance moyenne
- Techniciens, ingénieurs, chercheurs
- Étudiants de premier cycle et doctorants

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques
- Exercices et travaux pratiques
- Calculs et simulations

SUIVI ET ÉVALUATION

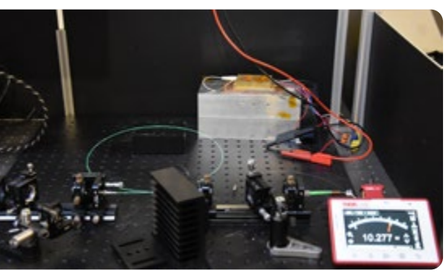
- Évaluation de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de fin de formation

RETOUR SOMMAIRE

LASERS INTENSES

5 JOURS

Les lasers intenses sont au cœur des avancées technologiques. Pour répondre aux besoins croissants en expertise dans ce secteur, cette formation professionnelle de cinq jours met l'accent sur les lasers de forte puissance et ultrabrefs ainsi que leurs applications.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre les principes des chaînes lasers intenses
- Maîtriser les modèles théoriques et les simulations associées
- Être capable de concevoir et dimensionner un projet de laser de puissance

THÈMES ABORDÉS

- Architecture d'une source laser intense
- Source laser (oscillateur)
- Amplification et transport de faisceau
- Optique non linéaire : conversions de fréquence et accordabilité
- Diagnostics laser et conditionnement de faisceau

INTERVENANTS

Chercheurs, enseignants-chercheurs, intervenants industriels experts des lasers intenses.

RÉFÉRENCE : TOL-06

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

35 heures (5 jours)

Pré-requis

Connaissances en physique, niveau minimum Bac +5 ou équivalent

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : Bordeaux-Talence

Prix INTER/personne

2730 € H.T

Langue

Français/Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Paramètres laser
- Architecture laser :
  - Quel laser, pour quelles applications ?
  - Introduction aux systèmes avancés
- Sources laser (oscillateurs) :
  - Principe et paramètres de pompage (intérêt des pompages diode)
  - Matériaux & modes de fonctionnement temporels
  - Effets de cavité
  - Architecture de pompage
- Amplification, transport de faisceau et focalisation :
  - Techniques d'amplification
  - Les contraintes : management gain, thermique/ matériaux et pompes
  - Filtrage, lissage et isolation optique
  - Focalisation
- Optique non linéaire – conversion de fréquence et accordabilité :
  - Bases de l'optique non linéaire
  - Effets non linéaires affectant la propagation
  - Doublage de fréquence & mélange de fréquences
  - Réalisation de sources laser largement accordables
  - Applications récentes de l'ONL
- Diagnostics laser et conditionnement de faisceau :
  - Mesures spatio-temporelles
  - Contrôle spatio-temporel
- Expériences
- Simulation-codes

PUBLIC

- Utilisateurs/concepteurs de systèmes laser de puissance
- Enseignants, formateurs
- Doctorants, étudiants

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques
- Exercices et travaux pratiques
- Calculs et simulations

SUIVI ET ÉVALUATION

- Mises en situation
- Questions orales ou écrites
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de fin de formation

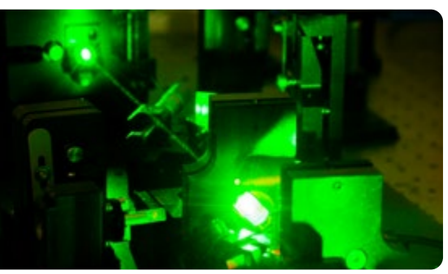
RETOUR SOMMAIRE

OPCPA

OPTICAL PARAMETRIC CHIRPED-PULSE AMPLIFICATION

3 JOURS

Approfondissez les fondamentaux de l'amplification paramétrique optique à dérive de fréquence avec notre formation OPCPA. Alliant théorie et travaux pratiques, elle vous permettra d'aborder les processus non linéaires, les impulsions ultracourtes et les architectures associées, tout en explorant les applications des systèmes OPCPA de haute puissance.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Rafraichir ses connaissances de base en optique linéaire et non linéaire
- Comprendre les processus paramétriques
- Apprendre à simuler et concevoir des étages paramétriques (SHG, SFG, OPO, OPA, DFG, OPCPA)
- Passer en revue l'état de l'art des dispositifs OPA et OPCPA
- Créer un réseau au niveau national et international

THÈMES ABORDÉS

- Impulsions ultracourtes : spectre dispersion, CEP
- Optique non linéaire : susceptibilité, accord de phase, conversion de fréquence
- Matériaux non linéaires
- Amplification paramétrique : OPA, OPCPA
- Systèmes haute puissance et haute énergie
- Mesure et contrôle
- Simulations
- Applications scientifiques et industrielles

INTERVENANTS

Des intervenants de renommée internationale, experts dans leur domaine.

RÉFÉRENCE : TOL-07

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

21 heures (3 jours)

Pré-requis

Diplôme en physique niveau Bac +5 ou équivalent

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : Bordeaux-Talence

Prix INTER/personne

Nous contacter

Langue

Français/Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Concepts de base
  - Principes de l'optique linéaire et non linéaire
  - Propagation des impulsions ultracourtes
  - Susceptibilité de deuxième ou troisième ordre
  - Matériaux non linéaires
  - Processus non linéaires
  - Accord de phase
  - Architectures impliquant des processus d'amplification paramétrique associés au second ordre et au troisième ordre
  - Simulation des processus paramétriques.
- Systèmes basés sur l'OPA
  - Conversion de fréquence (SHG, SFG, THG, FHG) à haute énergie et haute puissance moyenne
  - Impulsions de quelques cycles optiques
  - OPCPA dans l'infrarouge moyen
  - OPA fibré
  - OPA dans le domaine de Fourier
  - OPA visible
  - OPCPA haute intensité / haute énergie
  - Front-end OPCPA à fort contraste
- Travaux pratiques
  - Simulations
  - Doublement de fréquence, accord de phase, acceptance en température, angulaire, spectrale
  - Génération de supercontinuum et DFG
  - Contrôle et mesure CEP
  - OPA
  - OPA à fibre
  - 4WM

PUBLIC

- Utilisateurs ou concepteurs de lasers à haute intensité, à haute énergie ou à haute puissance moyenne
- Techniciens, ingénieurs, chercheurs
- Étudiants de premier cycle et doctorants

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques
- Exercices et travaux pratiques
- Calculs et simulations

SUIVI ET ÉVALUATION

- Évaluation de satisfaction
- Contrôle de connaissances
- Attestation de fin de formation

RETOUR SOMMAIRE

OPTO-ÉLECTRONIQUE
COMPOSANTS ET PILOTAGE LASER

2,5 JOURS

Cette formation aborde les composants opto-électroniques indispensables au pilotage et à la conception de sources laser. Elle permet de comprendre leur rôle (diodes, amplificateurs, modulateurs…) et d'acquérir les compétences pratiques nécessaires pour développer et optimiser des architectures laser performantes.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Connaître les fondamentaux de la technologie laser
- Passer en revue les composants fibrés
- Comprendre le fonctionnement des composants qui sont pilotables par l'électronique
- Réaliser une architecture MOPA
- Déchiffrer des fiches de spécifications
- Diagnostiquer le bruit

THÈMES ABORDÉS

- Composants fibrés
- Modulateurs Acousto-optique
- Diodes laser
- Amplification laser
- Laser continu bas bruit

INTERVENANTS

Intervenants experts du domaine.

RÉFÉRENCE : TOL-08

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

17,5 heures (2,5 jours)

Pré-requis

Notions d'optique ondulatoire, Faisceaux laser

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : Bordeaux-Talence

Prix INTER/personne

Nous contacter

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Introduction à la technologie laser
  - Rappel sur l'émission laser
  - Propagation dans les fibres
  - Polarisation
- Composants fibrés
  - Passifs
  - Actifs
- Modulateurs acousto-optiques
- Diodes laser
  - Photo diode
  - Diode de pompe
  - Diode mono-fréquence
- Amplification laser
  - Amplificateurs fibrés
- Laser continu bas bruit
  - Mesures
  - Sources de bruit et prévention
- Travaux pratiques

PUBLIC

- Ingénieurs électroniciens

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques
- Démonstrations et travaux pratiques

SUIVI ET ÉVALUATION

- Mises en situation
- Session de Q&R
- Attestation de fin de formation

RETOUR SOMMAIRE

ÉCRANS ET SYSTÈMES DE VISUALISATION

3 JOURS

En partenariat avec :

SID
SOCIETY FOR INFORMATION DISPLAY

Comprendre les technologies d'écrans actuelles, leurs évolutions, les caractéristiques de ces écrans, mais aussi des systèmes de visualisation qui sont illustrés dans trois domaines applicatifs. Trois jours de formation auprès d'experts industriels pour apprendre et accélérer vos projets de développement dans ce domaine.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Connaître les différents types d'affichage et visualisation et les différentes techniques utilisées aujourd'hui
- Savoir les choisir
- Connaitre les caractéristiques des écrans et mesures : paramètres physiques, paramètres physiologiques, colorimétrie, normes
- Savoir les intégrer, notamment dans des systèmes de visualisation

THÈMES ABORDÉS

- Techniques d'affichage
- Caractéristiques des écrans, mesures, perception
- Systèmes de visualisation

INTERVENANTS

Les formateurs sont tous experts du domaine de la visualisation, issus du milieu industriel ou académique. Ils sont membres du SID-France, la branche française de la Society for Information Display, organisation internationale regroupant les professionnels du domaine de l'affichage.

RÉFÉRENCE : TOL-09

Type de formation
Présentiel

Durée de la formation
21 heures (3 jours)

Pré-requis
Formation générale scientifique de niveau Bac+2 ou équivalent

Lieux
En Inter : Bordeaux-Talence ou Grenoble

Prix INTER/personne
Nous contacter

Langue
Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Techniques d'affichage : revue exhaustive des types d'affichage
  - Ecrans LCD : technique et applications
  - Ecrans OLED : technique et applications
  - Microécrans pour systèmes de visu ; écrans et microécrans Microled
  - Adressage des écrans matriciels
- Caractéristiques des écrans, mesures, perception
  - Grandeurs physiques, physiologiques, photométrie, critères de qualité visuelle des écrans, caractérisation
  - La couleur
  - La perception visuelle
- Systèmes de visualisation
  - Systèmes de visualisation 'near-to-eye'
  - Systèmes de visualisation par projection et systèmes HUD
  - Ecrans interactifs
  - Système d'intégration de displays dans l'application de l'automobile
  - Intégration d'un display dans le cas de l'application avionique

PUBLIC

- Ingénieurs, techniciens, professionnels ayant besoin de s'approvisionner en écrans et les intégrer dans leurs systèmes

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques
- Retours d'expériences

SUIVI ET ÉVALUATION

- Session de questions/réponses
- Formulaires d'évaluation de la formation
- Attestation de fin de formation



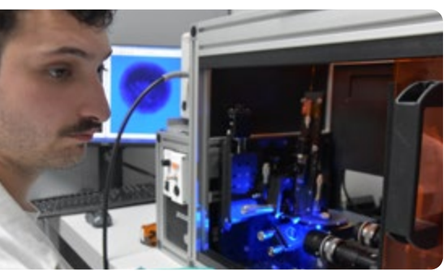
FIBRES OPTIQUES & TECHNOLOGIES ASSOCIÉES

RETOUR SOMMAIRE

LES BASES DES FIBRES OPTIQUES

2 JOURS

Les fibres optiques sont aujourd'hui au cœur de nombreuses technologies photoniques. Maîtriser leur fonctionnement, leurs caractéristiques et leurs applications est essentiel pour tout professionnel du secteur. Cette formation vous permet d'acquérir une compréhension de base de ces technologies et de leurs enjeux, incluant une grande part de travaux pratiques.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre le fonctionnement et les caractéristiques des fibres optiques
- Avoir une vue d'ensemble des fibres optiques et de leurs applications
- Apprendre à manipuler et à préparer une fibre optique

THÈMES ABORDÉS

- Notions d'optique
- Fibres optiques – histoire et principe de fonctionnement
- Différents types de fibres et leurs applications
- Fabrication des fibres optiques
- Aboutement des fibres optiques
- Composants fibrés
- Les différents types de pertes dans les fibres optiques

INTERVENANTS

Ingénieurs spécialistes en optique, photonique et laser.

