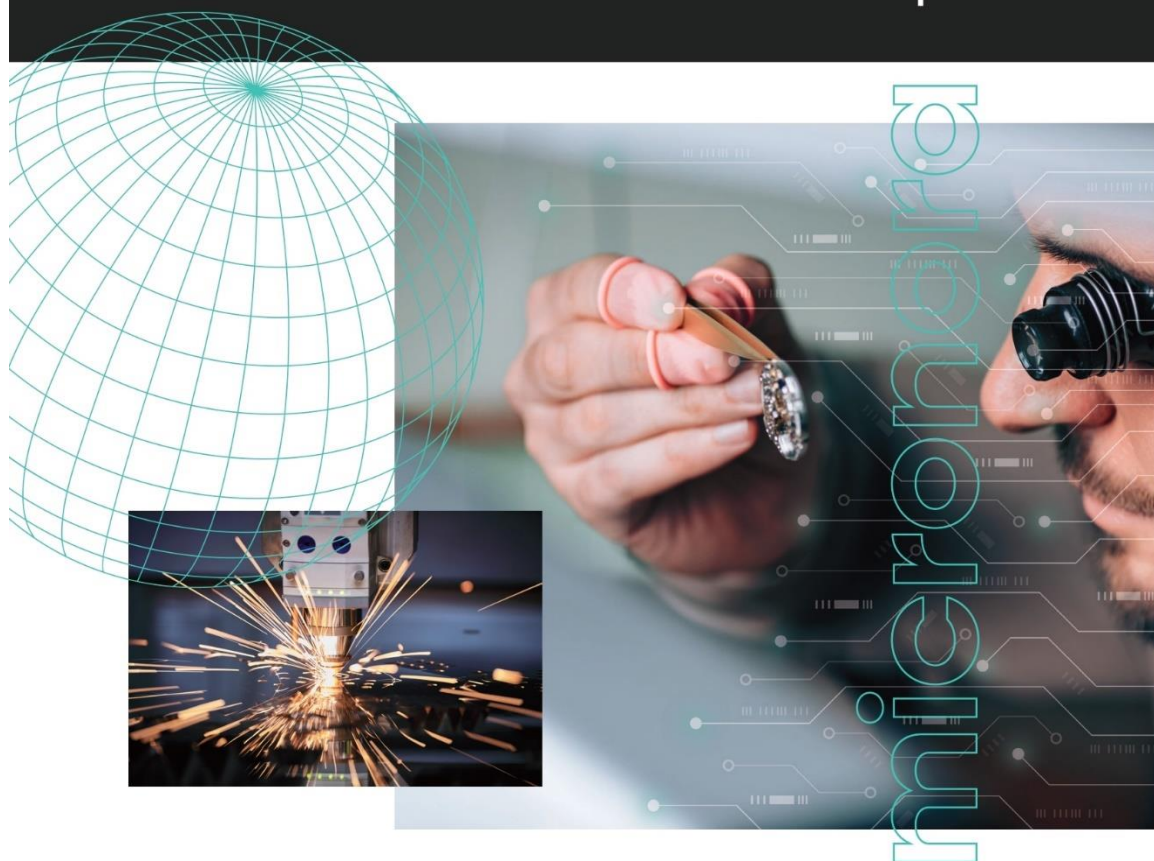


B E S A N Ç O N / F R A N C E

27→30 septembre 2022

micronora

salon international des microtechniques



Précision  miniaturisation 
intégration de fonctions complexes 

www.micronora.com



Conférence de presse
Jeudi 21 avril 2022

Contacts presse : ab3c

Stéphane Barthélémi - T.01 53 30 74 04 - stephane@ab3c.com

Jean-Patrick Blin - T.01 53 30 74 01 - jeanpatrick@ab3c.com

Sommaire

Carte d'identité Micronora 2022	p.03
Interview de Sandra Liardon, directrice de Micronora	p.04
Présentation de la nouvelle direction en vue de Micronora 2024	p.05
ZOOM Micronora 2022 : Les nouveaux matériaux et nouveaux process dans les microtechniques ...	p.06
Conférence d'ouverture « Innover ou agoniser : c'est vous qui voyez » par Philippe Boulanger	p.14
Conférences Laser Le laser, source d'innovation et d'inspiration pour les microtechniques	p.15
Conférences micro-nanotechnologies Booster la R&D et la compétitivité grâce aux ressources des laboratoires de recherche	p.18
Microns et Nano d'Or : l'innovation récompensée	p.19
13 ^e Micro & Nano Event	p.20

SALON	 microtechniques & précision		Carte d'identité	
	NOM :	MICRONORA salon international des microtechniques précision – miniaturisation – intégration de fonctions complexes		
	DATE DE CREATION :	1970 - salon biennal		
	DATES 2022 :	27-28-29-30 septembre 2022		
	HORAIRES D'OUVERTURE :	de 9h00 à 18h00 (mardi et jeudi) de 9h00 à 20h00 (mercredi) de 9h00 à 16h00 (vendredi)		
	LIEU :	Parc des Expositions Micropolis / Boulevard Ouest Besançon – France		
EXPOSANTS	CHIFFRES :	25 000 m ² de surface d'exposition. 9 000 m ² de stands 800 exposants et marques représentées		
	PROFIL EXPOSANTS :	De la R&D à la sous-traitance, jusqu'aux technologies de production		
	PARTICIPATION INTERNATIONALE :	31 % des exposants sont internationaux		
VISITEURS	NOMBRE DE VISITEURS ATTENDUS :	15 000 visiteurs		
	PROFIL VISITEURS :	Services représentés : Etudes/Méthodes, R&D, DG, Achats, Production Tous les secteurs de pointe qui exigent toujours du plus petit, plus précis, plus intelligent :		
	MARCHES :	médical, luxe, aéronautique-spatial, défense, énergie, automobile, ferroviaire, télécommunications...		
ANIMATIONS	ZOOM :	Les nouveaux matériaux et nouveaux process dans les microtechniques		
	CONCOURS :	Microns et Nano d'Or		
	RENDEZ-VOUS BTOB	Micro Nano Event (réseau Enterprise Europe Network)		
	CONFERENCES :	Industrie 4.0, Technologies Laser, Nouveaux matériaux et process, Micro-nanotechnologies, Pitches		
ORGANISATION	ORGANISATEUR :	Association Micronora CS 62125 – 25052 Besançon Cedex Tél. 03 81 52 17 35 - @. contact@micronora.com www.micronora.com		
	DIRECTRICE :	Sandra LIARDON		
	PRESIDENT :	Thierry BISIAUX		
	AGENCE DE PRESSE	Agence ab3c – 34 rue de l'Arcade – 75008 Paris Tél. 01 53 30 74 00		
	CONTACTS PRESSE :	Stéphane BARTHELEMI – stephane@ab3c.com Jean-Patrick BLIN – jeanpatrick@ab3c.com		

Interview de Sandra Liardon, directrice de Micronora

Comment se présente Micronora 2022 ? (au 21 avril 2022)

Les signaux sont au vert, avec un salon quasiment complet, une offre renouvelée, internationale, et une qualité technologique exceptionnelle. Après la crise sans précédent que nous avons connue, nul doute qu'exposants et visiteurs ont envie et besoin de se rencontrer pour initier de nouveaux projets et faire du business. Micronora 2022 sera LE rendez-vous à ne pas manquer.

