

CIEDS

CENTRE INTERDISCIPLINAIRE
D'ÉTUDES POUR LA DÉFENSE
ET LA SÉCURITÉ

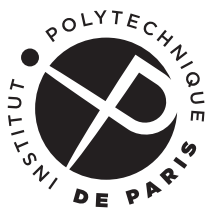
OPÉRATION CIEDS 2024

La rencontre **science – innovation – industrie**
pour la défense et la sécurité

PROGRAMME

04 | **9h - 18h**
juillet | **École polytechnique**

Programme Opération CIEDS 2024



CIEDS

CENTRE INTERDISCIPLINAIRE
D'ÉTUDES POUR LA DÉFENSE
ET LA SÉCURITÉ



Temps forts de la journée

Session plénière

9 h – 12 h 30

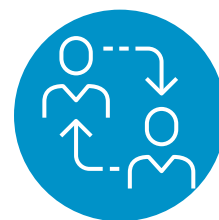
- Allocutions d'ouverture
- Keynote :
« La nécessité d'innover dans un monde en forte évolution »
Amiral Éric MALBRUNOT
Officier général innovation, État-major des armées
- Tables rondes :
L'humain au cœur des systèmes de défense – Préparation, performance et soins
Les grands défis maritimes – Exploration, maîtrise et autonomie stratégique



Forum d'échanges

12 h 30 – 15 h

- Session posters
- Stands partenaires
- 14 h 15 – Photo de groupe
- Totems des nouveaux projets



Ateliers thématiques et table ronde, en parallèle

15 h – 17 h

Ateliers :

- IA et Robotique
- Communications et sécurité des systèmes
- Les enjeux des matériaux dans la défense

Table ronde :

Souveraineté et stratégie de défense, quel rôle pour IP Paris ?

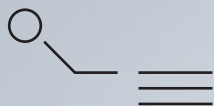


Remise de prix et clôture

17 h – 18 h

- Prix posters – sur vote du public
- Allocution et cocktail de clôture





8 h - 9 h

Accueil badge & café

Arrivée par la cour Ferrié puis grand hall



9 h - 9 h30

Ouverture de la journée

Amphithéâtre Arago

Allocutions d'ouverture



Thierry COULHON

*Président par intérim
Institut
Polytechnique de Paris*



**INSTITUT
POLYTECHNIQUE
DE PARIS**



Patrick AUFORT

*Directeur
Agence de l'innovation
de défense*



**AGENCE
INNOVATION
DÉFENSE**

Le CIEDS: sa genèse, ses missions et son bilan à 3 ans

David FILLIAT

Directeur Scientifique, CIEDS & Professeur, ENSTA Paris





9 h 30 - 10 h

Keynote

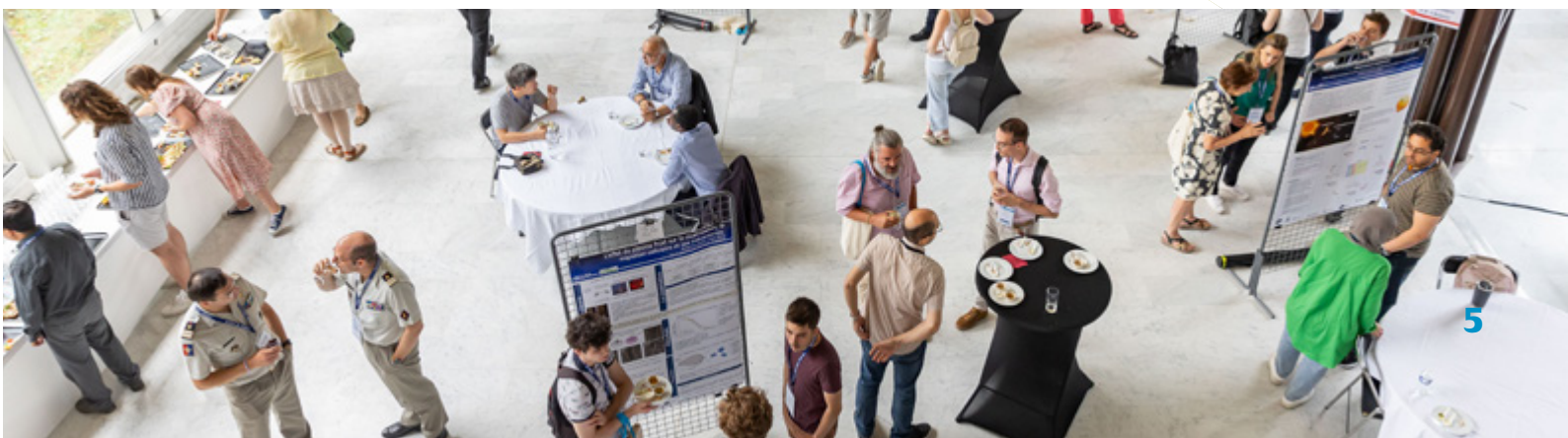
Amphithéâtre Arago

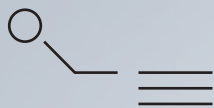
La nécessité d'innover dans un monde en forte évolution



Amiral Éric MALBRUNOT

Officier général innovation,
État-major des armées





10 h - 11 h

Table ronde #1

Amphithéâtre Arago

L'humain au cœur des systèmes de défense Préparation, performance et soins

Modératrice:

Céline GIRAUD

Responsable partenariats et transferts, CIEDS



Intervenants:

➤ **Alice BOILLET**

Doctorante, École polytechnique



➤ **Pascal BROQUARD**

Ex- Forces Spéciales & T.O.P. Intelligence émotionnelle consulting



➤ **Didier HILAIRE**

Responsable Innovation Biologie – Santé - NRBC, AID



➤ **Yves MATTON**

Co-fondateur, TechnoFounders et CEO, Start-up Plasana Medical



➤ **Jean-Ulrich MULLOT**

Chef du Bureau Sciences en santé, Service de Santé des Armées



11 h - 11 h 30

Pause café

Grand hall



11 h30 - 12 h30 **Table ronde #2**

Amphithéâtre Arago

Les grands défis maritimes **Exploration, maîtrise et autonomie stratégique**

Modératrice:

Margot PROVOST

Cheffe de l'institut IngéBlue, ENSTA Bretagne

Intervenants:

➤ **Anne BUCHON**

Responsable Innovation Géosciences et Génie Maritime, AID

➤ **Damien LAVAL**

Responsable recherche et développement, Naval Group

➤ **Jean-Claude LE GAC**

Directeur de la recherche, de l'innovation et des programmes, SHOM

➤ **Laurent MORTIER**

Enseignant-chercheur, ENSTA Paris

➤ **Vincent RIGAUD**

Directeur du Centre Ifremer Méditerranée, Ifremer

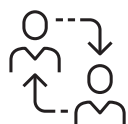
➤ **Jean-François SIGRIST**

Co-porteur de l'Institut de décarbonation MEET 2050

➤ **Alexandre STEGNER**

Co-fondateur, start-up Amphitrite





12 h 30 - 15 h

Forum d'échanges

Grand hall

Session posters

42 posters répartis en 10 axes scientifiques

Les participants sont invités à voter en vue de la remise des prix!

Se référer à la fin du programme pour les titres et thèmes des posters



- Sélectionnez les 3 posters qui, selon vous, sont les meilleurs, en tenant compte des critères suivants:
 - qualité de la présentation,
 - clarté des objectifs et enjeux,
 - qualité des résultats.
- Comment voter ?
Allez sur **wooclap.com** et entrez le code de l'événement dans le bandeau supérieur: **MMNXNA**
ou scannez le QR code:



Attention! Réfléchissez bien avant de voter: une fois votre sélection validée, vous ne pourrez plus modifier votre choix.

- Merci de voter avant 15 h 30 pour que nous puissions procéder au dépouillement, et rendez-vous à 17 heures pour la cérémonie de remise des prix!

Stands partenaires

Grand hall

Stands académiques et collaborations



Grants Office
IPParis



Association étudiante IP Paris Défense



Espace innovation domaine spatial

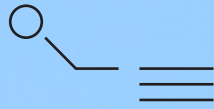


Laboratoire Commun COMHET



Stands Start-up





Totems des nouveaux projets CIEDS 2024

Grand hall

Les attaques contradictoires: détection et défense – ACDD

Mounira MSAHLI, *LTCI*

Détermination des propriétés des carburéacteurs alternatifs pour l'armée –

ALTERFUEL

Patrice PARICAUD, *UCP*

Dispositif pour l'identification d'agents chimiques en suspension dans l'air par spectroscopie raman exaltée de surface – DIRCA2

Aleix GUELL, *PICM*

Détection de deep fake de manière multimodale – FakeDetect

Gianni FRANCHI - **Matthieu LABEAU** - **Vicky KALOGITON**, *U2IS - LTCI - LIX*

Fibre networks for ubiquitous acoustic sensing – FIBROUS

Elie AWWAD, *LTCI*

Gliders et acoustique sous-marine, messagers pour l'arctique – GLASMAR

Laurent MORTIER – **Benoit GELLER** – **Benoit ZERR**, *UME – U2IS – LabSTICC*

Impact des technologies disruptives sur les missions de défense et de sécurité; constat, analyse, préconisations d'évolution des outils d'entraînement - ImpacTECH

Éloïse BERTHIER, *CIEDS*

Knowledge based language models – KB-LM

Fabian SUCHANEK - **Nils HOLZENBERGER**, *LTCI*

Traitement laser rapide de surface des pièces métalliques imprimées pour la résistance à la fatigue et à l'usure – LaserSurf

Manas UPADHYAY, *LMS*

Effect of a static magnetic field on bone remodelling – MAGBONE

Jean BOISSON – **Amélie COUDERT** – **Natacha KADLUB**,
UME – Hôpital Lariboisière - Centre de Recherche des Cordeliers

Méthodes efficaces pour la résolution des problèmes non locaux dans la propagation d'ondes – NOLONDE

Maryna KACHANOVSKA, **Luiz FARIA**, *UMA*

Optimisation et autonomie énergétique pour la robotique terrestre de défense – OPTENROB

Omar HAMMAMI, *U2IS*

Turbulence ingestion noise of an open rotor – bruit d'ingestion de turbulence d'une hélice marine – TENOR

Benjamin COTTÉ - **Jean-François MERCIER**, *UME – UMA*
Gilles SERRE, *Naval Group*