RÉFÉRENCE : FOT-01

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

14 heures (2 jours)

Pré-requis

Aucun

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : Bordeaux-Talence

Prix INTER/personne

1150 € HT

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Notions d'optique :
  - Sources lumineuses
  - Bases de l'optique géométrique
- Fibres optiques – histoire et principe de fonctionnement :
  - Guidage dans une fibre
  - Couplage de la lumière dans une fibre et ouverture numérique
  - Fibres monomodes, fibres multimodes
- Différents types de fibres et leurs applications :
  - Fibres à saut d'indice
  - Fibres à gradient d'indice
  - Panorama des fibres spéciales
- Fabrication des fibres optiques :
  - Principe de fabrication des fibres
  - Préforme
  - Fibrage
- Aboutement des fibres optiques :
  - Généralités sur l'aboutement des fibres
  - Connectique pour fibres
- Composants fibrés :
  - Connecteurs et critères de choix
  - Composants associés (adaptés aux besoins)
- Les différents types de pertes dans les fibres optiques (notions) :
  - Pertes par couplage
  - Atténuation
  - Absorption
  - Diffusion

PUBLIC

- Opérateurs
- Techniciens
- Ingénieurs
- Autres profils sans notion d'optique

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques sans formules mathématiques
- Travaux pratiques avec fibres optiques
- Support de formation

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances
- Attestation de fin de formation
- Évaluation de satisfaction

RETOUR SOMMAIRE

FIBRES OPTIQUES ET APPLICATIONS

2 JOURS

Cette formation de niveau intermédiaire explore les principes de fonctionnement des fibres optiques et leurs principales applications. Elle aborde la propagation de la lumière, les caractéristiques de transmission, ainsi que les méthodes de mesure et d'analyse. Une attention particulière est portée aux différents types de fibres et aux concepts de multiplexage.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre le fonctionnement des guides d'ondes et des fibres
- Connaître les paramètres physiques et caractéristiques des fibres
- Connaître les applications des différentes fibres
- Connaître les méthodes de mesure des fibres et évaluer la qualité d'un signal transmis

THÈMES ABORDÉS

- Applications des fibres optiques
- Notions d'optique
- Guides d'ondes planaires et fibres optiques
- Caractéristiques physiques de transmission fibrée
- Qualité et mesures
- Multiplexage
- Les différents types de fibres

INTERVENANTS

Experts des fibres optiques et lasers à fibre
Docteurs et ingénieurs spécialistes en optique, photonique et laser.

RÉFÉRENCE : FOT-02

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

14 heures (2 jours)

Pré-requis

Avoir des notions de bases en optique et en fibres optiques

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : Bordeaux-Talence

Prix INTER/personne

1280 € HT

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Notions d'optique :
  - Rappels des notions d'optique géométrique
  - Rappels d'optique ondulatoire et de polarisation
- Applications des fibres optiques :
  - panorama des principales applications des fibres optiques ;
- Guides d'ondes planaires et fibres optiques :
  - Propagation de la lumière et notions de modes guidés dans les guides d'ondes planaires et dans les fibres
  - Fibres à saut d'indice et fibres à gradient d'indice
  - Paramètres de propagation et de couplage (ouverture numérique, nombres de modes, profils des modes, fréquence de coupure modale, condition monomodale, constantes de propagation, vitesses de groupe)
- Caractéristiques physiques de transmission fibrée :
  - Atténuation
  - Dispersion modale
  - Dispersion chromatique
  - Bande passante
- Qualité et mesures :
  - mesures de qualité du signal lumineux (photométrie, réflectométrie, analyseur de spectre, analyseur de dispersion, polarisation)
- Multiplexage :
  - principes de base du multiplexage-démultiplexage
- Les différents types de fibres :
  - Fibres à saut d'indice
  - Fibres à gradient d'indice
  - Fibres à maintien de polarisation
  - Panorama des fibres spéciales

PUBLIC

- Techniciens supérieurs en sciences
- Ingénieurs en sciences

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques avec formules mathématiques
- Illustrations de certains phénomènes par simulation
- TD
- Support de formation

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de fin de formation
- Contrôle de connaissances

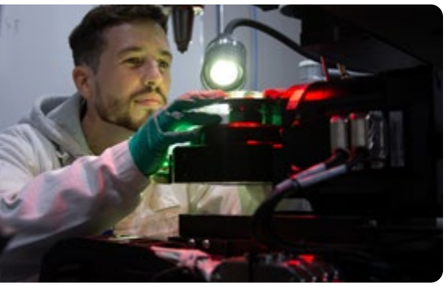


APPLICATION & UTILISATION DES LASERS

PROCÉDÉS LASER ET APPLICATIONS

3 JOURS

Cette formation explore les procédés laser et leurs applications industrielles, en abordant les principes d'interaction laser-matière, les différentes technologies laser et systèmes photoniques, ainsi que des procédés tels que la découpe, le perçage ou encore le soudage par laser.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Acquérir les éléments de compréhension sur l'interaction laser-matière
- Comprendre les procédés laser existants
- Comprendre l'architecture d'une machine laser et le rôle des divers composants
- Connaître les applications de la technologie laser

THÈMES ABORDÉS

- Notions de bases en optique et laser
- Technologies laser
- Interaction laser-matière
- Paramètres influents sur les procédés
- Machines et composants, mise en œuvre
- Procédés et applications

INTERVENANTS

Ingénieurs experts et intervenants de renommée internationale, experts dans les procédés laser.

RÉFÉRENCE : AUL-01

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

21 heures (3 jours)

Pré-requis

Aucun

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : Bordeaux-Talence

Prix INTER/personne

1660 € HT

Langue

Français/Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Introduction :
  - Définitions, bref historique
  - Marchés et domaines d'application
  - Les acteurs du laser
- Optique et laser :
  - Propriétés de la lumière et du rayonnement laser
  - Grandeurs physiques associées
  - Principe de base du laser
  - Focalisation
  - Panorama des technologies laser industrielles
- Interaction laser-matière :
  - Ablation laser
  - Mécanismes d'interaction
  - Paramètres d'influence : longueur d'onde, intensité, cadence
  - Durée d'interaction et échelle de temps
  - Effet de choc
  - Accumulation thermique à haute cadence
  - Métrologie et applications à faible puissance
- Procédés laser :
  - Découpe, perçage, gravure, marquage, micro usinage
  - Structuration, nettoyage et polissage de surface
  - Assemblage des métaux et thermoplastiques
  - Fabrication additive
  - Métaux, semi-conducteurs et matériaux diélectriques
- Machine laser : architecture et composants, transport et mise en forme de faisceaux, effecteur laser, déflection optique, points de contrôle
- Sensibilisation à la sécurité laser

PUBLIC

- Techniciens, ingénieurs, technico-commerciaux, acheteurs, distributeurs
- Enseignants, chercheurs, formateurs
- Chargés de missions institutionnelles
- Doctorants, post-doc

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Notions théoriques
- Approche phénoménologique
- Étude de cas concrets
- Conseils minutes avec des experts
- Visite d'installation laser
- Films sur les procédés

SUIVI ET ÉVALUATION

- Questions orales ou écrites (QCM)
- Attestation de fin de formation
- Évaluation de satisfaction

RETOUR SOMMAIRE

PROCÉDÉS DE SOUDAGE PAR LASER

4 JOURS

Cette formation aborde les procédés de soudage par laser, en explorant les principes optiques, la métallurgie des matériaux, et les techniques de mise en œuvre. Vous découvrirez également les procédés dérivés, les normes de qualification et les moyens de production à travers des cas pratiques.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Acquérir les éléments de compréhension sur les propriétés de la lumière et du rayonnement laser
- Acquérir les éléments de compréhension sur la théorie et la mise en œuvre du soudage par laser
- Comprendre les normes et qualifications des assemblages soudés

THÈMES ABORDÉS

- Notions de bases en optique et laser
- Soudabilité métallurgique
- Soudabilité opératoire
- Normes et qualification

INTERVENANTS

Ingénieurs experts des procédés laser ALPhANOV.

RÉFÉRENCE : AUL-02

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

28 heures (4 jours)

Pré-requis

Bac+2 scientifique ou équivalent

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : partout en France

Prix INTER/personne

2300 € HT

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Module 1 – Optique et laser :
  - Propriétés de la lumière et du rayonnement laser, grandeurs physiques associées
  - Transport ; mise en forme, focalisation et délivrance du faisceau
  - Déflection optique
  - Technologies laser pour le soudage
- Module 2 - Soudabilité des matériaux :
  - Rappels en métallurgie
  - Diagramme de phase
  - Matériaux d'apport
  - Défauts types
  - Traitements thermiques
  - Cas des thermoplastiques
- Module 3 – Mise en œuvre :
  - Comparaison soudage à l'arc
  - Soudage par conduction ou en régime capillaire
  - Avec laser continu ou impulsionnel
  - Conception des assemblages, joints d'accostage et phénomène de retrait
  - Préparation
  - Outillages
  - Protection gazeuse.
- Module 4 – Procédés dérivés :
  - Micro-soudage
  - Soudage hybride
  - Brasage
  - Polissage et remodelage de surface
- Module 5 – Normes et qualification :
  - Qualification
  - Caractérisations des soudures et des défauts
- Module 6 – Moyens de production
  - Architecture machine
  - Instrumentation
  - Gaz de protection
  - Contrôles
  - Maintenance
- Module 7 – Pratique et étude de cas

PUBLIC

- Techniciens
- Ingénieurs
- Enseignants, chercheurs, doctorants

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Approche phénoménologique
- Notions théoriques
- Travaux pratiques
- Etude de cas

SUIVI ET ÉVALUATION

- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de formation

RETOUR SOMMAIRE

PROCÉDÉS D'ABLATION PAR LASER

1 JOUR

Cette formation présente les procédés d'ablation laser sur divers matériaux, notamment les diélectriques transparents et les semi-conducteurs. Elle apporte les bases physiques de l'interaction laser-matière et les clés de compréhension nécessaires pour maîtriser ce procédé.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre les propriétés de la lumière et du rayonnement laser,
- Acquérir les éléments de compréhension sur l'interaction laser-matière.

THÈMES ABORDÉS

- Notions de bases en optique et laser
- Intéraction laser-matière tous matériaux
- Cas des matériaux diélectriques transparents
- Cas des semi-conducteurs

INTERVENANTS

Expert en procédés laser.