Combien avez-vous d'exposants inscrits et sur quelle surface d'exposition ?

Sur une surface d'exposition de 25 000 m², nous comptons à ce jour 550 exposants directs (31 % étrangers / 39 % nationaux / 30 % régionaux) et attendons plus de 200 firmes ou marques représentées, qui présenteront leurs dernières innovations. De la R&D à la sous-traitance jusqu'aux technologies de production, les donneurs d'ordres découvriront dans les cinq halls d'exposition, une offre complète et complémentaire. Les hautes technologies en précision, miniaturisation et intégration de fonctions complexes seront rassemblées en un lieu unique en Europe. Bien sûr, les nanotechnologies qui se développent à grands pas dans l'industrie seront également au rendez-vous.

Quels seront les temps forts de Micronora 2022 ?

Le ZOOM est un moment fort du salon. Mi-laboratoire, mi-exposition, il permet de découvrir ce qui se fait de plus innovant dans un secteur ou dans une technologie donnés. Le **thème 2022 « nouveaux matériaux et nouveaux process dans les microtechniques »** met au premier plan des matériaux dont on ne parle pas souvent alors qu'ils offrent des avancées majeures dans la création de nouveaux produits. Les applications sont multiples dans de nombreux secteurs comme l'horlogerie, le luxe, le médical, les mobilités, etc. Ces nouveaux matériaux apparaissent avec des propriétés plus performantes en termes de résistance, poids ou dureté. **Le ZOOM portera plus spécialement sur les alliages métalliques amorphes, les cermets, les carbures et les céramiques.** Certains d'entre eux ont la particularité de se présenter sous forme de poudres, facilitant ainsi leur usage en impression 3D. Des exemples seront d'ailleurs présentés autour de nouveaux process tels que la fabrication additive métal, les micro-usines ou encore l'usinage par ultrasons.

Des **conférences** et des **pitchs** auront lieu en parallèle du salon autour de différentes thématiques : Industrie 4.0, technologies Laser, micro-nanotechnologies, matériaux et process... et notamment une conférence expérientielle en ouverture du salon, le 27 septembre à 10h00, par Philippe Boulanger (Conférencier international, Président de l'AFCP – Association Française des Conférenciers Professionnels), sur une thématique prégnante chez les industriels : l'innovation.

Micronora accueillera, les 29 & 30 septembre, le **Micro Nano Event**, rendez-vous BtoB européen, qui permet aux entreprises ou laboratoires de recherche d'initier des partenariats.

Autres incontournables du salon, les **trophées Microns et Nano d'Or** remis par un jury d'experts aux meilleures innovations des exposants.

Nous développons également une **plateforme web baptisée "e-micronora"** qui offrira des services complémentaires aux exposants et aux visiteurs, comme la prise de rendez-vous, le visionnage des conférences en live, un plan interactif, des stands 2D, etc. Cette plateforme permettra d'optimiser sa participation au salon et elle prolongera l'expérience Micronora entre deux éditions.

Présentation de la nouvelle direction en vue de Micronora 2024

Après seize années passées au service de Micronora, Sandra Liardon a pris la décision de quitter ses fonctions de directrice en fin d'année 2022, afin de se diriger vers de nouveaux horizons. Elle s'est fortement investie pour développer encore et toujours ce salon, devenu le rendez-vous incontournable en Europe dans le domaine des microtechniques et des micro-nanotechnologies. Attentive au moindre détail, disponible et à l'écoute, soucieuse de la satisfaction de ses clients, telles sont les qualités qui ont été largement appréciées par les participants. Elle continuera à assumer ses fonctions actuelles avec toute l'ardeur qui la caractérise, et travaillera en binôme avec Fanny Chauvin qui lui succèdera, afin de pouvoir lui transmettre toutes les informations nécessaires à une continuité et, surtout, à un nouvel élan pour Micronora.

Biographie de Fanny Chauvin

Issue d'une famille d'entrepreneurs dans l'industrie du bois, Fanny a depuis toujours eu un goût prononcé pour la technique. Après des études d'anglais puis de commerce international, elle travaille pour une société qui développe les collaborations entre les entreprises européennes et indiennes. Elle travaillera ensuite presque 20 ans dans l'industrie des microtechniques et de la précision comme responsable achats au sein d'un groupe spécialisé dans la fabrication de composants pour l'horlogerie et les métiers du luxe. En gardant toujours comme point de mire la satisfaction des clients, cette période fut très formatrice pour Fanny car elle lui a permis de développer ses connaissances sur la conception des produits, les nouvelles technologies et les nouveaux savoir-faire.

« Forte de nombreuses participations au salon Micronora, je suis ravie de venir travailler aujourd'hui aux côtés de Sandra et de l'équipe et c'est non sans une certaine fierté et une grande motivation que je reprendrai la direction de l'association. » Fanny Chauvin

ZOOM MICRONORA 2022

Les nouveaux matériaux et nouveaux process dans les microtechniques

Le ZOOM est l'animation phare de MICRONORA. Au fil des éditions, il met en avant des thèmes qui anticipent ou valorisent des évolutions technologiques dont les acteurs des microtechniques auront besoin rapidement et qu'ils auront intérêt à prendre en compte dans leurs réflexions stratégiques. Pour illustrer ces transitions, nous disposons de panneaux didactiques, de vidéos, de pièces, d'un espace de conférences mais aussi de démonstrations en live qui sont très attractives pour les exposants et les visiteurs.

LES NOUVEAUX MATÉRIAUX

Les matériaux sont cachés derrière l'écran !

Les nouveaux matériaux sont essentiels dans toute évolution mais, ils sont « derrière l'écran ». Ils permettent de répondre aux attentes du client final de gagner en productivité, en poids, en résistance mais on ne les remarquera pas car on ne s'intéressera qu'au produit final et pas aux conditions dans lesquelles il a été réalisé. Innovations, transition écologique (bilan carbone), mobilité (allègement), miniaturisation (résistance), les nouveaux produits ne sont obtenus que grâce à de nouveaux matériaux ou de nouvelles façons d'utiliser des matériaux déjà connus. Le développement de nouveaux matériaux correspond aux objectifs de nombreuses applications de pointe grâce à leurs propriétés avantageuses et à l'inventivité des chercheurs.

Dans la pratique, l'offre de nouveaux matériaux ne va pas assez vite pour répondre aux besoins de nouvelles fonctions et les freins principaux concernent la construction du modèle économique qui n'est pas toujours au rendez-vous.