15 h - 17 h



Ateliers thématiques et table ronde, en parallèle

Atelier Intelligence Artificielle et robotique

Amphithéâtre Gay-Lussac

Modérateur:
David FILLIAT
U2IS & CIEDS

Intervenants:
L'Agence ministérielle pour l'intelligence artificielle
de défense

➤ **Michaël KRAJECKI**, *AMIAD*

Le domaine d'innovation robotique à l'AID

➤ **Jean-Daniel MASSON**, *AID*

Safety and probability success – projet STARTS

➤ **Julien ALEXANDRE DIT SANDRETTO**, *U2IS*

La plateforme robotique de l'U2IS et des projets associés

➤ **Goran FREHSE**, *U2IS*

Fondements algorithmiques pour les essaims de robots –
projet FARO

➤ **Éric GOUBAULT**, *LIX*





Atelier Communications et sécurité des systèmes

Amphithéâtre Monge

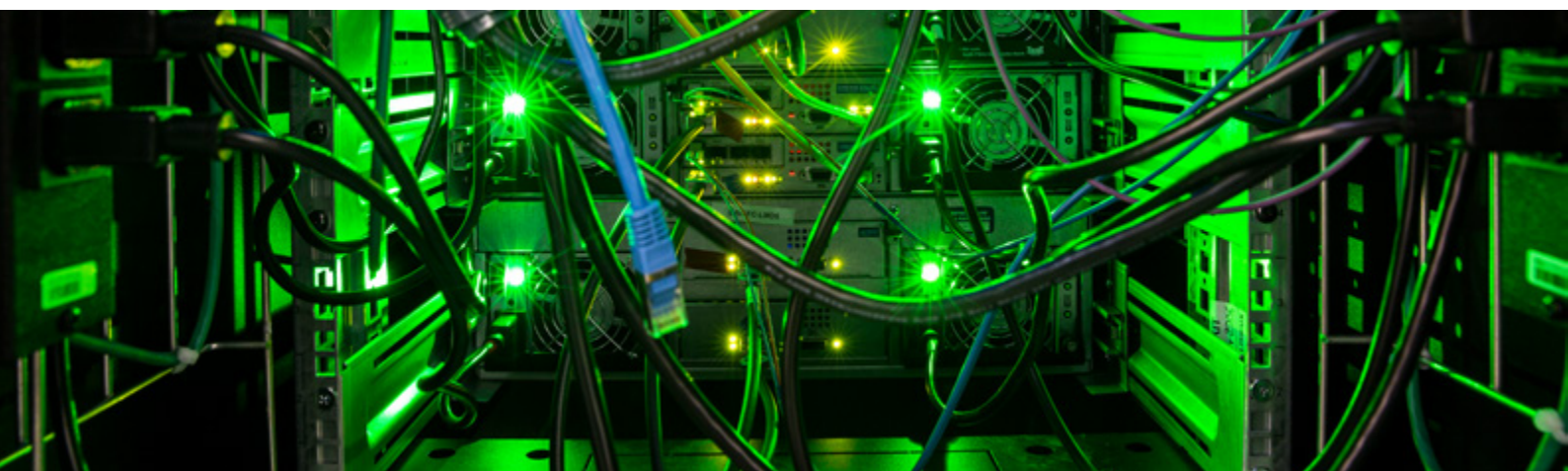
Modérateur:
François PLAIS
CIEDS

Intervenants:
Le domaine d'innovation Cybersécurité à l'AID
➤ **Chantal CAUDRON DE COQUEREAUMONT**
AID

Vers un pôle d'excellence en cybersécurité
à l'École polytechnique
➤ **Samuel MIMRAM**
LIX

Cybersecurity evaluation in realistic environnements – projet CERES
➤ **Olivier LEVILLAIN**
SAMOVAR

Équilibre et stabilité des systèmes dynamiques
d'information et communication en réseau – projet DYNIS
➤ **Juan-Antonio CORDERO-FUERTE**
LIX





Atelier Les enjeux des matériaux dans la défense

Amphithéâtre Carnot

Modérateur:
Mathieu XÉMARD
CIEDS

Intervenants:
Les enjeux des matériaux dans l'industrie de défense
➤ **Pierre RIEHL**
Direction de l'industrie de défense, DGA

Périmètre et missions du centre interdisciplinaire Materials for society – M4S
➤ **Thierry GACOIN**
PMC

Propagation de fissures dans des matériaux anisotropes et hétérogènes-théorie et expériences réalisées en Fabrication Additive – projet FracAddi
➤ **Véronique LAZARUS**
UME

Protection balistique intelligente des personnes et des équipements militaires - projet PBINT
➤ **Habibou MAITOURNAM**
UME

Échanges et discussions avec le public de l'atelier



Table ronde :

Souveraineté et stratégie de défense, quel rôle pour IP Paris ?

Amphithéâtre Arago

Modérateur:

Manuel DORION-SOULIÉ

École polytechnique & CIEDS

Intervenants:

➤ **Eloïse BERTHIER**

ENSTA Paris & CIEDS

➤ **Amélie FERREY**

Institut français des relations internationales

➤ **Mathéo LE MOËL**

Association IP Paris Défense

➤ **Nina SATO**

École polytechnique

➤ **Daniel SUCHET**

Institut Photovoltaïque d'Île-de-France





17 h - 18 h

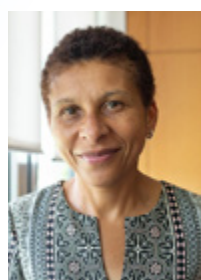
Remise de prix et clôture

Salon d'honneur

Allocutions de clôture



Laura CHAUBARD
*Directrice Générale
de l'École polytechnique et
Présidente par intérim*



Élisabeth CRÉPON
Directrice d'ENSTA Paris

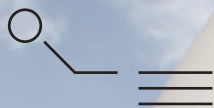


Remise des prix du concours poster

- Concours ouvert aux doctorant(e)s, post-doctorant(e)s et ingénieur(e)s d'IP Paris dont les travaux sont en lien avec les thématiques du CIEDS
- Trois prix attribués sur la base d'un vote des participants à l'Opération CIEDS 2024
- Critères: Présentation, clarté des objectifs et qualité des résultats