RÉFÉRENCE : AUL-03

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

7 heures (1 jour)

Pré-requis

aucun

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : Bordeaux-Talence

Prix INTER/personne

Nous contacter

Langue

Français/Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Optique et laser
  - Propriétés de la lumière et du rayonnement laser, grandeurs physiques associées
  - Focalisation
  - Transport, mise en forme et délivrance du faisceau
  - Déflection optique
- Interaction laser-matière tous matériaux
  - Ablation laser et efficacité d'ablation
  - Mécanismes d'interaction
  - Paramètres d'influence : longueur d'onde, fluence, cadence, rafale
  - Durée d'interaction et échelle de temps
  - Effet de choc et onde acoustique
  - Effets d'écran et accumulation thermique à haute.
- Cas spécifique des matériaux diélectriques transparents et des semi-conducteurs
  - Absorption non-linéaire
  - Processus de relaxation
  - Modification de la matière en surface et en volume
  - Approche top-down vs bottom-up
  - Paramètres d'influence : longueur d'onde, durée d'impulsion, intensité, cadence, rafale
  - Durée d'interaction et échelle de temps
  - Effet d'écran à forte intensité
  - Accumulation thermique à haute cadence
  - Contraintes résiduelles
  - Mise en forme spatiale ou temporelle pour les procédés

PUBLIC

- Techniciens
- Ingénieurs

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Notions théoriques
- Approche phénoménologique

SUIVI ET ÉVALUATION

- Session de questions réponses
- Attestation de fin de formation
- Évaluation de satisfaction

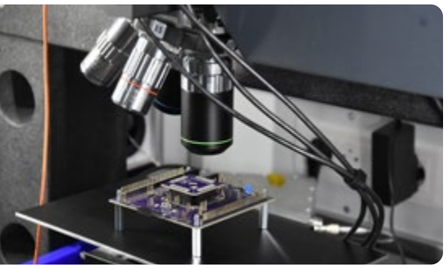
ÉVALUATION SÉCURITAIRE DES CIRCUITS INTÉGRÉS PAR LASER

3 JOURS

En partenariat avec :

eShard

Cette formation vous permettra d'explorer les principes de l'injection de fautes par laser sur les composants électroniques, depuis la compréhension des concepts optiques et laser jusqu'à la mise en œuvre d'une campagne de tests.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre les phénomènes physiques liés aux lasers et à l'optique sur les circuits intégrés conduisant à une faute logique
- Comprendre une installation laser typique pour l'injection de fautes à l'état de l'art de la technique
- Gérer en laboratoire une injection de fautes réussie sur un dispositif réel
- Apprendre à analyser et à interpréter les résultats de l'injection de défauts par laser
- Comprendre et relever les défis d'une campagne de test d'injection de fautes par laser

THÈMES ABORDÉS

- Notions de bases en optique et laser
- Phénomènes d'intération du laser sur les circuits intégrés
- Mise en opération d'une campagne de tests par laser
- Interprétation des résultats

INTERVENANTS

- Experts en laser et en optique (ingénieurs ALPhANOV).
- Experts en analyse de la sécurité des circuits intégrés (ingénieurs eShard).

RÉFÉRENCE : AUL-04

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

21 heures (3 jours)

Pré-requis

Diplôme en microélectronique ou équivalent

En Inter : Bordeaux-Talence

En Intra : Bordeaux-Talence

Prix INTER/personne

Nous contacter

Langue

Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Concepts de base en optique et laser
- Principes de l'injection de fautes par laser
- Présentation d'une installation typique d'injection de fautes laser
- Dans notre laboratoire dédié à la formation, vous serez en mesure de configurer vous-même l'ensemble de l'installation d'injection de fautes laser :
  - Comprendre ce qui fait le succès d'une attaque
  - Piloter n'importe quel équipement
  - Concevoir une campagne de test pour un scénario d'attaque spécifique
- Notions de sécurité laser
- Dans notre laboratoire dédié à la formation, au cours de cette session pratique, vous allez :
  - Travailler sur le DUT
  - Préparer le banc laser
  - Préparer une campagne d'injection de fautes
  - Lancer des tests d'injection de fautes laser
- Analyser et interpréter les résultats de la campagne à l'aide d'outils logiciels
- Comprendre et mettre en place une méthodologie pour surmonter les problèmes et les défis au cours d'une campagne d'essais d'injection de fautes laser en conditions réelles
- Maintenir un banc d'injection laser dans de bonnes conditions de fonctionnement
- État actuel des techniques d'injection de fautes par laser

PUBLIC

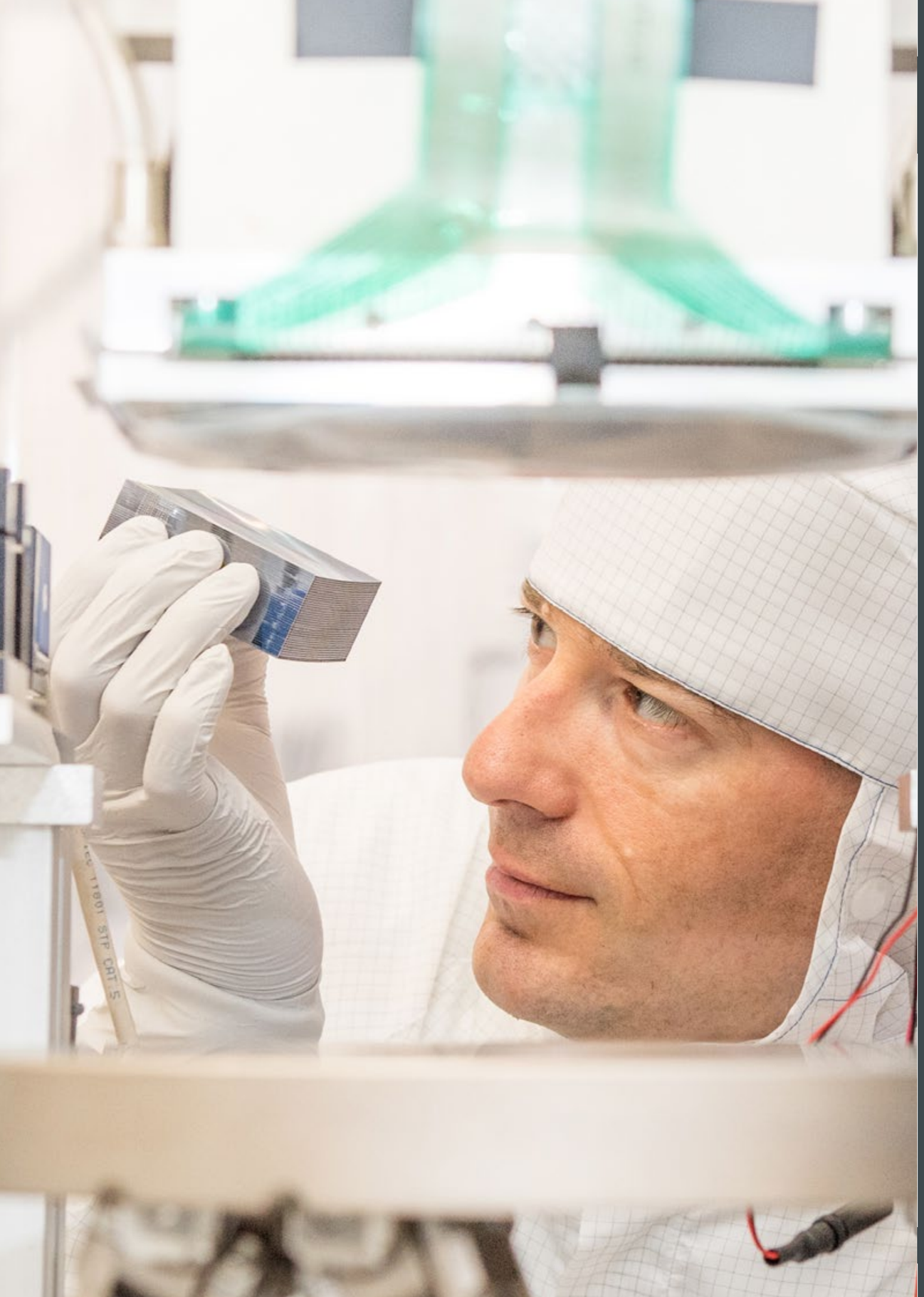
- Utilisateurs ou futurs utilisateurs de bancs d'injection laser de fautes
- Techniciens, ingénieurs, chercheurs
- Etudiants et doctorants

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Notions théoriques
- Travaux pratiques

SUIVI ET ÉVALUATION

- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de formation



TRAVAIL EN ENVIRONNEMENT CONTRÔLÉ

RETOUR SOMMAIRE

INTERVENIR EN SALLE PROPRE EN MILIEU PHOTONIQUE

1 JOUR

Cette formation vous apporte les connaissances essentielles pour intervenir en salle propre dans un environnement photonique. Vous y découvrirez les différents types de pollution, leur impact, ainsi que les bonnes pratiques d'habillage, de nettoyage et de comportement.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Devenir autonome pour intervenir en salle propre
- Acquérir une culture de la propreté et de la conduite à tenir sur un poste de travail
- Pouvoir pénétrer et intervenir en salle propre de classe ISO 8 à ISO 5
- Appliquer les techniques d'habillage

THÈMES ABORDÉS

- Les différents processus de pollution
- Les principales normes
- L'aspect préventif

INTERVENANTS

Expert en propreté.

RÉFÉRENCE : TEC-01

Type de formation
Présentiel

Durée de la formation
7 heures (1 jour)

Pré-requis
Aucun

Lieux
En Inter : Bordeaux - Talence
En Intra : partout en France

Prix INTER/personne
600 € HT

Langue
Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Introduction et contexte de la propreté en milieu photonique
- Les différents processus de pollution
  - Sources émettrices
  - Vecteurs de pollution
- Les différents types de pollution
  - Particulaire, moléculaire, microbiologique
- Comment lutter contre la pollution ?
  - Environnement, matériel, méthodes
- Les normes
  - Norme : 14644-1
  - Norme : 14644-5
- Mise en situation et travaux pratiques
  - Techniques d'habillage
  - Techniques de nettoyage

PUBLIC

- Toutes personnes intervenant de manière ponctuelle ou permanente en salle propre (réalisation, contrôle, audit-qualité, maintenance, nettoyage…)
- Manageurs d'équipes intervenant en salle propre

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques
- Travaux pratiques
- Support de formation

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Mise en situation
- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de fin de formation

RETOUR SOMMAIRE

EXPLOITATION SALLES PROPRES & ENVIRONNEMENTS CONTRÔLÉS

2 JOURS

Dans cette formation sont abordés les systèmes de maîtrise des contaminations, les sources et dangers associés, ainsi que les technologies de traitement de l'air et les matériaux utilisés. La métrologie des salles propres et la mise en place d'une politique de contrôle et d'audit seront également au programme, complétés par des ateliers pratiques.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Suivre et optimiser le fonctionnement d'une salle propre
- Identifier les différents types et sources de contaminations ainsi que les moyens de prévention et de protection
- Mettre en place les moyens et procédures d'entrée et de contrôle, d'audit, d'auto-évaluation

THÈMES ABORDÉS

- Risques et dangers de contamination
- Source et nature des contaminations
- Mesure de contaminations
- La technologie des zones à environnement contrôlé
- Les interventions en zones à environnement contrôlé

INTERVENANTS

Experts en propreté au CEA Cesta.

RÉFÉRENCE : TEC-02

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

14 heures (2 jours)

Pré-requis

Notions de physique-chimie

Lieux

En Inter : Bordeaux - Talence
En Intra : partout en France

Prix INTER/personne

1310 € HT

Langue

Français/Anglais

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Le système de maîtrise des contaminations :
  - Exemples de contaminants spécifiques
  - Les contaminants usuels, les sources de contamination
  - Normalisation générale et textes applicables
- Les dangers de contamination
- Technologie des salles propres et des environnements contrôlés :
  - Le traitement de l'air
  - L'aéraulique
  - Les matériaux
  - Les consommables
- Métrologie des salles propres :
  - Méthode de prélèvement particulaire et chimique
  - Méthode d'analyse particulaire et chimique
- Politique de contrôle, d'audit, d'auto-évaluation :
  - Culture d'entreprise
  - Mise en place d'un système diffus
  - Retour sur investissement
  - Analyse de risques

PUBLIC

- Techniciens, ingénieurs et managers utilisateurs de salles propres

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques et pratiques par des animateurs spécialisés
- Démonstrations, film vidéo
- Support de formation

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de fin de formation

ÉLECTRONIQUE ET HYPERFRÉQUENCES

PYLA et CISTEME : une collaboration pour des formations professionnelles en Electronique et Hyperfréquences.