Le thème est très vaste car chaque famille de matières premières peut donner lieu à la création de nouveaux alliages aux caractéristiques spécifiques et performantes. Un choix était donc nécessaire car un descriptif complet est impossible et nous avons donc privilégié pour le ZOOM les matériaux durs métalliques et certains alliages.

Le coup de projecteur sera donné sur les matériaux durs et sur les nouveaux process prioritairement destinés aux acteurs des microtechniques et nous ne parlerons pas, par exemple des nouveaux polymères.

Les pièces qui seront présentées mettront principalement en avant les applications dans l'horlogerie, le médical, et dans l'industrie de la précision.

Les alliages métalliques amorphes

Connus depuis plusieurs dizaines d'années, les alliages métalliques amorphes (AMA) sont dotés d'une structure désordonnée plutôt que cristalline. Appelés aussi verres métalliques, ils sont obtenus par un refroidissement très rapide depuis l'état fondu. La combinaison d'un état métallique et d'une structure amorphe assure une association unique de propriétés mécaniques, électriques et magnétiques. Des atouts intéressants pour des applications à haute valeur ajoutée : boîtiers extra-fins de téléphone cellulaire, scalpels, boîtiers de montres, faces de frappe de club de golf, raquettes de tennis, battes de baseball.

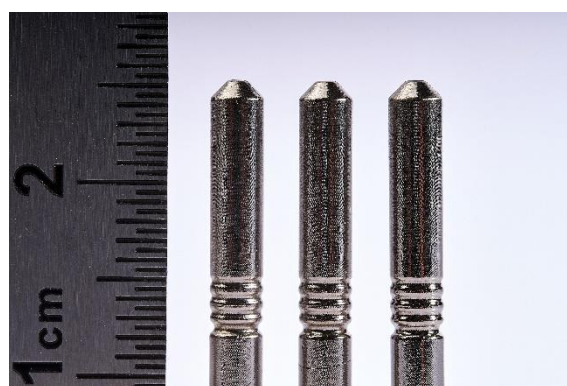
La société française Vulkam a réussi l'industrialisation de ces matériaux hors normes. Baptisés Vulkalloys, ses alliages amorphes sont adaptés à de nouvelles applications en micromécanique en permettant la production des pièces miniatures aux propriétés sans équivalent. Depuis sa création en 2017, la start-up grenobloise propose une gamme de huit alliages à base de Nickel, Niobium, Zirconium ou de Cuivre. Les Vulkalloys sont particulièrement adaptés à la fabrication des composants

centimétriques ou millimétriques pour l'horlogerie, le médical, la micromécanique générale, l'aéronautique et bien d'autres encore. Chaque formulation dépend des propriétés visées (résistance mécanique, au frottement, à l'usure ou à la rayure, tenue en fatigue, flexibilité, amagnétisme, résistance à la corrosion, biocompatibilité, etc.). Les instruments de microchirurgie ou dentaires créés avec les Vulkalloys répondent aux défis des fabricants de dispositifs médicaux : amélioration de l'ergonomie et des performances des instruments, grande précision du geste chirurgical, invasivité faible, grande durabilité des instruments. De plus, ces alliages sont deux fois plus résistants que l'alliage médical de référence (TA6V), ce qui permet la réalisation de pièces jusqu'à deux fois plus petites. Le procédé de thermomoulage Silicium mis au point par Vulkam permet la réalisation en série de pièces millimétriques à micrométriques d'une très grande précision. Avec la possibilité d'ajouter des zones fonctionnelles sur les instruments de microchirurgie, sans surcoût. Le procédé permet la fabrication de préformes au plus proche de la géométrie finale pouvant ensuite être usinées (découpe laser ou électroérosion) et/ou optimisés.

→ Sur le ZOOM, Vulkam présentera des pièces qui illustrent ces technologies et des démonstrations comparatives des propriétés des Vulkalloys avec un test d'un banc d'essais (de flexion 3 points) comparatif Vulkalloys / Acier Inox / Titane et un démonstrateur de rebond de billes en Vulkalloys / bille acier.



VULKAM : composants médicaux



VULKAM : composants de dentisterie



VULKAM : bagues en alliages précieux

Les Cermet

Spécialisée dans la métallurgie des poudres, la société Sintermat propose un procédé original : le frittage Flash ou frittage SPS (Spark Plasma Sintering). Les poudres sont agglomérées sous l'effet simultané d'une forte impulsion électrique et d'une charge uni axiale (de l'ordre de 200 mégapascals). Ce qui permet d'obtenir sans usinage, des pièces complexes de grande résistance et à haute densité telles que des dents, cannelures, profils, etc. La densification de poudres et matériaux peut atteindre des vitesses généralement 10 à 100 fois plus élevées que celles des techniques de frittage traditionnelles. Le procédé assure la synthèse de matériaux massifs, innovants, originaux, à

microstructures contrôlées, et ce, pour des coûts modérés. C'est l'une des seules technologies qui permet de produire des matériaux avec des microstructures sans grossissement des grains et avec un taux de densification voisin de 100 %.

→ **Sur le ZOOM, Sintermat exposera des pièces significatives réalisées notamment en Cermet, Zircon ou en céramique.**



Sintermat – Lunette de montre acier



Sintermat – Zircon bleu

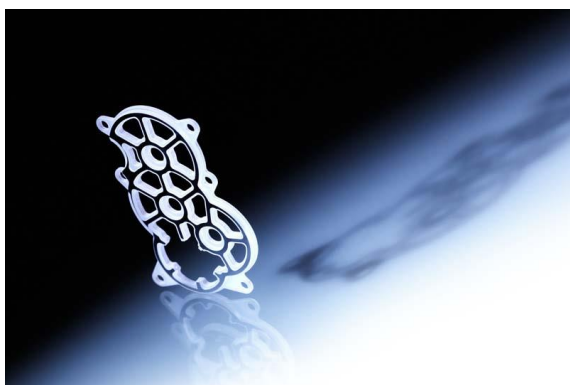


Sintermat - équipement SPS

Les céramiques

Certaines entreprises spécialisées dans la fabrication additive, proposent de nouvelles solutions céramiques. Les qualités de la céramique technique sont connues : grande résistance mécanique, stabilité dimensionnelle élevée, faible densité, très grande résistance à l'abrasion et à la corrosion, stabilité chimique exceptionnelle. Des performances recherchées dans des industries comme le biomédical, l'aérospatial, le luxe... Des propriétés adaptées aux applications d'usinage qui nécessitent une haute qualité de surface, la stabilité dimensionnelle et des tolérances serrées comme les opérations de finition fine, la finition et l'ébauche de l'acier, du métal fritté et de la fonte ductile.