Cocktail de clôture





Rappel – Prix posters – sur vote du public

42 posters répartis en 10 axes scientifiques

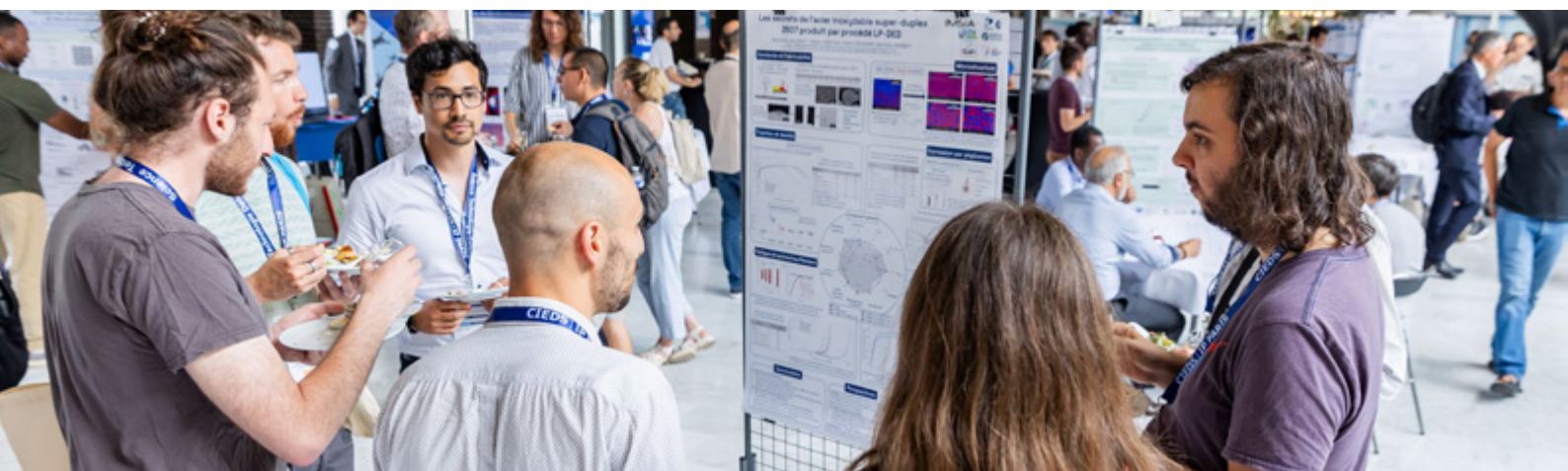
Avant 15 h 30, votez pour vos 3 meilleurs posters !

- Sélectionnez les 3 posters qui, selon vous, sont les meilleurs, en tenant compte des critères suivants
 - qualité de la présentation,
 - clarté des objectifs et enjeux,
 - qualité des résultats.
- Comment voter?
Allez sur wooclap.com et entrez le code de l'événement dans le bandeau supérieur: **MMNXNA**
ou scannez le QR code :



Attention ! Réfléchissez bien avant de voter: une fois votre sélection validée, vous ne pourrez plus modifier votre choix.

- Les posters numéros 7 et 11 sont hors compétition.
- Merci de voter avant 15 h 30 pour que nous puissions procéder au dépouillement, et rendez-vous à 17 heures pour la cérémonie de remise des prix !





Liste des posters

Cybersécurité et sûreté des communications

1. Chiffrement Post-Quantique : Masquage Quasi-Linéaire par Codes Correcteurs d'Erreur
Pierre-Augustin BERTHET, LTCI & Hensoldt SAS France

Le chiffrement post-quantique est en cours de standardisation. Pour s'assurer de sa résilience aux attaques par canaux cachés, nous proposons une nouvelle méthode de masquage fondée sur les codes correcteurs d'erreur. L'usage de codes correcteurs d'erreur permet également de détecter et même corriger des fautes, que ces dernières soient le fait d'un attaquant ou d'un environnement hostile.

2. Naviguer vers l'avenir : Renforcer la résilience du GNSS face aux menaces grâce à des solutions collaboratives innovantes

Victor VINCE, SAMOVAR & THALES SIX

Dans un monde où le GNSS prend une part de plus en plus importante dans les infrastructures sensibles, il est indispensable de le rendre plus résilient face aux attaques de leurrage. Ce poster cherche à mettre en évidence la puissance des échanges entre récepteurs qui permettent la résilience du réseau face aux attaques de leurrage. Parce que c'est en sachant que l'intégrité du GNSS est compromise que l'on peut basculer sur des solutions de positionnement alternatives.

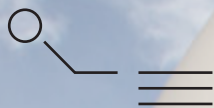
3. Communications fiables de un à plusieurs utilisant la mise en cache par les pairs

Maxence ELFATIHI, LIX

À mesure que les infrastructures de communication telles que les réseaux de centres de données et de distribution de contenu s'étendent, la distribution multicast efficace devient de plus en plus souhaitable. Cette étude introduit un modèle de fiabilité pour la distribution de contenu basé sur les pairs. La priorisation des interactions entre pairs est bénéfique lorsque le lien vers la source est coûteux ou pour une latence réduite. Les propriétés et performances du modèle sont évaluées par des simulations.

4. Joint Mask Design and Antenna Selection for Physical Layer Encryption over Fading Channels
Clément LEROY, U2IS

Confidentiality in wireless communication systems has traditionally relied on classical cryptographic algorithms, which require a certain level of coordination between the transmitter and the receiver. In contrast, Physical Layer Encryption (PLE) techniques offer a degree of secrecy by leveraging the transmitter's knowledge of the legitimate channel. These techniques are particularly attractive for tactical communication systems as they do not require extensive coordination or time-consuming secret key establishment.



Détection de menaces biologiques et chimiques et soins au combattant

5. Détection ultrasensible d'acides nucléiques viraux à l'aide de nanoparticules luminescentes **Robin KUHNER, LOB & PMC**

Présentation de nouvelles méthodes pour détecter rapidement les pathogènes (virus, bactéries, toxines) et les biomarqueurs dans les échantillons environnementaux ou biologiques avec une sensibilité accrue. Les méthodes de détection existantes sont soit coûteuses et complexes, soit pas assez sensibles pour détecter précocement certains biomarqueurs (ricine, toxine botulique). Cette nouvelle approche utilise des nanoparticules de YVO₄:Eu et, elle a été étendue à la détection d'acides nucléiques avec succès.