Depuis plusieurs années, CISTEME et le centre de formation PYLA unissent leurs expertises pour proposer une offre de formation en électronique hyperfréquences. Cette collaboration repose sur la maîtrise technologique de CISTEME et l'expérience de PYLA en ingénierie pédagogique, garantissant ainsi aux professionnels un apprentissage pertinent et adapté aux évolutions du domaine.



« CISTEME collabore avec le centre de formation PYLA depuis plusieurs années dans le cadre de l'offre de formations en électronique hyperfréquences. PYLA est un centre de formation certifié Qualiopi qui gère la partie administrative et commerciale avec les entreprises souhaitant monter en compétences dans ce domaine. CISTEME propose des modules de formation dans son domaine d'expertise, intégrés au catalogue de formations PYLA. Nos experts interviennent directement sur certaines sessions, garantissant une formation de qualité. »

Hervé Parvery, Ingénieur R&D antennes RF CISTEME

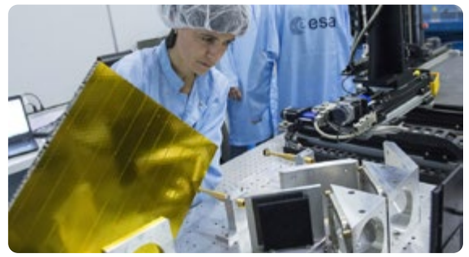
Une offre de formation structurée et complète.

L'association entre PYLA et CISTEME permet de répondre aux besoins variés des industriels et des ingénieurs souhaitant se former ou perfectionner leurs compétences en électronique hyperfréquences. Cette offre se décline en deux types de formations :

- Formations catalogue : des sessions ouvertes tout au long de l'année pour permettre aux professionnels de suivre des modules couvrant les fondamentaux jusqu'aux concepts avancés des hyperfréquences.
- Formations intra-entreprise : des formations sur-mesure, adaptées aux besoins spécifiques des entreprises, avec la possibilité d'un enseignement en présentiel, soit dans les locaux de CISTEME, soit directement en entreprise.

« Depuis 8 ans, le centre de formation PYLA propose un catalogue de formations professionnelles en électronique hyperfréquences élaboré en partenariat avec CISTEME. Cette collaboration fructueuse permet de délivrer des formations techniques de qualité grâce à l'expertise technologique du centre CISTEME et au savoir-faire de PYLA, organisme de formation certifié Qualiopi. »

Magali Garcia, coordinatrice pédagogique PYLA



Une collaboration structurante pour l'industrie des hyperfréquences

L'alliance entre PYLA et CISTEME représente un véritable levier stratégique pour les entreprises souhaitant renforcer leurs compétences en hyperfréquences. Grâce au savoir-faire de PYLA et à l'expertise technique de CISTEME, les formations proposées garantissent une acquisition de compétences pragmatique et immédiatement applicable aux défis industriels.

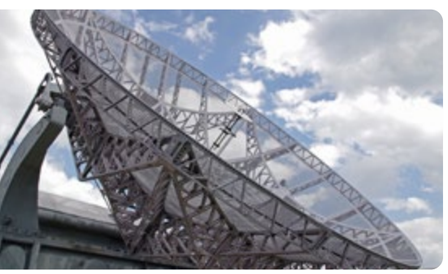
NOTIONS FONDAMENTALES EN HYPERFRÉQUENCES

3 JOURS

En partenariat avec :

CISTEME

Destinée aux débutants et aux personnes souhaitant une remise à niveau dans le domaine des hyperfréquences, cette formation aborde les concepts théoriques fondamentaux pour comprendre les phénomènes nécessaires à la conception de systèmes RF.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Appréhender les principaux phénomènes physiques liés aux signaux hyperfréquences
- Connaitre les bases fondamentales pour concevoir des dispositifs hyperfréquences
- Connaitre les principales grandeurs caractéristiques pour comprendre des documents techniques (datasheet…)

THÈMES ABORDÉS

- Les notions de base et outils fondamentaux
- Les composants hyperfréquences
- Systèmes hyperfréquences

INTERVENANTS

Ingénieurs spécialisés dans le domaine des hyperfréquences.

RÉFÉRENCE : EHF-01

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

18 heures (3 jours)

Pré-requis

Aucun

Lieux

En Inter : Limoges
En Intra : nous contacter

Prix INTER/personne

1650 € HT

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Les notions de base et outils fondamentaux :
  - Généralités sur le domaine des hyperfréquences
  - Théorie des lignes
  - Abaque de Smith
  - Paramètres [S]
- Les composants hyperfréquences :
  - Ligne de transmission : imprimée, guide volumique, cordons coaxiaux
  - PCB
  - Composants passifs : Inductances, capacités, résonateurs, coupleurs
  - Composants actifs : transistors, amplificateurs de puissance, LNA
  - Antennes : grandeurs fondamentales
- Système hyperfréquences :
  - Principaux éléments d'une chaine de transmission
  - Propagation du signal
  - Bilan de liaison

PUBLIC

- Opérateurs et techniciens intervenant dans le domaine des hyperfréquences
- Ingénieurs travaillant dans des domaines connexes aux hyperfréquences
- Chargés de projets

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Cours théoriques illustrés par des exemples applicatifs
- Exercices

SUIVI ET ÉVALUATION

- QCM de contrôle des acquis
- Attestation de fin de formation
- Évaluation de satisfaction

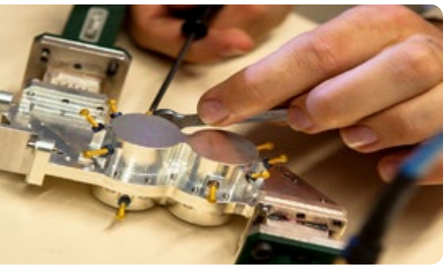
INTRODUCTION AUX MESURES RF

1 JOUR

En partenariat avec :

CISTEME

Cette formation introduit les bases fondamentales utiles pour appliquer les bonnes pratiques lors de la réalisation de mesures RF. Les outils fondamentaux, le fonctionnement des principaux équipements de caractérisations RF, ainsi que les règles à respecter pour la mise en œuvre d'un banc de test sont abordés.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Connaitre les règles de base nécessaires pour mettre en œuvre un banc de test
- Acquérir les bonnes pratiques
- Connaitre les principaux instruments de mesures (VNA et analyseur de spectre)

THÈMES ABORDÉS

- Les notions de base et outils utiles
- Caractérisations hyperfréquences
- Caractérisations [S] de composants passifs

INTERVENANTS

Ingénieurs spécialisés dans le domaine des hyperfréquences.

RÉFÉRENCE : EHF-02

Type de formation
Présentiel

Durée de la formation
7 heures (1 jour)

Pré-requis
Aucun

Lieux
En Inter : Limoges
En Intra : nous contacter

Prix INTER/personne
890 € HT

Langue
Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Les notions de base et outils utiles :
  - Abaque de Smith
  - Paramètres [S]
- Caractérisations hyperfréquences :
  - La connectique RF
  - Analyseur de spectres
  - Analyseur de réseau vectoriel (VNA)
  - Mesures en conduit
  - Mesures en mode rayonné
- Mise en application : caractérisations [S] de composants passifs

PUBLIC

- Opérateurs et techniciens intervenant dans le domaine des hyperfréquences
- Ingénieurs travaillant dans des domaines connexes aux hyperfréquences
- Chargés de projets

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Cours théoriques illustrés par des exemples applicatifs
- Exercices pratiques avec un VNA : mesure de [S]

SUIVI ET ÉVALUATION

- Évaluation de satisfaction
- QCM de contrôle des acquis
- Attestation de fin de formation

ANTENNES INTÉGRÉES POUR IoT

1 JOUR

En partenariat avec :

CISTEME

Cette formation aborde un des éléments clés dans la conception d'objets connectés (IoT) : l'antenne. Les phénomènes liés à son intégration dans un objet de petites dimensions ainsi que les bonnes pratiques à connaitre pour minimiser les risques lors du développement d'un produit connecté sont traités.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Maitriser les paramètres caractéristiques de l'antenne
- Être sensibilisé au comportement de l'antenne dans son environnement d'utilisation
- Connaitre les bonnes pratiques d'intégration de l'antenne à appliquer pour limiter les risques

THÈMES ABORDÉS

- Caractéristiques d'une antenne
- Les principales technologies d'antennes pour l'IOT
- Méthodologie de conception
- Caractérisation et optimisation

INTERVENANTS

Ingénieurs spécialisés dans le domaine des hyperfréquences.

RÉFÉRENCE : EHF-03

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

7 heures (1 jour)

Pré-requis

Avoir suivi le niveau débutant Notions fondamentales en hyperfréquences, ou formation initiale dans le domaine électronique & hyperfréquences

Lieux

En Inter : Limoges
En Intra : nous contacter

Prix INTER/personne

990 € HT

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Généralités sur les objets connectés
- Notions sur les principales caractéristiques d'une antenne
- Les principales technologies d'antennes compactes utilisées pour l'IOT
- Méthodologie de conception pour l'intégration d'une antenne
  - Approche Hardware : PCB, plan de masse
  - Approche mécanique : packaging, batterie, support
- Caractérisation d'une antenne intégrée (non connectorisée)
- Méthodologie d'optimisation du circuit d'adaptation d'impédance
- Normes et certification

PUBLIC

- Techniciens RF
- Ingénieurs RF
- Personnes impliquées dans la conception d'objet communicants (IOT)

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Cours théoriques illustrés par des exemples applicatifs

SUIVI ET ÉVALUATION

- QCM de contrôle des acquis
- Attestation de fin de formation
- Évaluation de satisfaction

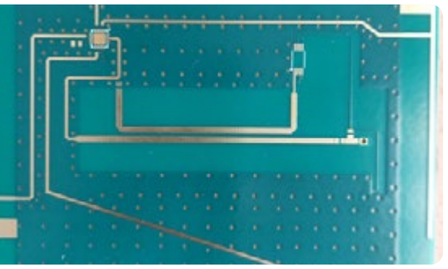
CONCEPTION ANTENNE IMPRIMÉE

2 JOURS

En partenariat avec :

CISTEME

Cette formation aborde la technologie des antennes imprimées sur un substrat diélectrique. La méthodologie de conception basée sur l'utilisation d'outils de CAO électromagnétique 3D est traitée en s'appuyant sur des exemples concrets dans les bandes de fréquences libres les plus couramment utilisées.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Savoir concevoir une antenne imprimée pour des objets connectés
- Maitriser les paramètres dimensionnant des antennes imprimées les plus courantes : monopole ¼ d'onde, dipôle ½ onde, antenne F inversée (IFA), patch
- Connaitre l'impact des propriétés électriques des substrats
- Savoir identifier les facteurs importants lors de l'intégration de l'antenne dans un produit
- Apprendre à utiliser des outils de CAO EM

THÈMES ABORDÉS

- Notions de base et grandeurs caractéristiques
- Les différents types d'antennes imprimées
- CAO EM
- Conception dans un produit

INTERVENANTS

Ingénieurs spécialisés dans le domaine des hyperfréquences.