→ **Sur le ZOOM, le Groupe IMI, Nanoe (céramiques imprimées en 3D), FEMTO ST exposeront des pièces intéressantes et une imprimante 3D.**



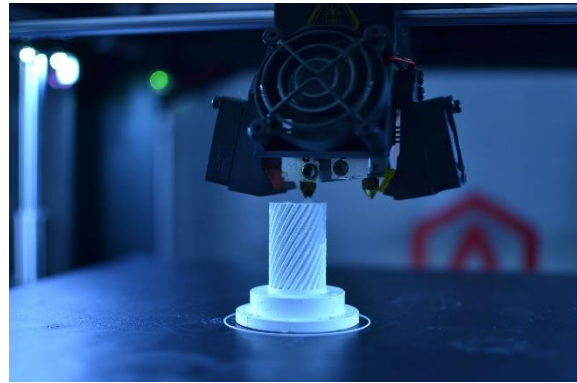
GROUPE IMI : pont de mouvement horloger en saphir



GROUPE IMI : couronne en titane avec surmoulage caoutchouc et multi-finitions



NANOE : différentes pièces en céramique



NANOE : Profile couleur

Les carbures

L'institut FEMTO-ST par l'intermédiaire de la plateforme MIFHySTO dispose d'une expertise dans le domaine des procédés de micro fabrication mécanique et en particulier sur le micro usinage (micro fraisage, décolletage, μ EDM, ...). Le projet d'usinage des carbures et des céramiques s'inscrit dans le contexte de la réalisation de composants à très fortes valeurs ajoutées pour l'ensemble du secteur des microtechniques. Ces matériaux très durs sont utilisés pour la réalisation d'outillages à hautes cadences. Les matériaux céramiques sont employés pour leur dureté très élevée aussi bien dans l'outillage que dans des applications pour le luxe, la santé, l'énergie et les transports.

Ce projet vise à développer les technologies d'usinage des matériaux carbures et céramiques par l'intermédiaire d'un procédé avancé : l'usinage par micro-usinage à l'outil coupant (micro fraisage).

L'arrivée sur le marché d'outils permettant d'augmenter la productivité, de réaliser des composants de formes complexes et à surfaces fonctionnelles est une opportunité pour les acteurs industriels des microtechniques.

Le projet est ainsi décomposé selon les axes suivants :

- Le développement du micro fraisage de matériaux très durs (carbures de tungstène et céramiques) par la définition d'une méthodologie spécifique à l'usinage de ce type de matériau (outils, lubrification, stratégies d'usinage) en s'appuyant sur les équipements de la plateforme MIFHySTO de l'institut FEMTO-ST.

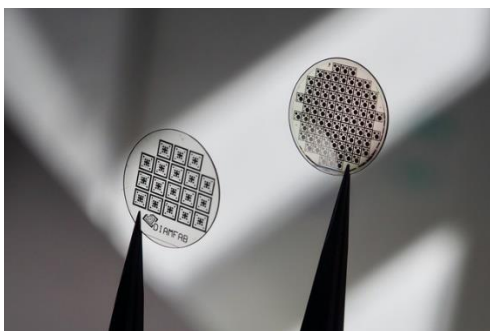
- La métrologie des composants réalisés sur ce type de matériau et de leur intégrité.

L'objectif de ce projet est de faire progresser la technologie issue de FEMTO-ST du TRL 6 à TRL 8/9.

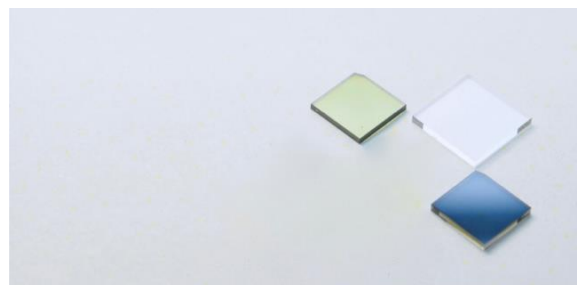
➔ **Sur le ZOOM, la démarche complète réalisée par FEMTO-ST sera présentée avec une vidéo associant la machine-outil utilisée et les outils ad-hoc et l'exposition de pièces réalisées.**

Les autres matériaux

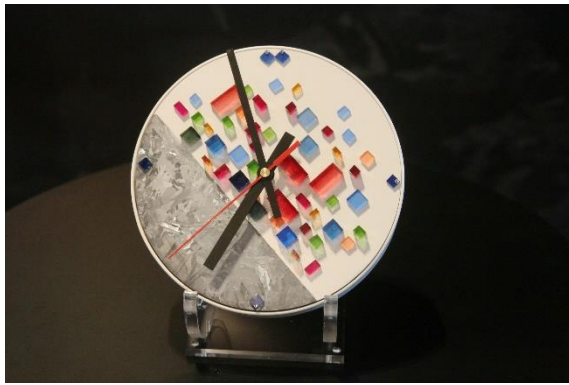
D'autres matériaux durs seront présentés avec des applications particulières comme le diamant (Diamfab), le cristal (Cristalinnov), l'impression 3D d'aimants (Bbfil avec l'Institut Jean Lamour)...



Diodes fabriquées sur un substrat à haute valeur ajoutée DIAMFAB (en collaboration avec MinimalFab pour le wafer de droite)



Substrat de diamant + couche épitaxiée de diamant par DIAMFAB.
Transparent : substrat + couche faiblement dopée au bore.
Jaune : substrat dopé Azote + couche faiblement dopée au bore.
Bleu : substrat + couche fortement dopée au bore.



CRISTAL INNOV : horloge CRYSTALITE, à base de rubis, saphir, quartz et diamant de synthèse



CRISTAL INNOV : quartz de très grande qualité pour oscillateurs Temps Fréquence de haute performance destinés à des pièces de sécurité aéronautiques

LES NOUVEAUX PROCESS

De nombreux nouveaux process apparaissent actuellement ou se développent entre un stade expérimental et un développement commercial important. Le critère de sélection reste, pour le ZOOM, leur intérêt ou leur potentiel pour l'univers des microtechniques. Il y en aura 3 présentés avec des démonstrateurs sur le ZOOM 2022.

L'usinage par ultrason

Cette technologie permet l'usinage des matériaux très durs comme les céramiques, verres, carbures de tungstène, silicium, et autres pierres précieuses par abrasion. Unique en son genre, l'outil monté sur une sonotrode permet l'usinage d'angles vifs et de poches rectangulaires sans aucun congé de raccordement. Les états de surface sont maîtrisés par la granulométrie de l'abrasif utilisé. Une machine d'usinage ultrasonore est développée par la société REALMECA en partenariat avec la société Microcertec et l'Onera.

→ **La machine sera présente sur le ZOOM pour réaliser des pièces (Dimensions maximum des pièces à usiner : 100x100x100 mm).**

La micro-usine

L'ENSMM et la Haute École de l'ARC (HE-ARC Ingénierie) s'allient pour imaginer et expérimenter ensemble de nouvelles approches de processus de production. Ils présenteront un nouveau concept de micro-usine modulaire, connectée et autonome.

