

PHOTONIQUE POUR LA DÉFENSE

NOS SOLUTIONS PHOTONIQUES POUR LA DÉFENSE

Instrumentation & Métrologie en environnement difficile

- Sound & Bright - **Mesure ultrasonique laser non destructive**
- NLIR - **Conversion MIR → VIS/NIR pour la détection et la spectroscopie**
- HOASYS - **Détection acoustique passive**
- PiezoSystem Jena - **Switch optique**
- Mountain Photonics - **Hyperchromateur pour calibration de capteur**
- Lightnovo - **Spectromètre Raman portatif pour identification CBRNE**
- Photon Etc. - **Caméra rapide et refroidie SWIR**

Télécom, Communication Optique, PIC & Horloge Optique

- Kapah Teraflex - **Source RF et optique, haut débit**
- Vescent Technologies - **Références temporelles embarquées next Gen**

Transmission optique en espace libre & interconnexion

- Standa - **Optomécanique générale et actionneurs pour l'aérospatial**
- PiezoSystem Jena - **Tip-tilt et fine steering mirrors validés par l'ESA**
- New Scale Technologies - **Actionneurs et platines low SWaP à intégrer**

Matériaux optiques et sources lasers innovantes

- Delta Optical Thin Film - **Filtres optiques de précision pour la photonique**
- SOLNIL - **Nano-impression pour métamatériaux optiques**
- Quantum Light Instruments - **Lasers DPSS à 1551 nm et 1571 nm**
- Integrated Optics - **Sources laser ultra-compactes et modulaires**
- nanoplus - **Lasers DFB/FP, ICL, QCL et barrettes ICLEDs**
- DRS Daylight Solutions - **Systèmes laser QCL pour la recherche**
- First Light Lamps - **Lampes flash Xenon Krypton**

Vos contacts :

Baptiste Callendret - 06 47 44 44 53 - Baptiste.Callendret@optonlaser.com
Alex Delhomme - 06 77 01 87 07 - Alex.Delhomme@optonlaser.com
Guillaume Dubois - 06 31 71 47 94 - Guillaume.Dubois@optonlaser.com
Laurence Duchard - 06 07 25 62 95 - Laurence.Duchard@optonlaser.com

INSTRUMENTATION & MÉTROLOGIE EN ENVIRONNEMENT DIFFICILE

SOUND & BRIGHT

MESURE ULTRASONIQUE LASER NON DESTRUCTIVE

Mesure d'ultrasons par laser, sans contact, in situ et en temps réel. Sound & Bright permet de détecter, caractériser et suivre les phénomènes acoustiques sur des structures complexes, y compris en conditions industrielles sévères, à la cadence d'une chaîne de production industrielle.



► Atouts clés :

- Sans contact & non-invasif - aucun capteur sur la pièce, idéal pour les environnements extrêmes, jusqu'à huit points de mesure simultanés
- Analyse en mouvement - compatible avec des pièces en translation ou rotation
- Résultats en temps réel - diagnostic immédiat des défauts
- Haute sensibilité - détection fine des signaux acoustiques faibles

Applications :

- | Détection de décollements ou défauts sur matériaux composites
- | Évaluation non destructive d'échantillons en mouvement
- | Suivi temps réel des émissions ultrasoniques pendant les procédés laser (ex. soudage)

NLIR

CONVERSION MIR →VIS/NIR POUR LA DÉTECTION ET LA SPECTROSCOPIE

Module de conversion de longueur d'onde qui transforme la lumière infrarouge moyenne (MIR) dans le spectre visible ou NIR, permettant d'utiliser des détecteurs Si ou GaAs standard au lieu de capteurs MIR coûteux et fragiles.



► Atouts clés :

- Compatibilité universelle - rend accessible la détection MIR avec des capteurs standards
- Gain de performance - meilleure stabilité thermique, faible bruit-meilleure résolution et sensibilité qu'un détecteur MIR (InGaAs, PbS, PbSe), bien plus rapide qu'un FTIR
- Simplicité d'intégration - module compact, plug-and-play
- Réduction des coûts - suppression des détecteurs MIR refroidis

Applications :

- | Spectroscopie infrarouge avancée
- | Suivi de procédés chimiques ou gazeux
- | Métrologie optique en environnements contraints
- | Analyse en temps réel des produits de combustion des hydrocarbures



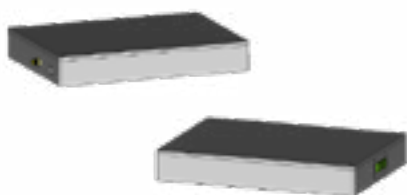
DÉTECTION ACOUSTIQUE PASSIVE

Détection acoustique passive : surveiller sans être vu.