RÉFÉRENCE : EHF-04

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

14 heures (2 jours)

Pré-requis

Avoir suivi les niveaux intermédiaires en conception – simulation ou formation initiale avancée en électronique hyperfréquences

Lieux

En Inter : Limoges
En Intra : nous contacter

Prix INTER/personne

1520 € HT

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Rappel des notions de base et grandeurs caractéristiques
- Généralités sur la conception d'antenne imprimée :
  - Définition des paramètres importants
  - Les différents types d'antennes imprimées couramment utilisées
  - Technique de miniaturisation et impact
- Conception d'antenne imprimée - CAO EM :
  - La modélisation
  - La simulation EM
  - Cas pratique : dipôle @2.45GHz et monopole @868MHz
- Conception d'antenne imprimée dans un produit :
  - La méthodologie
  - Exemples
  - Cas pratique : antenne IFA @915MHz

PUBLIC

- Techniciens RF
- Ingénieurs RF

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Cours théoriques illustrés par des exemples applicatifs
- Travaux pratiques : conception sur des cas simples à l'aide d'outils de simulations EM 3D

SUIVI ET ÉVALUATION

- QCM de contrôle des acquis
- Attestation de fin de formation
- Évaluation de satisfaction

CONCEPTION DE PCB RF

1 JOUR

En partenariat avec :

CISTEME

Cette formation aborde la conception de cartes électroniques embarquant de la RF. Les technologies de fabrication sont traitées, notamment les substrats dédiés à la RF, les règles de conception spécifiques et des notions de compatibilité électromagnétiques (CEM).



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre les paramètres critiques pour la conception de cartes électroniques RF et limiter les risques
- Savoir sélectionner les substrats adaptés aux hyperfréquences
- Concevoir un dispositif en considérant les problématiques CEM

THÈMES ABORDÉS

- Technologie des substrats RF
- Conception de PCB RF
- Notion de CEM

INTERVENANTS

Ingénieurs spécialisés dans le domaine des hyperfréquences.

RÉFÉRENCE : EHF-05

Type de formation

Présentiel ou visio

Durée de la formation

7 heures (1 jour)

Pré-requis

Avoir suivi le niveau débutant “Notions fondamentales hyperfréquences”

Lieux

En Inter : Limoges
En Intra : nous contacter

Prix INTER/personne

Nous consulter

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Technologie des substrats RF :
  - Organiques
  - Céramiques
- Conception de PCB RF et contraintes technologiques :
  - Définition des stackup
  - Via
  - Finitions
  - PCB multicouches : SIW, LTCC, HTCC
  - Règles de design à appliquer
  - Lignes RF (microstrip, coplanaire…)
- Notion basique de CEM :
  - Diaphonie des lignes
  - Plan de masse
  - Routage et placements des composants
  - Blindage : capot, via

PUBLIC

- Techniciens RF
- Ingénieurs RF

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Cours théoriques illustrés par des exemples applicatifs
- Utilisation d’outils commerciaux

SUIVI ET ÉVALUATION

- QCM de contrôle des acquis
- Attestation de fin de formation
- Évaluation de satisfaction

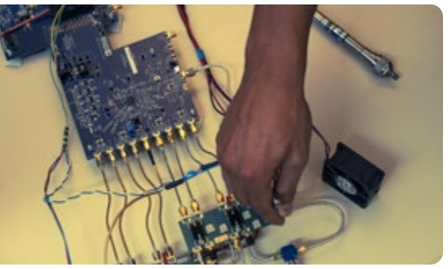
INSTRUMENTATIONS RF

2 JOURS

En partenariat avec :

CISTEME

Cette formation explore les principaux instruments de mesure RF, tels que l'analyseur de réseaux vectoriel (VNA) et l'analyseur de spectre, en abordant leur fonctionnement, leurs méthodes de calibrage et les techniques de mesure associées.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Connaitre et comprendre le fonctionnement d'un analyseur de spectre
- Connaitre et comprendre le fonctionnement d'un analyseur de réseau vectoriel (VNA)
- Savoir configurer les équipements et utiliser leurs différents modes d'utilisation
- Savoir comment piloter les instruments de mesure

THÈMES ABORDÉS

- Notions RF
- Représentation d'un signal
- Analyseur de réseaux vectoriel (VNA)
- Analyseur de spectre

INTERVENANTS

Ingénieurs spécialisés dans le domaine des hyperfréquences.

RÉFÉRENCE : EHF-06

Type de formation

Présentiel

Durée de la formation

14 heures (2 jours)

Pré-requis

Avoir le niveau débutant hyperfréquences

Avoir le niveau « Introduction aux mesures RF »

Lieux

En Inter : Limoges
En Intra : nous contacter

Prix INTER/personne

1500 € HT

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Rappel des notions et grandeurs caractéristiques RF utiles
- Représentation d'un signal en temps et fréquence
- Analyseur de réseaux vectoriel (VNA) :
  - Fonctionnement
  - Méthode de Calibrage (SOLT, TRL…)
  - Deembedding
  - Mesures 1 port et 2 ports
- Analyseur de spectre :
  - Fonctionnement et paramétrage (les modes de balayages, fenêtre, filtre…)
  - Mesure de signal (puissance, bande passante…)
  - Mesure de puissance microonde avec des sondes
  - Mesure du facteur de bruit
  - Caractérisation d'amplificateur (P1dB et IP3)
- Pilotage d'instruments
  - Les drivers
  - Détection et communication avec les instruments
  - Intégration dans un code pour de l'automatisation

PUBLIC

- Techniciens RF
- Ingénieurs RF

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Supports théoriques
- Travaux pratiques

SUIVI ET ÉVALUATION

- QCM de contrôle des acquis
- Attestation de fin de formation
- Évaluation de satisfaction

MATÉRIAUX APPLIQUÉS AUX HYPERFRÉQUENCES

0,5 JOUR

En partenariat avec :

CISTEME

Cette formation introduit les propriétés électriques des matériaux appliquées aux hyperfréquences, en mettant l'accent sur leur impact dans les applications RF ainsi que sur les méthodes de caractérisation des matériaux diélectriques.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Connaitre les phénomènes physiques liés aux hyperfréquences
- Acquérir les notions de base pour comprendre les paramètres caractéristiques importants

THÈMES ABORDÉS

- Propriété électrique des matériaux
- Impact des matériaux diélectriques sur les applications RF
- Caractérisation

INTERVENANTS

Ingénieurs spécialisés dans le domaine des hyperfréquences.

RÉFÉRENCE : EHF-07

Type de formation

Présentiel ou visio

Durée de la formation

3 heures (0,5 jour)

Pré-requis

Avoir le niveau débutant "Notions fondamentales hyperfréquences" ou formation initiale en électronique hyperfréquences

Lieux

En Inter : Limoges
En Intra : nous contacter

Prix INTER/personne

450 € HT

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Définition des notions et grandeurs caractéristiques utiles
- Propriétés électriques des matériaux
- Impact des matériaux diélectriques sur des applications RF :
  - Antennes
  - Radar
- Méthode de caractérisation des matériaux diélectriques

PUBLIC

- Techniciens RF
- Ingénieurs RF

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Supports théoriques
- Illustration par des cas applicatifs

SUIVI ET ÉVALUATION

- Attestation de fin de formation
- Contrôle de connaissances
- Évaluation de satisfaction

SYSTÈMES RADAR

1,5 JOUR

En partenariat avec :

CISTEME

Cette formation aborde les principes fondamentaux des systèmes radar, leurs différentes technologies et applications, ainsi que les méthodes de simulation pour analyser et dimensionner un système radar.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre les propriétés des ondes radios/radar et leur propagation dans les milieux
- Acquérir des connaissances de base sur les systèmes RADAR et leurs applications
- Comprendre le fonctionnement d'un radar et ses éléments constitutifs
- Connaitre les paramètres dimensionnant d'un système radar

THÈMES ABORDÉS

- Généralités sur les radars
- Divers types de radars
- Application des radars
- Simulation de systèmes radars

INTERVENANTS

Ingénieurs spécialisés dans le domaine des hyperfréquences.

RÉFÉRENCE : EHF-08

Type de formation

Présentiel ou visio

Durée de la formation

10 heures (1,5 jour)

Pré-requis

Avoir suivi les niveaux débutants et intermédiaires ou formation initiale avancée en électronique hyperfréquence

Lieux

En Inter : Limoges
En Intra : nous contacter

Prix INTER/personne

1550 € HT

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Généralités sur les radars :
  - Mécanisme de propagation du signal
  - Notion de SER
  - Équation du Radar
  - Formes d'onde radar
  - Traitement du signal radar
- Étude des divers types de radars et applications :
  - Radars primaires et secondaires
  - Radar pulsé
  - Radar à onde continue
  - Radar FMCW
  - Radar à synthèse d'ouverture
  - Radar à balayage électronique
  - Radar MIMO
- Simulations de système radar :
  - Exemples de dimensionnement de système radar par simulation Matlab ;
  - Etudes paramétriques

PUBLIC

- Techniciens RF
- Ingénieurs RF

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Cours théoriques illustrés par des exemples applicatifs
- Démonstrations par simulations

SUIVI ET ÉVALUATION

- QCM de contrôle des acquis
- Attestation de fin de formation
- Évaluation de satisfaction

APPLICATION MICRO-ONDES DES MATÉRIAUX CÉRAMIQUES

0,5 JOUR

En partenariat avec :

CISTEME

Cette formation explore l'utilisation des matériaux céramiques pour les applications micro-ondes. Les participants acquièrent les bases nécessaires à la conception et à l'optimisation de dispositifs intégrant ces matériaux.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Prendre connaissance du fonctionnement de composants et circuits micro-ondes intégrant des matériaux céramiques.

THÈMES ABORDÉS

- Propriété électriques des céramiques
- Applications et composants RF sur céramique

INTERVENANTS

Ingénieur(e) du CRT CISTEME.

RÉFÉRENCE : EHF-09

Type de formation

Présentiel ou visio

Durée de la formation

4 heures (0,5 jour)

Pré-requis

Aucun

Lieux

En Inter : Limoges
En Intra : nous contacter

Prix INTER/personne

Nous contacter

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Les lignes de transmissions sur substrats céramiques
  - Propagation le long d'une ligne
  - Effet des propriétés électriques du matériau céramique (permittivité et pertes)
  - Impact de la géométrie du substrat (épaisseur)
- Les guides d'ondes intégrés dans un substrat céramique
  - Propagation dans un guide d'onde
  - Effet des propriétés électriques du matériau céramique (permittivité et pertes)
  - Guide d'onde en technologie SIW sur substrat céramique
- Les résonateurs diélectriques
  - Mode de résonance
  - Modélisation électrique du résonateur
  - Modélisation électrique du résonateur couplé
  - Effet des dimensions du résonateurs diélectrique et de ses propriétés électriques et thermiques sur la réponse du résonateur couplé
- Principe de couplage entre résonateur et filtre
  - Principe physique du couplage entre résonateurs diélectriques et modélisation
  - Filtrage microonde à plusieurs résonateurs diélectriques
  - Effet des dimensions des résonateurs diélectrique et de leurs propriétés électriques et thermiques sur la réponse du filtre
- Exemple de réalisation de dispositifs intégrant des matériaux céramiques

PUBLIC

- Techniciens
- Ingénieurs

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Cours théoriques illustrés par des exemples applicatifs

SUIVI ET ÉVALUATION

- Questionnaire d'évaluation des connaissances acquises en fin de formation
- Evaluation de satisfaction
- Attestation de fin de formation

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Accélérateur d'innovation numérique en Nouvelle-Aquitaine, le CATIE accompagne les entreprises dans leur transformation technologique au service de leur compétitivité, du conseil au démonstrateur technologique, en passant par l'état de l'art, la preuve de faisabilité ou encore le développement des compétences.

Une structure unique en France

Le **CATIE** (Centre Aquitain des Technologies de l'Information et Électronique) est un **Centre de Ressources Technologiques labellisé**, implanté en Nouvelle-Aquitaine, au cœur de l'écosystème numérique.



Ses domaines d'expertise couvrent un large spectre de compétences :

- **Intelligence Artificielle** et **science des données**, pour l'analyse, la valorisation et la prise de décision assistée ;
- **Interaction Homme-Machine**, ergonomie et design d'interfaces pour une conception centrée utilisateur ;
- **Systèmes embarqués** et objets connectés (**IoT**), pour des solutions communicantes et intelligentes ;
- **Cybersécurité** et protection des données pour la fiabilité des systèmes numériques.