La fabrication additive par Binder Metal Jetting

Le Centre Technique des Industries Mécaniques (CETIM) est très impliqué dans la fabrication additive à travers sa participation au programme 3D START PME pour accompagner les PME dans la découverte de la fabrication additive. Le Centre collabore activement à l'Additive Factory Hub à Saclay qui réunit grands groupes, PME et laboratoires de recherche, à l'initiative de la Région Ile-de-France, autour de cette thématique et développe ses propres travaux ainsi que plusieurs UPDP « Unité Pilote à Dispositif Partagé » pour permettre aux industriels de tester la fabrication additive avant de s'équiper. Ce dispositif s'applique à la technologie MBJ (Metal Binder Jetting) dont l'imprimante et des pièces seront présentées sur le ZOOM.

Le MBJ présente en effet de nombreux atouts pour devenir une technologie majeure dans les années à venir. Aujourd'hui, il propose une productivité significativement supérieure aux technologies par fusion (laser ou faisceaux d'électron). En outre, la qualité des pièces à l'issue du process nécessite moins de reprise que les technologies par fusion. Enfin, la productivité actuelle et potentielle à l'avenir est aussi bien meilleure grâce à la possibilité de couvrir l'ensemble du lit de poudre avec plusieurs têtes d'impression - sans pour autant augmenter excessivement le coût de l'équipement contrairement aux buses laser. Le procédé est aussi moins exigeant en matière de conditions de production : pas besoin

d'atmosphère contrôlée, travail à température ambiante donc le volume de la chambre de fabrication n'a pas de limite théorique.

UN APERÇU DES SOCIÉTÉS ET ORGANISMES PRESENTS SUR LE ZOOM

(Liste non exhaustive)

BBFIL

Magneto 3D est né de la collaboration entre l'Institut Jean-Lamour (IJL UMR CNRS - Université de Lorraine) et BBFil. Le procédé Magneto 3D de BBFil met en avant une innovation mondiale dans le domaine de la fabrication additive : la première imprimante 3D de fabrication directe de pièces magnétiques (aimants 3D). Les aimants sont imprimés à partir de son nouveau filament Magneto et de son imprimante 3D spécifique permettant de créer une aimantation à orientation contrôlée directement lors du processus d'impression de l'objet.

CRISTAL INNOV est une plateforme technologique spécialisée dans les cristaux et procédés innovants. Co-fondée par un consortium d'industriels et de laboratoires académiques en 2011 et installée dans un bâtiment de haute technologie en Savoie, elle a 2 activités principales s'adressant tant aux industriels qu'à la R&D.

- 1/ développer et produire des cristaux stratégiques et des composants à forte valeur ajoutée :
 - application spatiale : synthèse hydrothermale de quartz de très haute qualité et mise en forme de wafers pour des oscillateurs ultra stables
 - application design de luxe : production et mise en forme de décoration design sur mesures à partir de cristaux de synthèse (CRYSTALITE)
- 2/ héberger des projets de R&D et des lignes pilotes :
 - industriel : la start-up Zadiant développe à Cristal innov un procédé innovant de synthèse du cristal de carbure de silicium (ou SiC) destiné au marché des véhicules électriques
 - académique : l'Institut Lumière Matière travaille dans un four installé à Cristal innov sur la synthèse d'un saphir de très grande dimension pour une nouvelle génération d'interféromètre visant à détecter les ondes gravitationnelles

DIAMFAB synthétise du diamant pour l'industrie du semi-conducteur. Ses produits vont être au cœur d'innovations majeures dans l'énergie grâce à des performances électriques supérieures, une efficacité record et une forte compacité. De la voiture électrique jusqu'au futur réseau haute tension en passant par les avions hybrides ou les batteries pour l'IoT, le diamant sera le passage obligé pour l'électrification de notre société. Le savoir-faire de la start-up DIAMFAB repose sur près de 30 ans de travaux de recherche menés au CNRS sur la synthèse et le dopage de couches minces de diamant. Elle présentera sur le Zoom ses wafers à haute valeur ajoutée en diamant ainsi que des composants électroniques réalisés sur ces derniers.

L'**ENSMM** (École Nationale Supérieure de Mécanique et de Microtechniques)

Implantée à Besançon sur TEMIS (Technopole Microtechnique et Scientifique), l'ENSMM est une école publique d'ingénieurs généralistes et pluridisciplinaires habilitée par la CTI (Commission des Titres d'Ingénieurs). Fortement axée sur les systèmes mécatroniques et les microsystèmes, elle accueille chaque année environ 800 élèves en formation initiale, par apprentissage ou continue lesquels sont formés par 150 enseignants et enseignants-chercheurs.

Co-tutelle de l'Institut FEMTO-ST (Franche-Comté Électronique Mécanique Thermique et Optique – Sciences et Technologies), laboratoire de recherche de renommée internationale, l'école célèbre cette année ses 120 ans et au printemps crée la marque SUPMICROTECH. Elle se dote en parallèle d'une nouvelle identité visuelle destinée à accompagner son ambition d'être l'école d'ingénieurs de référence pour la formation et la recherche dans le domaine des microtechniques et des microtechnologies en Europe, tout en réaffirmant le rôle majeur qu'elle joue sur l'attractivité socio-économique du territoire régional.

L'École est totalement impliquée dans la réussite du ZOOM avec certains de ses étudiants qui participent à son animation.

L'institut **FEMTO-ST** est une unité mixte de recherche dont la spécificité est d'associer les Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication avec les Sciences pour l'Ingénieur. Plusieurs plateformes qui en dépendent seront présentes sur le ZOOM de MICRONORA :

Il s'appuie, notamment, sur la *centrale de micro-nanotechnologies MIMENTO* (membre du réseau CNRS RENATECH) qui permet la fabrication de structures tridimensionnelles en polymères photosensibles par une technique d'impression 3D de haute résolution allant de la gamme submicronique (10^{-6}m) à l'échelle millimétrique (10^{-3}m) à l'aide d'un laser femto-seconde utilisant la polymérisation à deux photons.

La plateforme **MIFHySTO** est impliquée, dans l'usinage du carbure de tungstène et avec la plateforme **Surface** dans un projet européen autour de revêtements durs. Elle développe de nouvelles technologies de micro-fabrication mécanique, de fonctionnalisation de surface et d'hybridation avec des procédés de type salle blanche pour la réalisation de composants dont les dimensions ou les détails caractéristiques se situent à l'échelle submillimétrique.

Le **Groupe IMI**, une histoire autour des matériaux dans un monde de microtechniques.

Depuis des décennies, au travers de ses différentes filiales (CHEVAL-FRERES, HARDEX ou encore STETTLER SAPPHIRE), le Groupe IMI a développé et utilisé des matériaux techniques répondant aux besoins de ses marchés :

- Les métaux techniques (titane, inox 316LS...) amenant légèreté, robustesse dans le temps et ténacité
- Les céramiques denses (zircone, alumine...) pour leurs propriétés de dureté, de résistance aux environnements contraints ou encore de durabilité
- Les céramiques cristallines transparentes (saphir, rubis, spinelle...) avec des qualités optiques incomparables et une dureté extrême
- Et maintenant les nouvelles générations de matériaux aux propriétés augmentées comme les cermets (mélange céramique/métal) permettant une amélioration de la ténacité par rapport aux céramiques en conservant une dureté hors du commun. Les avantages de chaque matériau en « gommant » les faiblesses de chacun.