Dans les environnements défense et sécurité, détecter sans émettre est un avantage opérationnel majeur. C'est précisément ce que permet SonIA, le capteur acoustique à fibre optique développé par HOASYS.

Basée sur une détection interférométrique dans une fibre optique, la technologie SonIA offre :

- une détection acoustique totalement passive,
- un fonctionnement fiable en environnements bruyants,
- des distances de déploiement pouvant atteindre 50 km,
- insensible aux interférences électromagnétiques,
- une fibre capteur librement déployable (courbure minimale 2 cm).



► Atouts clés :

- Sensibilité élevée (jusqu'à 80 mV/Pa @1 kHz selon longueur de fibre)
- Bande passante de 1MHz
- Dynamique élevée (120 dB)
- Système compact, portable (1,4 kg) et faible consommation (3 W)
- Technologie brevetée

Applications :

- | Microphone optique
- | Surveillance des structures critiques
- | Détection acoustique passive en eaux profondes
- | Surveillance des plateformes offshore
- | Surveillance de l'environnement, des activités sismiques, géosciences marines

PIEZOSYSTEM JENA SWITCH OPTIQUE

Fiber Switches - Commutation rapide et sans perte

Commutateurs à fibre optique à base d'actionneurs piézoélectriques permettant de diriger plusieurs sources lumineuses vers un même spectromètre.



► Atouts clés :

- Commutation ultra-rapide : <10 ms
- Indépendance spectrale : UV → IR
- Pertes d'insertion minimales : <1 dB
- Durée de vie extrême : >10⁹ de cycles
- Design robuste et faible consommation

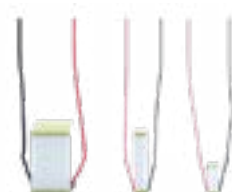
Actionneurs Stack & Ring - Positionnement nanométrique haute performance

Déplacements sub-nanométriques avec fortes forces générées, disponibles avec capteurs intégrés ou en version vide / cryogénique/Spatial (ESA certified). Fiabilité éprouvée et modularité élevée.

Stacks nouvelles générations : Les CuX

20 % plus extensibles que les stacks standards et avec des durées de vie de plus d'un milliard de cycles.

PiezoSystem Jena est capable de développer des sous-systèmes piézoélectriques grâce à son bureau d'études.



MOUNTAIN PHOTONICS

HYPERCHROMATEUR POUR CALIBRATION DE CAPTEUR

Les hyperchromateurs de Mountain Photonics offrent une solution hautement performante de sélection spectrale continue, de l'UV au NIR, avec une résolution variable et une vitesse d'accord rapide.



► Atouts clés :

- Gamme spectrale étendue : 190 nm - 2200 nm
- Temps de commutation <10 ms et accord continu sans dérive
- Commande logicielle et interface API pour intégration OEM ou automatisation de bancs optiques
- Puissance : jusqu'à 800 μ W à mi-hauteur de 6 nm

Applications :

- | Calibration et caractérisation de détecteurs
- | Génération de sources lumineuses monochromatiques à large bande

LIGHTNOVO

SPECTROMÈTRE RAMAN PORTATIF POUR IDENTIFICATION CBRNE

Spécialement conçue pour les opérateurs de terrain de la défense et les spécialistes de la police scientifique, cette gamme a été développée en réponse aux exigences des principales institutions et organisations. Les fonctionnalités avancées font du spectromètre miniRaman une solution idéale pour l'identification des matériaux et les mesures quantitatives précises.



► Atouts clés :

- Compact : 105x50x45 mm (L x H x P) et léger : 360 g.
- Bibliothèques intégrées de substances pertinentes
- Intégration facilitée aux robots et aux drones
- Conforme à la norme IP67

Applications :

- | Applications | Explosifs | Armes chimiques | Produits chimiques industriels toxiques | Drogues

PHOTON ETC.