6. Source à plasma innovantes pour les cicatrisations des plaies

Louis SAUGÉ, LPP

La cicatrisation des plaies repose principalement sur l'utilisation de produits chimiques. Une alternative serait d'utiliser des gaz ionisés, appelés plasmas, pour créer la chimie nécessaire à partir de l'air ambiant. Injectés directement sur la plaie, ces plasmas améliorent la cicatrisation grâce aux effets combinés des champs électriques, des particules chargées et des espèces réactives d'oxygène et d'azote (RONS).

7. Dispositif pour l'Identification d'Agents Chimiques en Suspension dans l'Air par Spectroscopie Raman Exaltée

Aleix GUELL, LPICM

(Poster hors compétition)

Développement d'un prototype de détection de l'air basé sur la spectroscopie Raman exaltée de surface (SERS), une technique optique capable de détecter et d'identifier des molécules à très faible concentration. Le dispositif utilisera des nanoparticules métalliques plasmoniques avec des structures organiques métalliques (MOF), un matériau poreux inorganique, qui sélectionneront et absorberont les molécules d'intérêt. L'appareil permettra la détection en temps réel de molécules d'intérêt pour la sécurité nationale, les sciences de l'environnement et la médecine.



Énergie et propulsion

8. Comment modélise-t-on un propulseur de Hall ?

Federico PETRONIO, *LPP & Safran Spacecraft Propulsion*

Les propulseurs à effet Hall sont une technologie complexe qui a évolué à travers des itérations de conception longues et coûteuses. Pour atténuer ces coûts, il est impératif de développer des outils capables de simuler efficacement la décharge de plasma. Cette entreprise est complexe car aucun outil de modélisation définitif n'existe encore. Notre objectif est de créer un tel outil en capitalisant sur notre compréhension de la physique des plasmas magnétisés.

9. Batteries au Lithium-Soufre à Haute Performance au niveau de l'Ampère-heure

Mariam EZZEDINE, *LPICM*

La technologie lithium-soufre a le potentiel de surpasser les batteries lithium-ion commerciales. Dotée d'une cathode au soufre et d'une anode en lithium métallique, elle peut théoriquement stocker de 5 à 7 fois plus d'énergie qu'une batterie lithium-ion de même masse. Cette avancée est particulièrement prometteuse pour les applications militaires et de défense, notamment pour les drones.

10. Addition of doubly charged ions in Hall Thruster PIC simulations

Pierre AMADIO, *LPP & Safran Spacecraft Propulsion*

The poster shall focus on the results of adding multiply charged Xenon ions in a PIC-MCC code applied to z-theta Hall Thruster simulations. Very few authors in the literature have explored this approach.

11. Projet ALTERFUEL: Détermination des propriétés des carburéacteurs alternatifs pour l'armée

Patrice PARICAUD, *UCP*

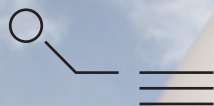
(Poster hors compétition)

L'objectif principal de ce projet est d'explorer l'impact et la variabilité des propriétés des carburéacteurs alternatifs sur les avions militaires. Notre étude mettra particulièrement l'accent sur l'impact de la composition de ces carburants sur leurs propriétés clés. Pour atteindre cet objectif, des mesures expérimentales seront réalisées et un logiciel basé sur des modèles physiques prédictifs sera développé.

12. N-atoms ps-TALIF in atmospheric pressure volume DBD ns-plasma

Geoffrey KREYDER, *LPP*

La fluorescence induite par absorption à deux photons par excitation laser picoseconde (ps-TALIF) est utilisée pour mesurer la densité absolue des atomes d'azote produits dans une décharge nanoseconde à barrière diélectrique à pression atmosphérique en configuration pointe-plan. Les mesures de densité ont été calibrées en effectuant des expériences similaires de ps-TALIF dans du gaz krypton contenu dans une cellule à gaz. À terme, le plasma, source de radicaux, servira à assister la microcombustion.



13. Derivation of a gyrokinetic model for electrons in the context of Hall-effect thrusters

Zoubaïr TAZAKKATI, CMAP

Nous étudions le piégeage des électrons dans les propulseurs à effet Hall. Le défi réside dans les différentes échelles de temps caractéristiques de ce système, certaines étant très petites devant les autres. Cela mène à des équations difficilement gérables numériquement. En adoptant une approche gyrocinétique, nous moyennons l'échelle la plus rapide, liée à la giration des électrons autour des lignes de champ magnétique. Cela simplifie le problème et réduit les coûts de résolution numérique.

14. Tayloring oxygen density gradient with a transient plasma for ignition in combustion and detonation

Victor LAFAURIE, LPP

La capacité des plasmas hors-équilibre à générer des radicaux réactifs est connue depuis longtemps. Le travail expérimental présenté ici propose l'utilisation de plasmas nanosecondes afin de générer un gradient de concentration d'oxygène atomique. Ce radical est impératif dans l'initiation des réactions chimiques, et sa production sous forme d'un gradient de concentration permet l'allumage d'une flamme dont l'accélération peut être contrôlée.



Lasers, photonique et technologies quantiques

15. Manipulation du transfert de charge dans les centres NV du diamant

Marie CHERASSE, LOA

Les centres NV du diamant sont étudiés par une technique pompe-sonde pour analyser la dynamique de leur photoluminescence après excitation (515 nm) et en sondant dans l'infrarouge. Nos résultats indiquent une manipulation du transfert de charges, et suggérant potentiellement l'observation du défaut NV+.