Cette dernière génération de matériaux amène une nouvelle ouverture pour repousser des limites jusque-là infranchissables.

NANOE, fondée par 3 ingénieurs en 2008, est une société française spécialisée dans l'élaboration et la production de matériaux hautement innovants. L'entreprise produit de la poudre céramique de haute qualité pour les industries de pointe telles que le secteur de l'aérospatiale, du biomédical ou encore des semi-conducteurs. Forts de leurs connaissances et de leur savoir-faire dans le domaine de la céramique, Nanoe lance en 2018 la marque Zetamix : les premiers filaments céramiques et métalliques accessibles à tous.

REALMECA, constructeur de machine-outil de super précision depuis 1962, équipe les ateliers de fabrication des plus grandes marques internationales dans les secteurs de l'horlogerie, de la joaillerie, optique, médical, micromécanique, électronique, aérospatial et automobile.

REALMECA attache une importance toute particulière à :

- Répondre à des besoins de fabrication de pièces mécaniques.
- Proposer les solutions performantes et complètes d'usinage.
- Accompagner le client dans ses réalisations et la formation de son personnel.

SINTERMAT est une start-up en forte croissance qui réconcilie technologie, industrie et environnement. À partir de matières industrielles et naturelles, elle conçoit des matériaux inédits à haute performance pour les secteurs du luxe, de l'emballage, de l'aéronautique/défense, de l'outillage industriel. Grâce à son agilité expérimentale et à la maîtrise à l'échelle industrielle du Frittage Flash (SPS) et de technologies connexes, elle crée pour ses clients des solutions d'économie de matière et de recyclage pour une gestion durable et responsable des ressources.

L'**UIMM** de Franche Comté a conçu « la Fabrique 4.0 » une Unité Mobile de Formation dédiée à la découverte et à la valorisation des métiers de l'industrie ainsi qu'à la montée en compétence des acteurs de l'industrie 4.0.

Elle comprend, sur 60m², une zone de fabrication additive, une ligne de production usine du futur, une ligne de production virtuelle, une zone de projection 2D/3D - RA/RV et une connexion internet.

Elle se déplace dans la région pour aller à la rencontre des jeunes pour montrer la variété, la technologie et l'attractivité des métiers proposés par l'industrie.

La Fabrique 4.0 sera installée à proximité du ZOOM de MICRONORA et sa visite sera proposée aux visiteurs.

VULKAM industrialise des métaux aux propriétés extraordinaires. Les Vulkalloys représentent une nouvelle classe d'alliages métalliques qui possèdent des propriétés physiques et mécaniques exceptionnelles grâce à une structure atomique unique. Ils sont moulables comme du plastique, 3 fois plus résistants que les alliages de Titane, amagnétiques et résistants au frottement, 40% plus légers que la fabrication en alliages d'aluminium, plus résistants à la corrosion que les aciers inox et inrayables, et enfin, ils sont 5 fois plus performants que les aciers. Ils représentent ainsi un futur standard de la métallurgie, au service de la micromécanique et de ses enjeux d'économies de ressources et de matières premières.

Conférence d'ouverture par Philippe Boulanger

« Innover ou agoniser : c'est vous qui voyez »

Mardi 27 septembre - 10h00 - Salle de conférences

Regarder le teaser : <https://youtu.be/wtJCLLlcO5Q>

Biographie de Philippe Boulanger

Philippe commence sa carrière comme **entrepreneur**, alors qu'il est encore doctorant au Centre de Recherche d'**IBM** à la Gaude (France). Sa carrière évolue rapidement de développeur indépendant au statut de **PDG-fondateur** d'un groupe dans lequel il fait intervenir des fonds de capital-risque.

Après une période comme Directeur de Business Unit pour le groupe **Sagem**, Philippe est recruté par **Apple** pour prendre la direction du groupe « **Communication Products and Technologies** » à Cupertino en Californie, et superviser le centre **R&D Européen**, à l'occasion du retour de **Steve Jobs**.

Débauché par **Sony**, Philippe revient en Europe pour lancer les PCs **Vaio**, relancer les ventes directes (**Sony Style**), lancer le robot **Aibo**, et développer de nouvelles activités. Avant de dédier tout son temps aux conférences, il accepte la mission de **Chief Technical Officer** du groupe **Neopost** pour lequel il supervise plus de 1100 employés et consultants répartis sur plus de 20 sites à travers le monde (de Brisbane à Seattle). Il crée et gère **Neopost Labs**, le bras armé de l'innovation interne et de l'innovation ouverte du groupe Neopost. Philippe dépose plusieurs brevets et est à l'origine d'innovations clés pour les entreprises qu'il a traversées.

Il est le mentor ou advisor de quelques startups soigneusement sélectionnées mais aussi partner et mentor dans le fonds de capital-risque **Senseii Ventures**. Fort d'une expérience de terrain de plus de 30 ans dans l'innovation ou l'entrepreneuriat, sa connaissance combinée de l'écosystème des startups et de celui de l'entreprise est un de ses plus redoutables actifs.

Philippe est titulaire d'un **Doctorat en Informatique** de l'Université de Nice-Sophia Antipolis. **Roland Moreno**, le célèbre inventeur de la carte à puce, lui a fait l'honneur d'être son rapporteur de thèse de doctorat. Animé par sa passion pour le partage, Philippe intervient à **HEC** et d'autres écoles prestigieuses.

Optimiste déclaré, il est membre de la **Ligue des Optimistes de France** et communique cet optimisme avec un humour souvent décalé à travers ses interventions dans les entreprises du monde entier. Reconnu par ses pairs pour la qualité de ses prestations de conférencier, il a été élu Président de l'**AFCP** (Association Française des Conférenciers Professionnels) pour le mandat 2020-2021.

En juin 2020, Philippe est récompensé par la première certification accordée à un conférencier français en tant que « **Virtual Presenter** », certification décernée par **espeakers.com**, la plus grande agence de conférenciers aux Etats-Unis.

Conférences Laser

Le laser, source d'innovation et d'inspiration pour les microtechniques

Mercredi 28 septembre 2022 - 13h30-16h30 - Salle de conférences

Depuis son invention en 1960, la technologie laser s'est imposée comme un outil de production fiable et agile, ouvrant souvent la voie à de nouvelles applications dans de nombreux secteurs de l'industrie. Trois machines-outils sur dix sont aujourd'hui équipées de laser. Si la découpe par laser demeure la première application en volume, les principales innovations concernent les microtechniques, les procédés d'assemblage et la fabrication additive métallique. Par exemple, le traitement laser permet aujourd'hui de fonctionnaliser une surface de manière à améliorer ses performances techniques (dépollution, activation de surface avant dépôt d'un revêtement ou collage, résistance à l'écoulement ou aux frottements, mouillabilité, anti-réflexion...) ou son esthétique (couleur, texture, toucher...). Il permet aussi de réaliser un marquage unique, identifiant et authentifiant sur tout type de matériau (métal, verre, polymère ou céramique) à haute cadence. Dans un autre registre, l'échauffement produit par le faisceau laser permet de souder avec précision ou de réaliser un dépôt de matière localisé pour construire une pièce par fabrication additive métallique. Bien entendu, ces avancées n'ont de sens que si l'on maîtrise parfaitement technologies de production et la sécurité des opérateurs.