CAMÉRA RAPIDE ET REFROIDIE SWIR

Les caméras SWIR Photon etc. ont de nombreux atouts pour les applications telles que la surveillance, la recherche et le sauvetage, où la visibilité est entravée par des facteurs environnementaux comme la fumée ou le brouillard. Les caméras Alizée 1.7, ZephIR 1.7 et ZephIR 2.5 offrent une visibilité accrue dans des conditions difficiles et fournissent des aperçus critiques dans les environnements dégradés.



► Atouts clés :

- Gammes de longueurs d'ondes 900-1700nm et 1000-2500nm
- Températures de refroidissement -60°C et -80 °C
- Caméra compacte, sans maintenance
- Haute fiabilité et longue durée de vie
- Faibles courants d'obscurité et bruit de lecture

Applications :

- | Vision en environnements sévères (brouillard, fumée)
- | Imagerie hyperspectrale dans le SWIR
- | Profilage d'intensité de faisceau laser SWIR

TÉLÉCOM, COMMUNICATION OPTIQUE, PIC & HORLOGE OPTIQUE

KAPAH TERAFLUX

SOURCE RF ET OPTIQUE, HAUT DÉBIT

Start-up deeptech française issue du CNRS, Kapah développe la première source RF (0-2THz) générée optiquement pour les communications haut débit RF (5G+, 6G) et optique (fibre et espace libre) pour utilisations civiles et militaires.

- Sources optiques et RF aux performances uniques (bruit de phase très faible, très grande stabilité)
- Génération optique libre, fibre et RF, avec des schémas de modulation haut débit (100Gb/s & QAM >128 à 60GHz)
- Réseau d'antennes phasées opto-électroniques permettant une direction de faisceau précise sans aucune pièce mécanique mobile
- Technologie brevetée unique, conçue et assemblée en France



► Atouts clés :

- Système déjà disponible sur le marché
- Programme PIC (Photonic Integrated Circuit) en cours
- Forte capacité de personnalisation : nombre de canaux laser et/ou RF scalable
- Grande polyvalence : tous les liens de communication couverts hors liaisons fantassin-fantassin
- Meilleur SWaP (encombrement, masse, consommation) de sa catégorie face aux solutions équivalentes
- Fréquence RF facilement accordable de 0 à 2 THz
- Directivité du faisceau sans système d'alignement mécanique conventionnel, garantissant une meilleure robustesse en situation de mouvement

Applications :

- | Communications optiques et RF en espace libre ultra-haut débit (>100 Gbps) pour les réseaux air-air, air-sol, espace-sol et espace-espace
- | Radar et imagerie térahertz multi-spectrale pour une résolution accrue et une robustesse renforcée

VESCENT TECHNOLOGIES

RÉFÉRENCES TEMPORELLES EMBARQUÉES NEXT GEN

Vescent conçoit le RubriComb / RubriCore, un peigne de fréquences ultra-compact offrant une stabilité sub-Hz et une robustesse mécanique inégalée.

Performances éprouvées :

- Température : -10 °C → +60 °C et chocs : 15 g rms / Vibrations : 2.5 g rms en fonctionnement sans dégradation
- Robustesse inégalée : asservi >90 jours sans intervention
- Performances équivalentes MASER-like à court terme, Césium-like à long terme
- Volume : Ultra-Compact (quelques dm³)



► Atouts clés :

- Performance laboratoire dans un format industriel
- Systèmes clé en main (<2U rack 19")
- Capacité de production industrielle
- Référence mondiale pour les peignes optiques compacts
- ITAR free

Applications :

- | PNT
- | Horloges optiques embarquées
- | Timing attoseconde
- | Télécoms cohérentes

TRANSMISSION OPTIQUE EN ESPACE LIBRE & INTERCONNEXION

STANDA

OPTOMÉCANIQUE GÉNÉRALE ET ACTUATEURS POUR L'AÉROSPATIAL

Fabricant européen de composants optomécaniques. Standa dispose d'un large catalogue de platines motorisées, d'actuateurs pour l'espace, de montures optiques grand diamètre.

Positionnement motorisé complet : axes linéaires, rotatifs et planaires, vis ou entraînement direct, du micromètre au déplacement long.