Apprendre, innover, transformer avec le CATIE

Proche des entreprises et des acteurs de l'innovation, le **CATIE** accompagne le développement des compétences et des projets numériques. Centre technologique indépendant, il conçoit et anime des **formations professionnelles** dans les domaines de l'Intelligence Artificielle, de l'électronique, de l'Internet des objets (IoT), mais également autour des technologies immersives.

S'appuyant sur une **veille technologique** permanente, le **CATIE** propose des contenus actualisés et des **approches pédagogiques novatrices**, au plus près des besoins du terrain.

Grâce à son réseau de partenaires industriels, académiques et institutionnels, il offre un accès privilégié à des **ressources techniques et pédagogiques complémentaires**, renforçant la base de connaissances et de savoir-faire des structures formées.



Un acteur engagé pour l'innovation et la formation de demain

Le CATIE met l'innovation et la formation au cœur de son action. En accompagnant tous type d'organisations avec pragmatisme, il favorise le **développement des compétences**, le **transfert technologique** et la **création de valeur durable**.

LES FONDAMENTAUX DE L'IA
POUR DÉCIDEURS ET CHEFS DE PROJETS

1 JOUR

En partenariat avec :

CATIE

Cette formation donne aux décideurs une compréhension claire des principes, enjeux et applications de l'Intelligence Artificielle. Elle aide à identifier les opportunités, maîtriser les risques et conduire efficacement un projet IA en entreprise.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre ce qu'est l'Intelligence Artificielle et ses grands domaines d'application
- Identifier les opportunités et les limites de l'IA pour les organisations
- Acquérir un langage commun pour dialoguer efficacement avec des experts techniques
- Initier une vision stratégique pour piloter un projet IA

THÈMES ABORDÉS

- Fondamentaux de l'IA et culture générale
- Applications et cas d'usage de l'IA
- Opportunités et risques pour l'entreprise
- Démarrage d'un projet en IA

INTERVENANTS

Experts en IA, data science et transformation numérique du CATIE - Centre de Ressources Technologiques spécialisé dans le numérique.

RÉFÉRENCE : IA-01

Type de formation

Présentiel ou visio

Durée de la formation

7 heures (1 jour)

Pré-requis

Aucun - Formation accessible sans connaissance préalable

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence
En Intra : partout en France

Prix INTER/personne

980€ HT

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Introduction à l'IA
  - Histoire, définitions, terminologie, taxonomie et démystification
- Fondamentaux techniques de l'IA
  - Comprendre le principe de fonctionnement de l'IA et le rôle central de la donnée
  - Importance et gestion des données : sélection, qualité et gouvernance
  - Enjeux éthiques et biais : identification des biais potentiels et cadre de réflexion pour une IA responsable
- Panorama des grands domaines d'application à travers des exemples concrets :
  - Vision : détection de défauts industriels, reconnaissance d'images
  - Langage et génération : chatbots, résumé automatique, traduction, production de texte/image/code
  - Agents et assistants : automatisation de tâches multi-étapes
  - Prédiction et aide à la décision : prévision des ventes, maintenance prédictive, recommandation et personnalisation, optimisation logistique
- Valeur et risques pour l'entreprise
  - Opportunités business : comment l'IA peut créer de la valeur, générer des bénéfices et améliorer la productivité ?
  - Risques et défis : impacts sur les métiers, la gestion des savoirs et des données, fiabilité et supervision des agents
  - Cadre réglementaire : présentation du contexte juridique et réglementaire (RGPD, AI Act européen)
- Réussir un projet IA
  - Les étapes clés : de l'idée à l'industrialisation
  - Approches possibles : les différentes manières d'aborder un projet
  - Expertises clés : rôles nécessaires et gouvernance des données
  - Retour d'expérience CATIE : facteurs de succès, obstacles rencontrés et impacts concrets sur les organisations
- Atelier collaboratif & discussions
  - Cas pratique : étude et analyse d'un projet réel accompagné par le CATIE
  - Échanges entre pairs : comment transposer les enseignements et les cas d'usage à son propre contexte ?
  - Identification de pistes concrètes pour le déploiement de l'IA dans l'entreprise
- Conclusion et évaluation

PUBLIC

- Décideurs, manageurs, dirigeants
- Chefs de projets et responsables métiers
- Toute personne impliquée dans le pilotage d'un projet innovant

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Apports théoriques vulgarisés, sans jargon technique
- Études de cas concrets et retours d'expériences CATIE
- Ateliers collaboratifs et échanges entre pairs
- Support de formation remis aux participants

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Quiz et mise en situation
- Évaluation de satisfaction
- Attestation de fin de formation

BASES DE L'INTEGRATION DE L'IA EN ENTREPRISE

1 JOUR

En partenariat avec :

CATIE

Cette formation initie à l'intégration concrète de l'IA dans les systèmes d'information de l'entreprise. Elle aborde la gestion des données, les outils et architectures clés, ainsi que les bonnes pratiques de conduite de projet.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre les fondamentaux de l'IA appliqués à l'entreprise
- Identifier la valeur et les enjeux stratégiques liés aux données
- Découvrir les principaux outils d'IA accessibles (APIs, environnements prêts à l'emploi)
- Intégrer des briques IA dans des architectures IT existantes et les connecter aux systèmes de l'entreprise (notion d'agents)
- Appliquer les bonnes pratiques de gestion de projet IA et éviter les pièges

THÈMES ABORDÉS

- Valoriser ses données
- Prendre en main des outils et APIs d'IA
- Intégrer l'IA dans les systèmes d'information
- Conduire un projet IA et suivre des bonnes pratiques

INTERVENANTS

Encadrement par des ingénieurs expérimentés en intégration IA et systèmes d'information, Ingénieurs et experts en data science et transformation numérique du CATIE - Centre de Ressources Technologiques spécialisé dans le numérique.

RÉFÉRENCE : IA-02

Type de formation

Présentiel ou visio

Durée de la formation

7 heures (1 jour)

Pré-requis

Bases en développement logiciel (Python) et architectures IT

Aucune expérience préalable en Intelligence Artificielle requise

Disposer d'un PC

Lieux

En Inter : Bordeaux-Talence
En Intra : partout en France

Prix INTER/personne

1450€ HT

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Introduction & compétences clés
  - Panorama des usages de l'IA en entreprise
  - Quelles compétences mobiliser pour intégrer de l'IA dans un SI ?
  - Rôles : data, développement, exploitation
- La valeur et l'importance des données
  - Données comme matière première de l'IA
  - Qualité, gouvernance et protection des données
  - Risques liés aux données mal gérées (biais, sécurité, conformité RGPD)
  - Étude de cas : un projet IA réussi vs un projet échoué à cause des données
- Premiers pas avec les outils IA
  - Exemples de solutions SaaS et d'APIs facilitant l'intégration de services IA
  - Démonstration : appel simple à une API de génération
- Intégration et déploiement simplifiés
  - Architectures types pour intégrer l'IA dans un workflow existant
  - Chaîne de traitement classique : du data preprocessing au déploiement
  - Démonstration : intégration d'un modèle dans un script ou un service IT
  - Connecter l'IA aux données et outils de l'entreprise : principe des agents et des protocoles d'accès type MCP
- Gestion de projet et bonnes pratiques
  - Cadrage d'un projet IA : objectifs, faisabilité, ressources
  - Bonnes pratiques : itérations rapides, prototypage, évaluation continue
  - Erreurs fréquentes à éviter
- Atelier
  - Mise en place d'un mini workflow IA
  - Présentation des travaux et échanges collectifs
- Conclusion & perspectives
  - Récapitulatif des acquis
  - Tendances et évolutions à suivre
  - Évaluation de la satisfaction des participants et remise des attestations
  - Pour la formule intra uniquement : questions/réponses et partage des cas d'usage des participants

PUBLIC

- Informaticiens généralistes (développeurs, administrateurs, ingénieurs d'études en DSI ou R&D) sans expérience en IA
- Équipes IT souhaitant monter en compétence sur l'intégration de briques IA
- Responsables techniques souhaitant comprendre les bases d'un projet IA

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Alternance théorie / démonstrations / ateliers pratiques
- Codes sources et exemples de scripts fournis
- Support de formation numérique remis aux participants

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Exercices pratiques
- Evaluation de satisfaction
- Attestation de fin de formation

RETOUR SOMMAIRE

CONCEVOIR DES APPLICATIONS D'IA GÉNÉRATIVE ET DES AGENTS

1 JOUR

En partenariat avec :

CATIE

Cette formation explore les LLM (grands modèles de langage), les frameworks clés et les méthodes de spécialisation légères. Les participants conçoivent une application intégrant un agent intelligent, en local ou via API cloud.



OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre les principes des LLM et leur intégration en développement logiciel
- Découvrir et expérimenter les agents et les frameworks associés
- Concevoir des agents fiables : supervision, journalisation et évaluation
- Connecter un agent aux données et outils de l'entreprise (appels d'outils, MCP)
- Appréhender les enjeux de confidentialité et l'alternative du déploiement local via Ollama
- Intégrer un LLM (cloud ou local) dans une application Python

THÈMES ABORDÉS

- Fonctionnement et cas d'usage des LLM
- Confidentialité et déploiement en local de modèles d'IA
- Agents et frameworks pour l'IA générative
- Finetuning de LLM

INTERVENANTS

Experts en IA, data science et transformation numérique du CATIE - Centre de Ressources Technologiques spécialisé dans le numérique.

RÉFÉRENCE : IA-03

Type de formation

Présentiel ou visio

Durée de la formation

7 heures (1 jour)

Pré-requis

Bonnes bases en développement Python;
Aucune connaissance préalable en IA requise ;
Disposer d'un PC.

En Inter : Bordeaux-Talence
En Intra : partout en France

Prix INTER/personne

1450€ HT

Langue

Français

PROGRAMME DE LA FORMATION

- Introduction & panorama
  - Qu'est-ce qu'un LLM et principaux cas d'usage
- Confidentialité et alternatives locales
  - Enjeux de sécurité et gouvernance des données
  - Risques liés aux API cloud (RGPD, dépendances, coûts)
  - Présentation d'Ollama et des modèles open source disponibles
  - Démonstration : exécution locale d'un modèle
- Premiers pas avec un LLM
  - Appels API (OpenAI / Hugging Face)
  - Comparaison Cloud vs Local
- Agents & frameworks
  - Qu'est-ce qu'un agent ? Architectures et cas d'usage
  - Tour d'horizon des frameworks et outils du domaine
  - Exploiter un assistant de code agentique (Claude Code) : usages et bonnes pratiques
  - Connecter un agent aux données et outils de l'entreprise : appels d'outils et protocole MCP
  - Fiabilité et supervision des agents : journalisation et audit, gestion des échecs d'appel d'outils, évaluation
- Adapter un modèle sans le réentrainer
  - Prompt engineering (in context learning, chain of thought…) et RAG (Retrieval Augmented Generation)
  - Évaluation des résultats et bonnes pratiques
  - Sensibilisation au fine tuning (PEFT, LoRA) : de quoi il s'agit et dans quels cas l'envisager
- Atelier
  - Développement d'une application Python intégrant un agent (appel d'outils + RAG), avec journalisation et évaluation de son comportement — backend au choix (API cloud ou modèle Ollama local)
  - Restitution et échanges
- Conclusion & perspectives
  - Bilan, tendances, bonnes pratiques
  - Évaluation de la satisfaction des participants et remise des attestations
  - Avec la formule intra entreprise : questions ouvertes et discussion sur les cas d'usage des participants

PUBLIC

- Développeurs logiciels, data engineers
- Ingénieurs R&D souhaitant intégrer des briques d'IA générative dans leurs applications
- Chefs de projet techniques en innovation numérique

MÉTHODES & MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Alternance théorie / démonstrations / ateliers pratiques
- Codes sources fournis
- Support de formation numérique remis aux participants

SUIVI ET ÉVALUATION

- Tours de table réguliers
- Contrôle de connaissances via exercices pratiques
- Evaluation de satisfaction
- Attestation de fin de formation



OUTILS PÉDAGOGIQUES POUR LA PHOTONIQUE

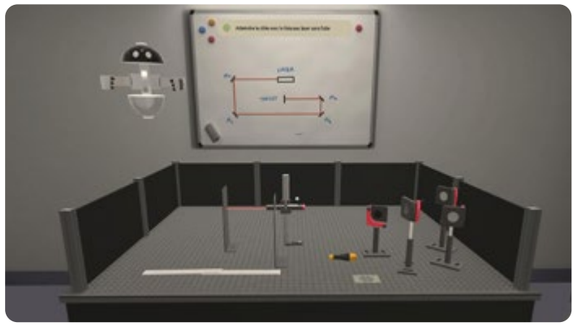
Immersive Photonics Lab

QU'EST-CE QUE L'IMMERSIVE PHOTONICS LAB ?