Pour faire le point sur les dernières innovations dans le domaine, le salon MICRONORA et le CLUB LASER et PROCÉDÉS (CLP) proposent une série de conférences, le mercredi 28 septembre 2022, de 13h30 à 16h30. Cette demi-journée de 7 conférences, animée par John Lopez, Président du CLP, s'articulera autour de 4 sessions thématiques. Le format de l'évènement facilitera les interactions entre les conférenciers experts et l'auditoire.

La **première session** sera l'opportunité de découvrir les potentialités du laser dans les domaines de la décoration avec la société LASER CHEVAL (Fig. 1) et de l'usinage de précision avec la société GF MACHINING SOLUTIONS. Ces deux sociétés nous donneront un aperçu du champ des possibles avec la technologie laser. Nous verrons en particulier quel laser choisir pour quel matériau et quel rendu.

La **deuxième session** sera consacrée à la métrologie de faisceau laser par la société OPHIR et à une sensibilisation à la sécurité laser par F. Rigolet, responsable du centre de formation d'IREPA LASER, et aussi Président du Comité National en Sécurité Optique de la fédération PHOTONICS France.

La **troisième session** permettra de comprendre comment les développements récents en termes de mise en forme de faisceaux permettent de maîtriser le dépôt d'énergie sur le matériau de manière à optimiser la qualité, la robustesse, la reproductibilité ou la vitesse du traitement laser.

- La société QIOVA présentera une technologie de marquage utilisant plusieurs faisceaux simultanés pour réaliser un micro-marquage (≤ 1 mm) type DataMatrix 2D ou code

alphanumérique en une seule impulsion (Fig. 2). Cette technologie, moins onéreuse et énergivore que la technologie de Communication en Champ Proche (NFC), permet de produire un marquage individuel à haute cadence (≥ 10 pièce/s) et d'assurer la traçabilité d'un produit ou d'un composant sur toute sa durée de vie (production, usage et recyclage).

- La société ALPhANOV montrera comment combiner plusieurs faisceaux laser pour obtenir de manière industrielle une structuration de surface multi-échelles (nano/micro) hautement régulière et non-orientée pour des fonctions techniques ou esthétiques (Fig. 3).
- La société CAILABS présentera ensuite son nouveau module de mise en forme de faisceau laser permettant de maîtriser le gradient et la relaxation thermique de la pièce pour éviter la fissuration à chaud et l'apparition de contraintes résiduelles lors des opérations de fabrication additive par fusion laser sur lit de poudre.
- Enfin, la société VL INNOVATIONS expliquera comment le soudage laser sous vide permet de stabiliser le cordon de soudure et de favoriser la pénétration du cordon (x2,5 par rapport au soudage laser sous pression ambiante) ouvrant ainsi la voie à de nouvelles solutions d'assemblage. Cette technologie, moins contraignante en termes de mise en œuvre que la technologie faisceau d'électrons, permet de souder efficacement des matériaux hautement réfléchissants et/ou de forte conductivité thermique comme l'aluminium ou le cuivre par exemple.



Figure 1: Décoration réalisée par gravure laser

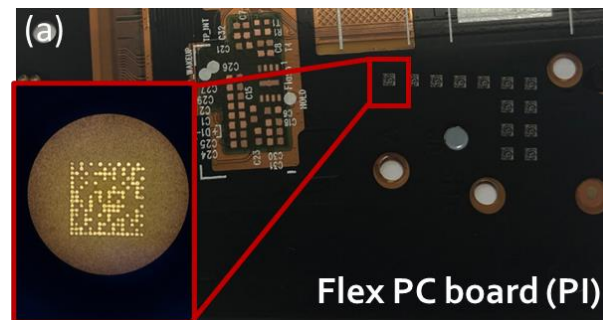


Figure 2: Micro-marquage (1mm) sur circuit PCB en Polyamide Flex

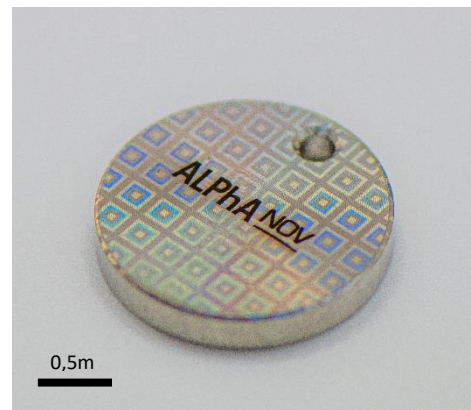
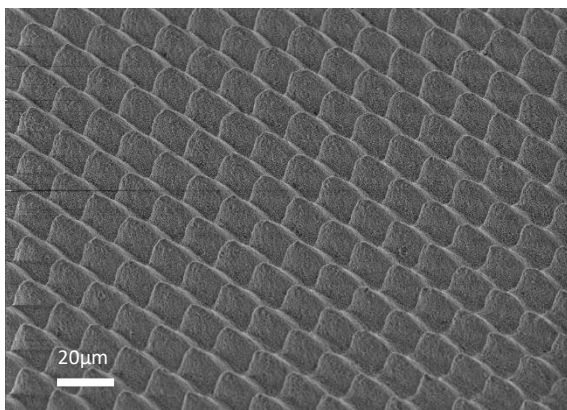


Figure 3: Structuration de surface sur Zirconium (à gauche) ; et sur acier inoxydable (à droite)

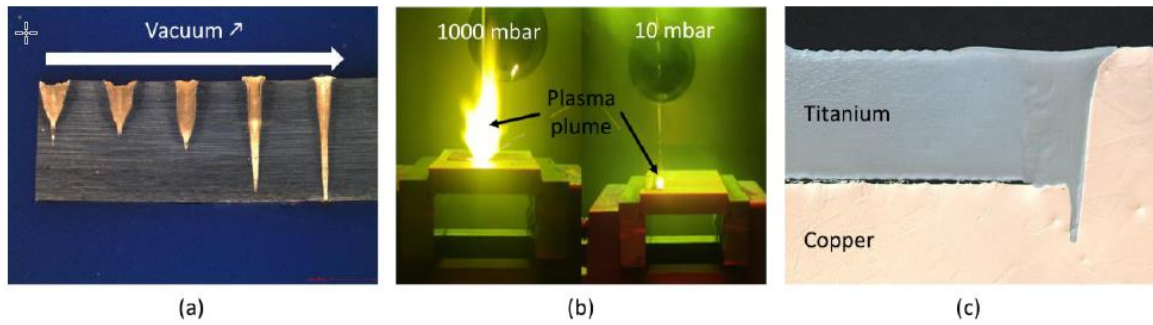


Figure 1: Typical characteristics of laser welding under vacuum process: (a) increase of the penetration depth with the reduced ambient pressure (case study on aluminium), (b) suppression of the plasma plume with vacuum and (c) new possibilities of joint design like dissimilar welding (here an example of Copper/Titanium weld). Results come from VL Innovations' R&D studies.