Nanopositionnement et flexures : mouvements sans jeu, stabilité mécanique élevée, idéal pour alignements critiques.

Lignes à retard optique motorisées : brique clé pour LIDAR, bancs temporels et calibration optique.

Optomécanique industrial-grade : supports d'optiques, montures grand diamètre, versions compatibles vide ou environnements contraints.



► Atouts clés :

- Robustesse et répétabilité : performances constantes dans le temps, essentielles pour systèmes optroniques et bancs d'essais.
- Approche modulaire et standardisée : réduction des délais, maîtrise des coûts, intégration rapide dans des architectures complexes.
- Précision "utile" : pas de sur-spécification inutile, mais des performances adaptées aux besoins réels terrain et qualification.
- Excellent ratio performance / coût : un levier décisif sur des projets long cycle et multi-configurations.
- Bureau d'études experts dédié à la conception sur-mesure.

Applications :

- | Optronique Défense : pointage et balayage angulaire, mise au point, alignement de capteurs et sous-ensembles optiques.
- | LIDAR & télémétrie : réglage de délais optiques, scans multi-axes, bancs de validation.
- | Bancs de qualification : alignement optique précis, métrologie, essais vibro-thermiques et campagnes de tests répétables.

PIEZOSYSTEM JENA

TIP-TILT ET FINE STEERING MIRRORS VALIDÉS PAR L'ESA

Platines Tip-Tilt qualifiées ESA assurant simultanément les fonctions de Fine Steering Mirror (FSM) et Point-Ahead Mechanism (PAM) pour les communications inter-satellites.

Caractéristiques clés :

- Résolution angulaire : $0.5 \mu\text{rad}$ (OL) / $1 \mu\text{rad}$ (CL)
- Course : $\pm 12 \text{ mrad}$ (OL) / $\pm 10 \text{ mrad}$ (CL)
- Fréquence de résonance : jusqu'à 1.4 kHz
- Résistance aux chocs et vibrations extrêmes



► Atouts clés :

- Précision sub-microrad et stabilité exceptionnelle
- FSM + PAM combinés
- ESA qualified
- Longévité et adaptabilité custom

Applications :

- | Optronique Défense : pointage et balayage angulaire, mise au point, alignement de capteurs et sous-ensembles optiques.
- | LIDAR & télémétrie : réglage de délais optiques, scans multi-axes, bancs de validation.
- | Intégration sur satellite.

ACTUATEURS ET PLATINES LOW SWaP À INTÉGRER

Technologie de mécatronique piézoélectrique ultra-miniaturisée intégrant motorisation, contrôleur et capteur de position sur des platines de quelques millimètres.

- Fast Tip/Tilt 2 axes : $\pm 8^\circ$ (option $\pm 40^\circ$), résolution 0.01° , répétabilité 0.02° , mouvement 0.5° en 15 ms, format $14 \times 14 \times 7$ mm
- Hexapod miniature (en développement)
- Module de focalisation micrométrique de 2cm^3
- Projets custom et Intégration OEM



► Atouts clés :

- Ultra-compact et faible consommation (optimisé SWaP)
- Contrôle intégré - aucune électronique externe
- Haute dynamique & précision angulaire
- Adapté aux environnements embarqués & spatiaux
- ITAR free

Applications :

- | Stabilisation de faisceaux
- | Micro-alignement optique
- | Communication optique en espace libre

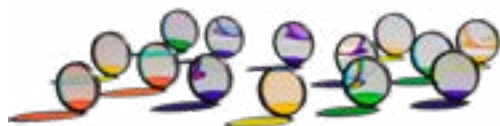
MATÉRIAUX OPTIQUES ET SOURCES LASERS INNOVANTES

DELTA OPTICAL THIN FILM

FILTRES OPTIQUES DE PRÉCISION POUR LA PHOTONIQUE

Delta Optical Thin Film conçoit et fabrique des filtres interférentiels diélectriques haute performance, couvrant l'UV au NIR (190 nm - $2,5\text{ }\mu\text{m}$).

Grâce à une maîtrise complète du dépôt (magnetron sputtering) et à des logiciels internes de simulation, Delta réalise des filtres à fort contraste spectral et haute stabilité thermique. Les procédés internes garantissent une uniformité spectrale et spatiale sur toute la surface, même pour les géométries variables (filtre en coin, gradient spectral, etc.).