L'**Immersive Photonics Lab** est un outil de formation innovant qui place l'apprenant dans un **laboratoire de photonique en réalité virtuelle**. Cet environnement immersif favorise la maîtrise des **gestes professionnels** et **techniques**.



Casque de réalité virtuelle


Vue de l'environnement virtuel

QUE CONTIENT-IL ?

L'Immersive Photonics Lab intègre de nombreux **travaux pratiques autour des lasers**. Chaque module se dispense **en autonomie** grâce à ses différents modes d'utilisation :

- **Un tutoriel** afin de découvrir différents éléments optiques dans l'environnement virtuel
- Une **activité pratique guidée pas à pas** avec plusieurs niveaux de difficulté pour développer les compétences procédurales
- **Un mode « bac à sable »** permettant de travailler librement

PRINCIPAUX AVANTAGES :

- Développer les compétences procédurales
- Renforcer l'apprentissage en autonomie
- Guider les apprenants avec des niveaux progressifs
- Travaux pratiques prêts à l'emploi
- Stimuler la motivation et l'intérêt
- Éviter l'achat d'équipements coûteux
- Limiter l'immobilisation ou la détérioration du matériel utilisé pour la formation

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

Phénomènes physiques reproduits :	• Propagation des faisceaux gaussiens • Interférences • Collimation et focalisation • Polarisation
Scénarios pédagogiques :	• Mode « tutoriel » pour se familiariser avec les composants optiques virtuels • Mode « pas à pas » pour perfectionner les compétences procédurales • Mode « bac à sable » pour travailler librement
Assistance – Supervision :	• Mode observateur sur smartphone/tablette
Environnement 3D :	• Représentation d'un laboratoire de photonique
Équipement :	• Casque de réalité virtuelle (Pico 4 Ultra / Oculus Quest 3 / HTC Vive) • Poids : 500 g • Sans fil • Aucun équipement supplémentaire requis • Licences permanentes



RETOUR SOMMAIRE

TRAVAUX PRATIQUES PRÊTS À L'EMPLOI :

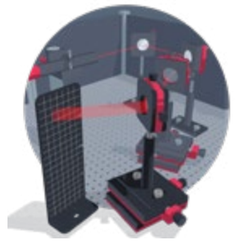
TP n°1 – ALIGNEMENT LASER

4 niveaux /À l'issue de ce TP, l'apprenant sera capable d'aligner un faisceau laser sur un axe prédéfini à l'aide de deux miroirs et de deux diaphragmes.



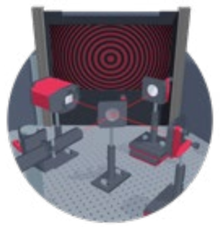
TP n°2 – COLLIMATION LASER

3 niveaux / À l'issue de ce TP, l'apprenant sera capable de placer correctement une lentille dans un faisceau laser et d'aligner un système optique (agrandisseur/réducteur de faisceau) composé d'une lentille divergente et d'une lentille convergente.



TP n°3 – INTERFÉROMÈTRE DE MICHELSON

3 niveaux /À l'issue de ce TP, l'apprenant sera capable de régler un interféromètre de Michelson pré-monté en utilisant une source monochromatique.



TP n°4 – SÉCURITÉ LASER : CONDUITE DE FAISCEAUX

3 niveaux / À l'issue de ce TP, l'apprenant sera capable de gérer un faisceau laser infrarouge en toute sécurité et sans fuite laser, à l'aide d'un bloqueur de faisceau et d'une carte infrarouge.



TP n°5 – POLARISATION LASER

4 niveaux - Comprendre les propriétés d'un faisceau laser polarisé et explorer l'influence des composants optiques tels qu'un polariseur, une lame demi-onde ou une lame quart d'onde.



PUBLIC CIBLE :

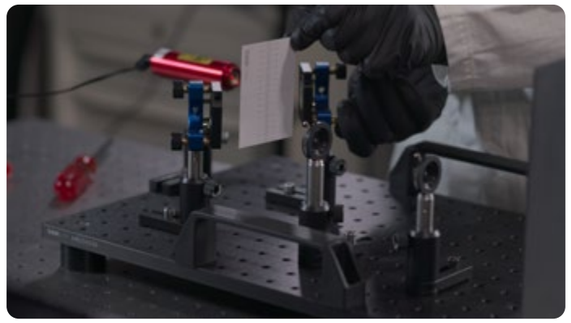
- Doctorants, ingénieurs, techniciens et opérateurs en entreprise
- Chercheurs et personnels de laboratoires de recherche
- Lycéens et étudiants
- Grand public souhaitant découvrir la photonique et le laser

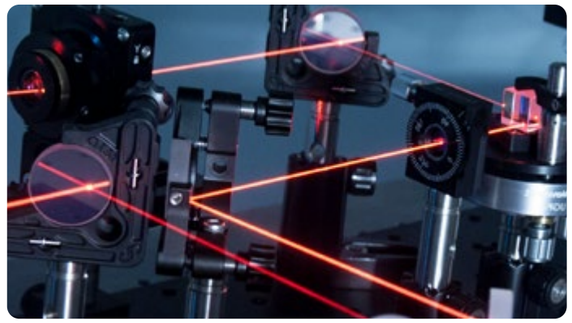
Kit d'alignement laser

POURQUOI APPRENDRE L'ALIGNEMENT LASER ?

L'alignement laser est une compétence fondamentale pour tous les professionnels travaillant dans l'optique et la photonique — qu'ils soient **opérateurs**, **techniciens** ou **ingénieurs**.

Qu'il s'agisse d'aligner un faisceau laser sur une table optique, de coupler la lumière dans une fibre ou de mettre en œuvre un système optique, la maîtrise de cette procédure est essentielle aussi bien en recherche qu'en industrie.





Kit pédagogique d'alignement laser

COMMENT ÇA FONCTIONNE ?

Le **kit pédagogique d'alignement laser** propose une **approche hybride** unique, combinant formation en **réalité virtuelle (VR)** et **pratique réelle** sur breadboard.

Les apprenants développent d'abord leurs **connaissances procédurales** dans un environnement immersif, guidé et sécurisé en réalité virtuelle, avant d'appliquer ce qu'ils ont appris avec les composants réels fournis dans le kit.

Cette solution mixte garantit une **compréhension approfondie** et un **transfert efficace** des compétences vers les applications réelles.



PRINCIPAUX AVANTAGES :

- **Apprentissage en autonomie :** accompagnement pas à pas en VR et lors des exercices réels
- **Solution clé en main :** tout le nécessaire est inclus pour la formation virtuelle et réelle : matériel et guide pédagogique
- **Pratique concrète :** apprendre les gestes, la manipulation et l'alignement dans des conditions réalistes
- **Entraînement immersif en VR :** pratiquer en toute sécurité avant de manipuler avec des lasers réels
- **Apprentissage enrichi par la vidéo :** le manuel d'instructions inclut des liens vers de courtes vidéos de démonstration présentant les gestes techniques professionnels
- **Nombreux TPs :** de la préparation (nettoyage et mise en place) jusqu'à l'alignement laser au complet

RETOUR SOMMAIRE

Caractéristiques techniques :

INCLUS DANS LE KIT :

- 1 casque VR PICO 4 ULTRA 256 Go avec modules de formation à l'alignement laser préinstallés (Immersive Photonics Lab)
- 1 breadboard optique pour le montage des optiques
- 1 source laser visible de classe 2 (adaptée pour l'usage en formation)
- Composants opto-mécaniques : supports, montures, tiges
- Miroirs à haute réflectivité et diaphragmes
- Kit de nettoyage
- Manuel illustré pour les apprenants, avec instructions pas à pas et vidéos de démonstration
- Caisse de rangement et de transport

TRAVAUX PRATIQUES PRÊTS À L'EMPLOI :





En réalité virtuelle – 4 niveaux guidés :

- **Niveau 1 :** identifier et comprendre la procédure d'alignement
- **Niveau 2 :** comprendre l'assemblage optique pour déterminer quel miroir utiliser dans une configuration donnée / savoir mettre en œuvre la procédure d'alignement
- **Niveau 3 :** savoir appliquer la procédure d'alignement avec des exigences de précision plus élevées
- **Niveau 4 :** savoir réaliser la procédure d'alignement de manière autonome avec un faisceau laser dont la propagation est invisible (contrairement aux niveaux 1 à 3)

Avec matériel réel – 3 TPs :

- Nettoyage et montage des miroirs
- Assemblage d'un système optique sur breadboard optique
- Alignement d'un faisceau laser sur une cible



PUBLIC CIBLE :

Ce kit est idéal pour :

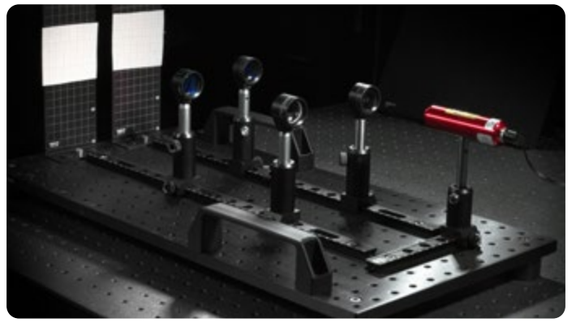
- La formation d'opérateurs et techniciens (Bac Pro/BTS/IUT)
- Les formations universitaires en photonique (Licence/Master)
- Les entreprises industrielles pour la formation en interne (opérateurs et techniciens)
- Les formations professionnelles et techniques en optique/photonique

Kit de collimation laser

POURQUOI APPRENDRE LA COLLIMATION LASER ?

La maîtrise du processus de **collimation laser** est essentielle pour tout **opérateur**, **technicien** ou **ingénieur** travaillant dans l'optique et la photonique.

Qu'il s'agisse d'ajuster la taille d'un faisceau laser pour son transport ou pour son utilisation dans une cavité laser, la collimation est une compétence indispensable pour les applications utilisant des lasers.





Kit pédagogique de collimation laser

COMMENT ÇA FONCTIONNE ?

Le **kit pédagogique de collimation laser** combine la formation en **réalité virtuelle** (VR)avec la pratique sur un véritable breadboard optique, offrant ainsi une expérience d'**apprentissage hybride** complète.

Les apprenants peuvent d'abord expérimenter les procédures de collimation dans un environnement virtuel immersif, guidé et sécurisé, puis appliquer les compétences acquises sur des composants optiques réels, en toute autonomie.

Cette **solution mixte** garantit une compréhension approfondie et un transfert efficace des compétences vers des applications concrètes.