16. Étude du transfert de l'état de charge des centres NV- du diamant à des fins de magnéto-métrie haute résolution

Amélie CHIES, LOA

La photoluminescence des centres NV- du diamant peut être exploitée pour détecter de faibles champs magnétiques à température ambiante. Les centres NV0 émettant aussi de la photoluminescence, cela atténue la sensibilité de la mesure, alors nous souhaitons maximiser la première en minimisant la seconde. Ainsi, nous avons utilisé deux impulsions laser ultracourtes et avons étudié l'influence sur la photoluminescence du délai entre les faisceaux et de leurs puissances respectives.

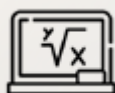


Environnement, observations et prévisions

17. Stalagmites de glace capillaires

Daniel PAPA, LadHyX

La solidification de l'eau peut donner naissance à une multitude de structures morphologiques complexes et variées. Dans cette étude nous nous intéressons à la croissance des stalagmites de glace obtenues par solidification de gouttes impactant une surface froide. Nous explorons les deux régimes de croissance principaux, la croissance verticale et radiale de la stalagmite et proposons un modèle explicatif de leur forme finale.



Modélisation, simulation et imagerie

18. Influence des Hétérogénéités Élastiques sur la Propagation de Fracture : une Étude par la Méthode du Champ de Phase

Edgar ZEMBRA, PMC & IMSIA

L'objectif est d'étudier les effets d'hétérogénéités élastiques sur la propagation de fractures. La thèse repose sur l'implémentation numérique de la méthode du champ de phase afin de simuler la propagation de front de fracture tridimensionnels. En complément, les résultats numériques seront comparés avec ceux obtenus expérimentalement à l'IMSIA sur des matériaux élaborés par fabrication additive.

19. Périoste et os : vraiment inséparable ?

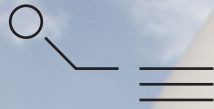
Alexandre HAMMA, IMSIA

Ce poster présente une partie de mes travaux sur l'interaction mécanique existante entre le périoste et l'os. J'ai mis en place un banc d'essai expérimentale de pelage, permettant de décoller le périoste de l'os tout en captant l'effort nécessaire. Connaissant cet effort, il est ensuite possible de modéliser l'adhésion du périoste à l'os. Ce modèle pourrait être utilisé pour mieux comprendre le mécanisme de remodelage osseux lié au périoste.

20. Une goutte peut-elle impacter une fibre par le biais de la simulation numérique ?

Mathilde TAVARES, LadHyX

Les écoulements multiphasiques interagissant avec des géométries solides complexes sont difficiles à aborder expérimentalement ou numériquement. Un couplage non trivial de l'approche Volume Of Fluid pour modéliser l'interface liquide-gaz et d'une méthode de frontière immergée pour tenir compte du solide est conçu dans ce travail. Les exemples de validation montrent que notre méthode est capable de traiter différents problèmes tels que le mouillage lors de l'impact d'une gouttelette sur une fibre et la solidification.



21. Développement d'outils de prédiction semi-analytiques et validation expérimentale du phénomène de bosses de bruit d'ingestion de turbulence par une hélice marine

Romain LAVANANT, IMSIA & Naval Group

Ce projet vise à comprendre et quantifier l'émergence de bosses spectrales lorsqu'une hélice marine ingère et hache périodiquement un écoulement turbulent incident. Un premier volet théorique via une thèse consistera à développer des modèles semi-analytiques, alternative aux méthodes numériques trop coûteuses dans le cadre industriel. Un deuxième volet expérimental en soufflerie et en canal hydraulique sous la forme d'un post-doctorat sera mis en place pour valider les outils précédemment développés.

22. Modèle multi-fluide à deux échelles cinématiques pour la simulation d'interface liquide gaz en propulsion solide

Ward HAEGEMAN, CMAP & ONERA

Les travaux présentés concernent les modèles physiques et les méthodes numériques permettant de simuler fidèlement les écoulements de type multi-fluide qui interviennent dans la chasse des missiles (en particulier l'interaction de jets supersoniques chauds issus de l'allumage du propulseur avec une surface libre d'eau), dans le but d'aider in fine à la conception et au dimensionnement des engins.

23. Modélisation à deux échelles pour les écoulements diphasiques

Giuseppe ORLANDO, CMAP

Un modèle à deux échelles avec les effets capillaires est dérivé. Une vision séparée de l'interface à grande échelle et dispersée à petite échelle est utilisée. Un modèle de transfert de masse de la grande échelle vers la petite échelle est mis en place. Celui-ci permet alors à la fois de régulariser l'interface à la grande échelle, et de modéliser l'atomisation via la création d'un spray de gouttes à la petite échelle.



Matériaux, structures et fonctionnalisation

24. Vers des Textiles Omniphobes : Exploration des Traitements de Surface par UV/Ozone et Plasma pour une déperlance innovante

Syrine JEBALI, *PMC*

L'industrie textile recherche depuis longtemps des solutions pour améliorer les propriétés de déperlance et d'antitaches, notamment pour les uniformes militaires. Les substances fluorées à longue chaîne étaient privilégiées, mais leurs effets néfastes ont conduit à des restrictions. Le projet AMPHITEX vise à développer des traitements de surface compatibles avec une production industrielle, en utilisant des méthodes physiques et chimiques associées à des molécules innovantes pour obtenir des performances similaires aux dérivés perfluorés.

25. Déformation et rupture des matériaux architecturés sous impact

Alexis WELLER, *LMS & Safran*

Cette étude se penche sur la compréhension des mécanismes de déformation et de rupture pouvant subvenir sur différentes géométries de matériaux architecturés, lors d'un impact balistique. On s'intéresse à l'effet induit par l'architecture, incluant des gradients et des défauts, sur les modes de déformation et de ruine sur un ensemble de chargements balistiques, en utilisant à la fois des outils expérimentaux et numériques.

26. Conception d'électrolytes haute performance pour les batteries lithium-soufre : De piles boutons vers les formats Pouch ?