Figure 4 : Pénétration du cordon en soudage laser en fonction du niveau de vide (a) ; atténuation du plasma et stabilisation du cordon de soudure sous vide (b) ; et soudage dissimilaire Cu/Ti sous vide (c)

Conférences micro-nanotechnologies

Booster la R&D et la compétitivité grâce aux ressources des laboratoires de recherche

Jeudi 29 Septembre 2022 - Salle de conférences

Ce cycle de conférences présentera les ressources et possibilités de collaboration entre entreprises et laboratoires.

1. Collaborations industrie/labo : les équipements des plateformes technologiques de FEMTO-ST accessibles aux industriels

10h00-10h20 Exemples d'activités technologiques accessibles aux industriels réalisées par la plateforme technologique MIMENTO, centrale de référence au niveau national en Micro-Nano-Optique, Micro-Nano-Acoustique, Microsystèmes Opto-Electro-Mécaniques (MOEMS) et Micro-Robotique.

Thomas Baron, FEMTO-ST

10h20-10h40 Micro/Nano-caractérisations et fabrications accessibles aux industriels par la plateforme technologique ARCEN-Carnot (matériaux métalliques, diélectriques, poudres etc).

Rémi Chassagnon, Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne

2. Prestations et R&D industrielle

10h40-10h50 Présentation des outils de FEMTO Engineering au service des entreprises : innovation, développement et fabrication technologique. Olivier Lehmann, FEMTO-ST/ UFC

10h50-11h00 Robotique, robotique collaborative et microrobotique : des technologies aujourd'hui accessibles et matures. Olivier Lehmann, FEMTO-ST/ UFC

3. Innovation industrielle et formation

11h15-11h35 Contribution à la R&D en entreprise par un travail de thèse CIFRE, exemple concret dans le domaine de l'intelligence artificielle. Christophe Varnier et Zeina Al-Masry, ENSMM

11h35-11h55 Présentation des formations en lien avec les domaines industriels. Ecole Universitaire de Recherche EIPHI. Frédéric Peineau, FEMTO-ST

Microns et Nano d'Or : l'innovation récompensée

Ouverts aux exposants, les « Microns et Nano d'Or », qui se sont imposés chez les professionnels comme un gage incontesté de l'innovation, récompensent des réalisations micro et nanotechnologiques innovantes, présentées pour la première fois à Micronora.

Six catégories concernées :

- Composants Microtechniques
- Appareils et sous-ensembles intégrant des composants microtechniques
- Équipements microtechniques de machines de production ou de laboratoire (outillages, outils, instruments de mesure/contrôle, ...)
- Machines de production (usinage, découpage, injection, 3D...), d'assemblage (automatisation, robotisation...) et de mesure/contrôle de produits microtechniques
- Démonstrateurs et prototypes micro et nanosystèmes réservés aux laboratoires, centres techniques, et bureaux d'études
- Produits intégrant des solutions nanotechnologiques

MICRO & NANO event

13th

Innovation in motion

29-30
sept. 2022

Besançon
France
Micronora

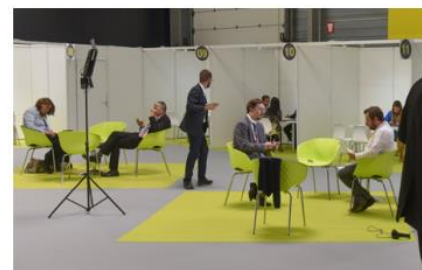
Après une édition 100 % digitale en 2020, le Micro & Nano Event revient pour sa 13^{ème} édition avec une formule hybride. Au dire des participants, rien ne remplace les échanges directs mais le virtuel a aussi ses avantages. Dont acte !

Le Micro & Nano Event nouveau se tiendra les 29 et 30 septembre 2022 lors du Salon Micronora à Besançon



Rendez-vous B2B européens

La finalité du Micro & Nano Event organisé par le service Enterprise Europe de la CCI Bourgogne Franche-Comté est de stimuler les rencontres, même improbables, sur un temps concentré. A cette fin, une plateforme d'échanges est mise à la disposition des participants pour y poster des offres de technologies, de savoir-faire et des expertises. Un soin particulier est apporté également pour que les entreprises à la recherche d'innovations ou de fournisseurs puissent trouver les partenaires qu'elles recherchent. Se rencontrer, si affinités, lors d'entretiens préprogrammés à l'avance pour une finalité évidente : faire fleurir des innovations, des projets, des partenariats.



CCI BOURGOGNE
FRANCHE-COMTÉ



De nouveaux enjeux

Les crises successives font émerger de nouveaux enjeux et de nouveaux besoins en termes de matériaux, de fonctionnalités et d'économies à tous les stades. Les tensions en approvisionnement supposent de réinventer totalement les produits et les façons de les produire.

Micronora offre un cadre industriel idéal à ce rendez-vous déjà connu et apprécié de nombreux participants français, européens où les microtechnologies croisent leurs secteurs d'application tels que le médical, l'horlogerie et le luxe, l'aéronautique, le transport, l'énergie et l'environnement...

Ce rendez-vous est essentiel pour mieux se connaître et entamer les transitions écologiques et numériques. L'industrie doit se renouveler et l'innovation passe par la coopération.



Pitch session

La formule s'est enrichie d'une session de pitch organisée en partenariat avec Micronora qui a pu être proposée en webinaire en 2020. 15 entreprises ont ainsi pu présenter leurs activités et leurs recherches de partenaires. Belle mise en avant pour les audacieux qui ont tenté leur chance !

Pour pitcher, il faut être inscrit au Micro & Nano Event, être présent et surtout être sélectionné. Les présentations en anglais seront relayées largement pendant et après l'événement.

Travailler en réseau

La CCI Bourgogne Franche-Comté travaille avec les partenaires régionaux pour rendre cet événement le plus attractif possible et bénéficie du soutien de la Commission européenne. Elle s'appuie aussi sur Enterprise Europe Network, le plus grand réseau d'accompagnement à l'innovation et à l'internationalisation des PME et accueille à cette occasion la réunion européenne du groupe sectoriel Electronics.



CCI BOURGOGNE
FRANCHE-COMTÉ



Business Support on Your Doorstep



Contact : Anne-Marie VIEUX

am.vieux@bourgognefranche-comte.cci.fr

T. +33 3 81 47 42 07

<http://www.micro-nano-event.eu/>

13th
MICRO & NANO
event



29-30 sept. 2022
Besançon • France
Micronora



<https://micronora.com/>