PRINCIPAUX AVANTAGES :

- **Apprentissage autonome :** accompagnement pas à pas en VR et lors des exercices sur matériel réel
- **Solution clé en main :** tout est inclus pour la formation virtuelle et réelle : matériel et guide pédagogique
- **Pratique concrète :** apprentissage des gestes techniques, de la manipulation et de la collimation dans des conditions réalistes
- **Entraînement immersif en VR :** pratiquer les procédures de collimation en toute sécurité avant de manipuler de vrais lasers
- **Apprentissage enrichi par la vidéo :** le manuel d'instructions inclut des liens vers de courtes vidéos de démonstration présentant les gestes techniques professionnels
- **Nombreux TP :** de la préparation et du nettoyage des lentilles jusqu'à la collimation laser

Caractéristiques techniques :

INCLUS DANS LE KIT :

- 1 casque VR PICO 4 ULTRA 256 Go avec modules de formation à la collimation laser préinstallés (Immersive Photonics Lab)
- 1 breadboard pour montage des optiques
- 1 source laser visible de classe 2 (adaptée pour l'usage en formation)
- Large sélection de lentilles pour les TP de collimation
- Composants opto-mécaniques : supports, montures, tiges
- Kit de nettoyage
- Manuel illustré pour les apprenants, avec instructions pas à pas et vidéos de démonstration
- Caisse de rangement et de transport

TRAVAUX PRATIQUES PRÊTS À L'EMPLOI :



En réalité virtuelle – 3 niveaux guidés :

- **Niveau 1 :**
  - comprendre l'effet d'une lentille convergente et d'une lentille divergente sur un faisceau laser collimaté ;
  - reconnaître une lentille convergente ou divergente ;
  - déterminer la distance focale d'une lentille.
- **Niveau 2 :**
  - connaître les conventions liées au sens de propagation de la lumière ;
  - savoir appliquer les différentes étapes de positionnement des lentilles sur un faisceau laser.



- **Niveau 3 :** savoir mettre en place une lunette afocale de type Galiléen en positionnant et ajustant correctement deux lentilles.

Avec matériel réel – 4 TPs :

- Nettoyage et préparation des lentilles
- Construction d'un montage de collimation sur breadboard optique
- Utilisation de lentilles convergentes et divergentes
- Mise en œuvre de la procédure de collimation laser



PUBLIC CIBLE :

Ce kit est idéal pour :

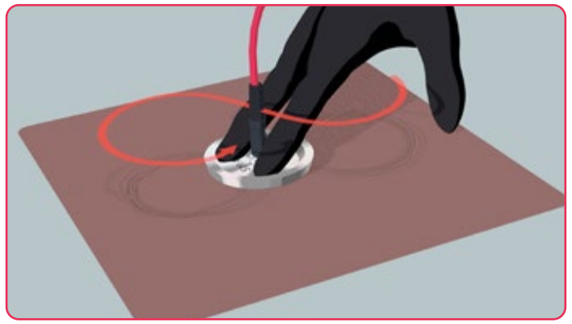
- La formation d'opérateurs et techniciens (Bac Pro/BTS/IUT)
- Les formations universitaires en photonique (Licence/Master)
- Les entreprises industrielles pour la formation en interne (opérateurs et techniciens)
- Les formations professionnelles et techniques en optique/photonique

Kit pédagogique fibres optiques

POURQUOI APPRENDRE LA PRÉPARATION DE FIBRES OPTIQUES ?

Le **nettoyage**, le **clivage**, la **soudure** et le **polissage** des fibres optiques sont des compétences essentielles pour toute personne travaillant avec des systèmes photoniques fibrés.

Que vous soyez **opérateur**, **technicien**, **ingénieur** ou **chercheur**, la maîtrise de la préparation des fibres est la clé pour garantir les performances et la fiabilité de tout montage optique fibré.



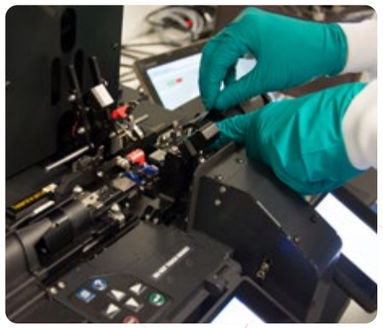


Illustrations incluses dans le manuel d'apprentissage

COMMENT ÇA FONCTIONNE ?

Le **kit pédagogique de préparation de fibres optiques** est une solution de formation complète qui fournit tous les outils et supports nécessaires pour apprendre ces techniques pas à pas.

Conçu spécifiquement pour un usage pédagogique, le kit comprend du **matériel de qualité professionnelle**, un **manuel d'instructions** accessible aux apprenants, ainsi que des vidéos de démonstration courtes présentant les gestes techniques d'experts.



PRINCIPAUX AVANTAGES :

- **Apprentissage autonome pas à pas** grâce à un guide détaillé
- **Solution clé en main** avec des outils professionnels et des contenus pédagogiques
- **Nombreux TPs** pour maîtriser chaque étape de la préparation des fibres
- **Vidéos pédagogiques courtes** pour visualiser les gestes et techniques professionnels
- **Kit compact et robuste – i**déal pour un usage en classe ou en formation individuelle

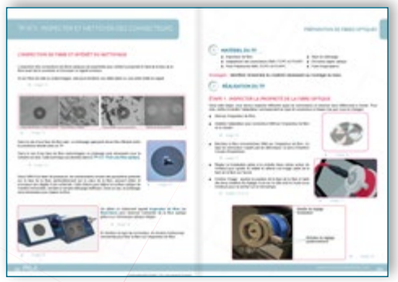
Caractéristiques techniques :

INCLUS DANS LE KIT :

- 1 soudeuse professionnelle par fusion
- 1 cliveuse de haute précision
- 1 kit de nettoyage de fibres
- 1 kit de polissage de fibres avec disques et films de polissage
- 1 inspecteur numérique pour l'inspection des faces de fibres
- 1 bobine de fibre nue (10 m)
- 1 jeu de cordons fibrés avec différents types de connecteurs (FC, SC, LC…)
- 1 manuel illustré pour les apprenants avec exercices pratiques
- Accès à des tutoriels vidéo courts présentant les gestes techniques d'experts étape par étape

TRAVAUX PRATIQUES PRÊTS À L'EMPLOI :





4 travaux pratiques inclus :

- Dénudage et clive d'une fibre optique nue
- Soudure de deux fibres optiques
- Inspection et nettoyage de connecteurs de fibres optiques
- Polissage d'un cordon fibré connectorisé



PUBLIC CIBLE

Ce kit est idéal pour :

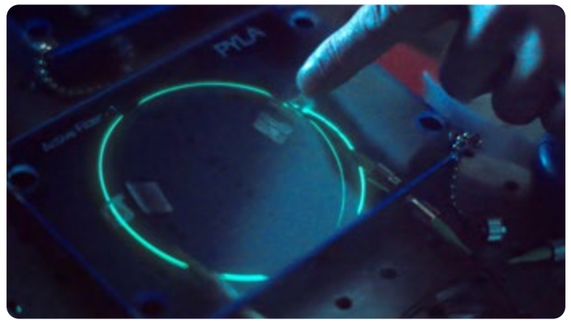
- La formation d'opérateurs et techniciens (Bac Pro/BTS/IUT)
- Les formations universitaires en photonique (Licence/Master)
- Les entreprises industrielles pour la formation en interne (opérateurs et techniciens)
- Les formations professionnelles et techniques en optique/photonique

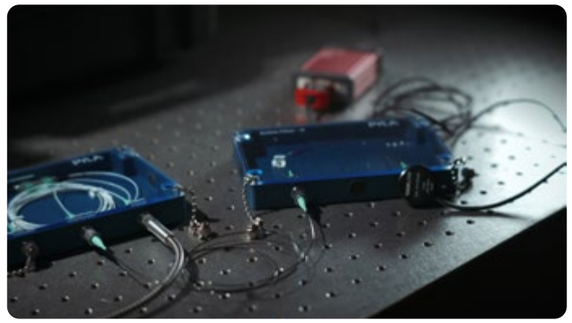
Kit pédagogique « Laser à fibre »

QU'EST-CE QUE LE KIT LASER À FIBRE

Le **kit pédagogique « Laser à fibre »** est un outil pédagogique compact, modulaire et personnalisable, conçu pour l'enseignement dans les domaines de l'optique, de la photonique et des technologies laser.

Ce kit pratique permet aux utilisateurs de comprendre, de manipuler et de **caractériser les composants fibrés** clés ainsi que d'assembler **diverses architectures laser à fibre en mode continu (CW) ou impulsionnel**.





Kit pédagogique « Laser à fibre »

COMMENT ÇA FONCTIONNE ?

Chaque composant optique - souvent fragile - est protégé dans un **boîtier transparent**, offrant une visibilité totale, tout en garantissant une manipulation sûre.

Ces composants sont assemblés entre eux à l'aide de cordons fibrés pour réaliser **différentes architectures laser (source ASE, cavité en anneau,...)**. Un manuel d'instruction complet est inclus, comprenant plus de 10 travaux pratiques pour un apprentissage guidé pas-à-pas.



PRINCIPAUX AVANTAGES :

- **Spécialement conçu pour l'enseignement pratique** dans les programmes de photonique
- **Solution clé en main :** comprend un manuel illustré avec des instructions détaillées étape par étape pour les apprenants.
- **Composants protégés :** boîtiers robustes pour une manipulation sûre et aisée.
- **Composants rendus visibles** grâce à des capots transparents.
- **Une conception modulaire avec des composants indépendants :** une large gamme d'architectures de lasers à fibre peut être conçue et étudiée.

Caractéristiques techniques :

Tous les kits sont pré-caractérisés par notre équipe technique afin de garantir la traçabilité et l'alignement des performances obtenues par l'utilisateur du kit sur les spécifications de référence.

KIT STANDARD EN MODE CW INCLUANT :

- 1x diode laser avec son driver contrôlable par PC
- 8x composants optiques intégrés dans des boîtiers individuels :
  - 2x fibres actives de différentes longueurs
  - 2x réseaux de bragg (FBGs)
  - 2x coupleurs
  - 1x isolateur
  - 1x WDM (wavelength division multiplexer)
- 20x cordons fibrés pour l'interconnexion
- 1x viewer à fibre numérique
- 1x kit de nettoyage et de polissage de fibres
- 1x manuel d'instructions illustré avec toutes les expériences décrites
- 1x caisse de stockage et de transport

OPTION : EXTENSION VERS LA VERSION IMPULSIONNELLE :

- Composants additionnels :
  - 1x modulateur acousto-optique (AOM)
  - 1x driver associé
  - Cordons fibrés additionnels
- Travaux pratiques additionnels

TRAVAUX PRATIQUES PRÊTS À L'EMPLOI :



- Construire et caractériser une source ASE (Amplified Spontaneous Emission)
- Construire et caractériser une cavité linéaire
- Construire et caractériser une cavité en anneau
- Utiliser et caractériser une diode laser
- Caractériser les différents composants fibrés (isolateurs, coupleurs, WDM, etc.)
- Techniques de préparation de fibres optiques : nettoyage et polissage



PUBLIC CIBLE

Ce kit est idéal pour :

- Les formations universitaires en photonique (Licence/Master)
- Les entreprises industrielles pour la formation en interne (opérateurs et techniciens)
- Les formations professionnelles et techniques en optique/photonique



PYLA
CENTRE DE FORMATION par ALPhANOV

PYLA - CENTRE DE FORMATION
Institut d'Optique d'Aquitaine
Rue François Mitterrand - 33400 TALENCE / France
Tél. +33 (0)5 64 31 08 92
contact@pyla-formation.com

Qualiopi processus certifié
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
La certification qualité a été délivrée au titre de la catégorie d'action suivante :
ACTIONS DE FORMATION

ALPhANOV Centre Technologique Optique et Lasers · CISTEME · ALPHA RLH · cea · Région Nouvelle-Aquitaine

version 3.2- 11-2026- Photos : ALPhANOV-PYLA - CEA - ESA - Amplitude - Catie -Free