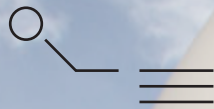
Safa GHARBI, *LPICM*

(Liste des posters) Afin de promouvoir le développement de technologies de batteries Li-S efficaces et commercialement viables, le passage de l'échelle de l'assemblage des piles boutons au format Pouch est facilité par la conception de nouveaux électrolytes polymères de gel performants et de cathodes nanostructurées. Ces électrolytes sont conçus pour résoudre la chute de capacité pendant le cyclage, tout en ciblant la dissolution des polysulfures et la formation de dendrites de lithium.

27. Rôle de la solidification et de la fonte dans l'étalement d'une goutte

Wladimir SARLIN, *LadHyX*

Le givrage des ailes d'avions, dans un contexte civil comme militaire, fait intervenir l'impact de gouttes d'eau sur des substrats froids et peut mener à des accidents meurtriers. Cette étude s'intéresse expérimentalement au rôle de la solidification et de la fonte dans la manière dont une goutte liquide s'étale lorsqu'elle impacte un substrat faisant intervenir un changement de phase. L'analyse du diamètre maximal d'étalement permet d'en donner une prédiction fine.



28. Utilisation de déchet pour la production d'hydrogène via des quantum dots photo-excités

Claire SQUARZONI, LCM

L'utilisation de nanoparticules ou quantum dots photo-actifs permet, sous irradiation lumineuse, de transformer des molécules organiques de type alcool présents dans les déchets en hydrogène. Sous effet de l'irradiation lumineuse, les nanoparticules vont agir comme un oxydant et un réducteur puissant, capable, à la fois, d'oxyder les déchets alcooliques (agent sacrificiel) tout en permettant la réduction de l'eau en hydrogène. Cette approche atypique permet d'ouvrir une nouvelle voie pour la production d'hydrogène.

29. Revêtements hybrides à microstructure hiérarchique pour le développement de textiles omniphobes durables

Randy HADDAD, PMC

Les surfaces textiles sont les matériaux privilégiés pour la protection des soldats vis-à-vis d'un environnement chimique contaminant. Le développement de ces textiles nécessite la conception de surfaces fibreuses omniphobes. Actuellement, pour obtenir ces propriétés, il est commun d'utiliser industriellement les PFAS. Or, ces substances sont depuis peu soumises à des restrictions du fait de leur bioaccumulation. Ce poster présente des potentielles alternatives fondées sur des polymères biodégradables et la nano-structuration des surfaces.

30. Fissuration par champ de phase : Suivre le chemin d'équilibre de la structure

Flavien LOISEAU, IMSIA

L'approche par champ de phase pour la rupture simule la nucléation et la propagation des fissures sans connaître leur trajet a priori. Des instabilités numériques surviennent lors de propagations instables et avec certaines conditions aux limites. Cette recherche étudie des méthodes de suivi de chemin qui maintiennent l'équilibre de la structure durant la propagation de fissures, Liste des posters stabilisant ainsi la simulation. L'objectif est de proposer une méthode générique, applicable à divers problèmes de rupture.

31. Étude, modélisation et optimisation d'amortisseurs de chocs obtenus par fabrication additive et constitués de structures lattices

Pierre MONDELIN, LMS & MBDA France

Pour ses futurs systèmes de missile, MBDA souhaite étudier et mettre au point des solutions d'amortissement dotées de hautes performances afin d'assurer leur protection ainsi que celle de leurs équipements vis-à-vis de chocs pouvant intervenir en conditions opérationnelles. Dans ce cadre, ce projet de thèse a pour but d'étudier, modéliser et optimiser des amortisseurs de chocs innovants constitués de structures lattices évolutives et obtenus par fabrication additive.

32. Etude de traitements omniphobes pour les textiles

Cristina CHEIBAS, LSO

Ce projet vise à mettre au point des traitements de surface innovants pour obtenir des propriétés omniphobes comparables à celles des dérivés perfluorés. Ces procédés doivent être transposables à l'échelle industrielle à un coût raisonnable, à partir de réactifs disponibles, peu ou non toxiques. Notre approche repose sur l'emploi de nouvelles molécules munies de fonctions siloxanes pouvant s'accrocher chimiquement à la surface des tissus : cellulose, polyester, viscose etc. Nous nous sommes d'abord intéressés au caractère hydrophobe, sur différents types de textiles, avec des résultats remarquables. Actuellement nous étudions le caractère omniphobe des tissus traités par des polymères composites.



Robotique et Intelligence Artificielle

33. Génération de trajectoires sous contraintes acoustiques pour les drones

Damien HOAREAU, U2IS

La discrétion ou furtivité des drones est nécessaire à la réussite des missions. La limitation de l'empreinte acoustique fait partie des principaux enjeux et relève des défis complexes. De nombreux paramètres peuvent être ajustés en allant de la forme des hélices en passant par la structure du drone jusqu'à la planification de chemins. L'étude préliminaire proposée s'intéresse à modélisation acoustique du drone et de son environnement afin de générer des trajectoires silencieuses par optimisation convexe.

34. Gestion de capteurs: une approche fondée sur la théorie de l'information de réseaux

Idyano LEROY, SAMOVAR

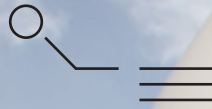
Les progrès en technologie des capteurs ont conduit de plus en plus de dispositifs de suivi de cibles à devenir autonomes. En effet, dans les environnements difficiles, le grand nombre de cibles et les ressources limitées en énergie des capteurs ont conduit à une recherche active sur le développement d'algorithmes.

Liste des posters de fusion d'information adaptatifs et performants. Dans ce cadre, ce projet propose une approche basée sur la théorie de l'information. Nous présentons une métrique quantifiant l'information récupérée par un réseau de capteurs et un framework d'optimisation combinatoire performant testé sur des données simulées.