► Atouts clés :

- Transmission $> 98\%$ sur la bande utile
- Filtres homogènes ou variables sur mesure
- Revêtements diélectriques ultra-durs et durabilité élevée
- Fabrication 100 % interne, traçabilité complète
- Chaîne de production pour les quantités industrielles

Applications :

- | Télécoms optiques
- | Filtres dichroïques, multi-passe-bande, notch, passe-haut/passe-bas

NANO-IMPRESSION POUR MÉTAMATÉRIAUX OPTIQUES

SOLNIL développe une technologie propriétaire de résine sol-gel couplée à la nano-impression (NIL) pour fabriquer des matériaux optiques aux indices extrêmement modulables (1,12 à 2,6) avec des pertes optiques très faibles (<0,1 %). Le procédé permet l'impression directe de structures 2D et 3D.



► Atouts clés :

- Indice de réfraction ajustable avec précision ($\Delta n < \pm 0,01$)
- Transparence élevée et faible diffusion
- Compatibilité avec surfaces courbes et matériaux variés (verre, saphir...)
- Seuils de dommage laser comparables au substrat

Applications :

- | Traitements antireflets à large bande et large angle pour optiques laser et capteurs
- | Métasurfaces (ex pour affichage "near-eye" (réalité augmentée))
- | Surfaces courbes

QUANTUM LIGHT INSTRUMENTS

LASERS DPSS À 1551 NM ET 1571 NM

Les Q-SHIFT 1551 nm et 1571 nm de Quantum Light Instruments sont des lasers DPSS Q-switched nanosecondes intégrant un étage de conversion non-linéaire pour délivrer des longueurs d'onde stratégiques autour de 1,5 μm , difficilement accessibles en DPSS standard.

- Longueurs d'onde clés : 1551 nm ou 1571 nm (± 1 nm)
- Durée d'impulsion : 2-5 ns
- Énergie par impulsion : jusqu'à 60 mJ
- Cadence : de 10 à 100 Hz



► Atouts clés :

- Conversion de longueur d'onde intégrée dans la tête laser : stabilité, compacité, répétabilité.
- Refroidissement par air : moins de contraintes, meilleure fiabilité terrain.

Applications :

- | LIDAR & télémétrie « eye-safe » : télémétrie longue distance, LIDAR embarqué (terrestre, naval, aérien, drone), cartographie tactique, détection d'obstacles, navigation autonome...
- | Désignation / illumination IR non visible...
- | Contre-mesures optiques & tests capteurs : tester la robustesse de capteurs IR, simuler des menaces laser, étudier la saturation / aveuglement...

INTEGRATED OPTICS

SOURCES LASER ULTRA-COMPACTES ET MODULAIRES

Integrated Optics conçoit des lasers extrêmement compacts (CW, multi-longueurs d'onde, Q-switch). Leur gamme "MatchBox®" permet une intégration modulaire (plusieurs sources dans un petit boîtier) avec des options en faisceau libre ou fibre.



► Atouts clés :

- Format ultra-compact, intégration facile
- Large choix de longueurs d'onde (visible à proche infrarouge)
- Possibilités de modulation, de multi-canaux
- Options de couplage fibre/faisceau libre

Applications : | Systèmes LiDAR et télédétection

NANOPLUS

LASERS DFB/FP, ICL, QCL ET BARRETTES ICLEDs

nanoplus développe des lasers DFB ou FP, lasers ICL, et QCL, des LED infrarouges (barrettes ICLEDs) et des diodes superluminescentes, sous forme de chips ou composants intégrés dans des boîtiers TO ou HHL.



► Atouts clés :

- Contrôle vertical complet (du design au packaging)
- Gamme spectrale au choix à partir de 760nm et jusqu'à ~14 µm
- Options personnalisables (puissance, packaging, thermique)
- Développements possibles : barrettes ICLEDs (1280 x 1280 émetteurs et 25 µm pitch, >99,8% opérationnel), source large bande ou multi-longueurs d'onde, QCL FP de puissance
- Fiabilité éprouvée avec >30 000 installations dans le monde

La détection de gaz et autres applications basées sur des lasers MIR et NIR sont essentielles pour un large éventail de missions liées à la défense.