35. ConForME: Multi-horizon conditional conformal time series forecasting

Aloysio GALVAO LOPES, LIX

Conformal prediction is a powerful statistical method that provides guaranteed probabilistic bounds around predictions. However, in the context of multi-step time series prediction, the current literature lacks conformal methods that produce tight intervals and have low computational cost. In order to address this limitation, we introduce ConForME, a correct and efficient method that outperforms the state-of-the-art in terms of mean, minimum, and maximum interval sizes over the entire prediction horizon by up to 52%.



36. Shackling Uncertainty using Mixed Criticality in Monte-Carlo Tree Search

Franco CORDEIRO, LTCI

Dans le domaine de construction de plan de robot, nous proposons d'étendre l'heuristique basée sur Monte-Carlo Tree Search. Premièrement, nous appliquons le concept de mixed-criticality pour prendre en compte des coûts en pire cas incertains. Deuxièmement, notre démarche étend le concept de ressources dans mixed-criticality pour traiter plusieurs ressources simultanément. Enfin, nous proposons une nouvelle approche pour ajuster efficacement l'allocation des ressources aux coûts incertains selon leur criticité.

37. Garantir la satisfaction de propriétés spatiales et temporelles pour un système dynamique incertain

Joris TILLET, U2IS

Lorsque l'on considère un système cyber-physique, plusieurs sources d'incertitudes doivent être considérées pour garantir sa sécurité et son bon fonctionnement. En connaissant seulement les bornes de ces incertitudes, on souhaite tout de même assurer le respect de contraintes spatiales et temporelles. La logique temporelle fournit le formalisme pour décrire ces contraintes avec une large expressivité.

38. Reinforcement learning of a symbolic-event-based policy for interpretable activity recognition and reactive decision-making

Ivelina STOYANOVA, U2IS & Thales TRT

Reinforcement learning of symbolic-event-based policies facilitates dynamic and interpretable activity recognition and decision-making in complex environments. This method leverages event data, obtained by processing signals from sensors to identify patterns and apply learned interaction rules for optimal responses. Utilizing Allen's Interval Algebra, genetic programming, and eXtended Classifier Systems, the framework aims to ensure high interpretability and adaptability. Key challenges include managing historical dependencies, partial observability,

Liste des posters and noise. Initial experiments highlight the potential for effective event-driven policy learning.



Souveraineté et stratégie de défense

39. L'intégration de l'intelligence artificielle dans la défense

Eva SZEGO, UEA

Ce projet a pour objectif d'étudier le développement de l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la défense. Notre projet se compose de deux parties. Une première partie qui porte sur l'étude de l'intégration de l'intelligence artificielle dans le domaine technologique de la défense. La seconde partie a pour but de développer une mesure du niveau d'intégration de l'intelligence artificielle dans la défense et d'étudier quels sont les composants du système national d'innovation qui accroissent ce niveau d'intégration.

40. Sanctions smart vs. sectorielles au sein des politiques commerciales

Clément MONTES, CREST & IRSEM

Les sanctions visent fréquemment des entreprises spécifiques plutôt que des secteurs entiers. Ce chapitre modélise les coûts pour les entreprises et les consommateurs des économies ciblées et sanctionnantes. Mes simulations montrent que pour une interdiction à l'importation, le coût d'une sanction sectorielle est supporté par l'économie imposant la sanction, tandis que pour une sanction smart, le coût est principalement supporté par l'économie sanctionnée.



Management de l'innovation de défense

41. Science, Technologie et Défense : une étude longitudinale sur la dominance des flux de connaissances mondiaux

Gabriel VERNHES, UEA

Cette étude agrège 30 ans de citations scientifiques et technologiques présentes dans les brevets d'invention liés à la défense. À l'aide de la théorie des graphes, nous identifions l'évolution de la dominance au sein des réseaux mondiaux de connaissances. Cette approche nous permet notamment de repérer l'émergence de nouveaux acteurs ainsi que l'impact des expertises scientifiques sur les capacités d'innovation stratégiques des nations.

42. Étude des dynamiques d'acteurs dans les projets et les processus d'innovation de défense

Laure COLIN, I3-CRG

Pour suivre le rythme des innovations produites dans le civil, le ministère des Armées a déployé ces dernières années une série d'initiatives visant à identifier les innovations externes et à les intégrer dans leurs processus de développement. Dans ce contexte, cette thèse vise à explorer les dynamiques des acteurs externes et internes impliqués dans le développement d'innovations.

QUI SOMMES-NOUS ?

► **David FILLIAT**
Directeur scientifique

► **François PLAIS**
Directeur des opérations

► **Eloïse BERTHIER**
Chargée de partenariats

► **Corinne DERCLE**
Assistante administrative

► **Manuel DORION-SOULIÉ**
Chargé de mission Souveraineté
et stratégie de défense

► **Céline GIRAUD**
Responsable partenariats
et transferts

► **Arnaud GRUET**
Chef de projet – PMO
Chaire ASC

► **Marie HOUEGA**
Chargée de communication
et événementiel

► **Yves PAGOT**
Chargé de mission
projets élèves

► **Mathieu XÉMARD**
Chargé de mission
Métaux et matériaux critiques

NOUS CONTACTER

cieds-contact@ip-paris.fr

CIEDS – IP Paris
X-Novation Center

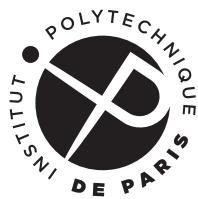
Avenue Coriolis
91120 PALAISEAU

www.ip-paris.fr



CIEDS – Centre interdisciplinaire d'études
pour la défense et la sécurité





CIEDS

CENTRE INTERDISCIPLINAIRE
D'ÉTUDES POUR LA DÉFENSE
ET LA SÉCURITÉ