Des contre-mesures efficaces nécessitent des mesures rapides et précises des substances dangereuses.

Les lasers sont utilisés pour la détection de menaces chimiques et l'identification de matériaux, la neutralisation des missiles ciblant les avions civils et militaires, la détection précoce d'obstacles, etc.



S'appuyant sur une expertise approfondie des sources laser NIR et MIR, nanoplus développe des solutions sur mesure, spécifiquement adaptées aux exigences des utilisateurs.

Les applications laser nanoplus dans ce domaine couvrent également la détection de gaz pour l'optimisation des performances des moteurs aéronautiques hypersoniques

Applications : | Spectroscopie d'absorption pour détection de trace de gaz (CO, CH₄, etc.)
| Systèmes industriels de surveillance environnementale
| Systèmes embarqués spatiaux et aéronautiques
| Détection de gaz toxiques et explosifs, contre-mesures
| Développement de barrettes ICLEDs pour les projecteurs moyen IR (IR scene projection)

DRS DAYLIGHT SOLUTIONS

SYSTÈMES LASER QCL POUR LA RECHERCHE

De nombreuses applications ont été grandement facilitées par les lasers à cascade quantique (QCL) fonctionnant dans l'infrarouge moyen.

Cette région du spectre est intéressante, d'une part car l'atmosphère est (au moins partiellement) transparente à ces longueurs d'onde et de nombreuses substances d'intérêt (notamment explosifs, agents neurotoxiques et toxines) présentent de fortes absorptions fondamentales, permettant leur détection et leur identification. Les systèmes de contre-mesures infrarouges directionnelles (DIRCM) offrent aux aéronefs une protection essentielle contre les missiles à guidage thermique.

DRS Daylight propose, pour des applications de recherche, plusieurs plateformes à base de lasers QCL en cavité étendue, offrant ainsi des lasers à longueur d'onde fixe, Aries-2 ou accordables, MIRcat par exemple.



► Atouts clés :

- Systèmes laser QCL entre 3 μ m et 13 μ m, à longueur d'onde fixe ou accordables
- Puissance jusqu'à 1W
- Sortie continue ou pulsée
- Excellente qualité de faisceau TEM₀₀ et faible pointage du faisceau permettant un couplage fibre
- Stabilité de puissance <2% RMS, 1h
- Modulation d'amplitude

Applications :

| Recherche en défense | Contre-mesures infrarouges dirigées | Détection d'explosifs |
Détection d'agents chimiques | Tests de détecteurs IR | Communications en espace libre |
Imagerie multispectrale | Tests de fibres optiques

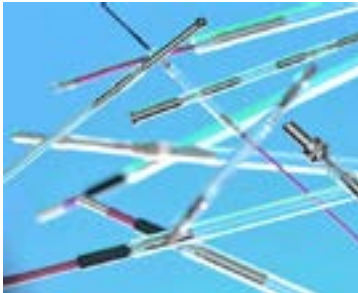
FIRST LIGHT LAMPS

LAMPES FLASH XENON KRYPTON

First Light Lamps est un fabricant britannique de lampes flash de haute performance destinées à des applications laser et optiques exigeantes.

Forts de plusieurs décennies d'expérience dans la conception et la production de lampes, ils conçoivent, pour les applications du marché de la défense, des solutions fiables et précises.

Ils proposent un design et fabriquent des lampes de haute qualité pour des systèmes laser et optiques militaires, fournissant une lumière pulsée stable et répétable pour des performances fiables dans des environnements de défense exigeants.



► Atouts clés :

- Conception et fabrication au Royaume-Uni par des spécialistes expérimentés
- Solutions de qualité, avec un support à long terme.
- Excellente stabilité des impulsions
- Des lampes éprouvées et fiables sur le terrain
- Production flexible de faible à gros volume selon les besoins

Applications :

| Télémètres laser et désignateurs de cibles
| Systèmes optiques militaires et de défense
| Équipement LiDAR, imagerie active et détection robuste

Sources lasers ►



◄ Spectroscopie



Microscopie & Imagerie ►



◄ Mesures Optiques



Micropositionnement ►



◄ Traitement du signal

Optiques ►

