

S
C
I
E
N
C
E
S
À
L
A
P
O
I
N
T
E

71^e CONGRÈS

NATIONAL DES PROFESSEURS

DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

B
R
E
S
T

DU ■ 28 ■ AU ■ 31 ■ OCTOBRE ■ 2024



<https://udppc-brest2024.sciencesconf.org/>



L'Union des professeurs de physique et de chimie

Vous présente

son site national : <http://www.udppc.asso.fr>



L'association
L'Udppc ? ♦ Concours ♦ Tarifs ♦ Charte graphique ♦ Olympiades ♦ Partenaires ♦ Nous soutenons ♦ Enquêtes / Sondages.
Nos positions
Congrès
Divers
Agenda ♦ Réseaux sociaux ♦ Sites académiques.

Publications
Le Bup ♦ Nous avons lu ♦ L'arpenteur du web ♦ Appel aux auteurs ♦ Parus au BO ♦ Autres publications ♦ Publicitaires.
BupDoc
Actualités
De la maternelle au supérieur ♦ Au collège ♦ Au lycée ♦ Au labo.

Annales
Baccalauréat général ♦ Baccalauréats technologiques ♦ CAPES - Agrégations ♦ Concours général ♦ Diplôme national du brevet.
Ressources
De la maternelle au supérieur ♦ Au collège ♦ Au lycée ♦ Au labo ♦ Culture scientifique.

mais l'Udppc, c'est aussi...

...la publication numérique mensuelle
avec impression papier trimestrielle



...la consultation du Bup en ligne
par articles et par numéro avec BupDoc

Du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024 :
♦ Pour tous : 1907 → 2019
♦ Pour les abonnés : 2020 → 2024



...un congrès organisé chaque année
par une académie différente



Siège social et courrier : 42 rue Saint-Jacques - 75005 PARIS
Tél. : 01 40 46 83 80 - secretariat.national@udppc.asso.fr



Ebullition

www.ebullition-brest.fr

La Boutique

53 Rue Louis Pasteur - Brest
02 98 80 60 47

Le Design Store

200 Rue des Mouettes - Brest
02 98 33 13 00

IDÉES CADEAUX - MOBILIER - DÉCORATIONS - LUMINAIRES

SOMMAIRE

BIENVENUE

Brest	4
	5
Remerciements et partenaires	6
Équipe organisatrice	7
Lieux du congrès	8
Planning	9

LUNDI 28 OCTOBRE

Visites touristiques	10
	11
Conférence plénière 1	12
	13
Conférence plénière 2	14
	15

MARDI 29 OCTOBRE

Venir à l'ENSTA Bretagne	16
Se repérer dans le bâtiment F	17
Ateliers, conférences et exposants	18
	19
	20
	21

MERCREDI 30 OCTOBRE

Conférence plénière 3	22
	23
Conférence plénière 4	24
	25
Visites d'entreprises	26
	27
Visites de laboratoires	28
	29
Dîner de gala	29

JEUDI 31 OCTOBRE

Conférence plénière 5	30
	31
Visites touristiques	32
	33

ET PLUS ENCORE !

Les recettes de Mamie Jeannette	34
Pour le plaisir	35
Les mots croisés par Michel Beau	36
	37
Les visites libres	38

DEGEMER MAT !



© DIRM NAMO - Phares et balises

Phare du Petit Minou

La Bretagne accueillait les Journées nationales de l'UdPPC en 2005 à Rennes. Cap à l'ouest pour le 71^e congrès national des professeurs de physique et de chimie. C'est donc à Brest que nous avons le plaisir de nous retrouver du lundi 28 au jeudi 31 octobre 2024.

À la pointe de la Bretagne, avec ses cent quarante mille habitants, Brest est une ville résolument moderne, dynamique et en perpétuel mouvement.

Brest, c'est aussi l'avenir, avec une intense culture scientifique directement reliée à la mer, et de réelles préoccupations connectées aux enjeux environnementaux de demain. D'autres domaines sont à la pointe, notamment les sciences et technologies de l'information et de la communication, ainsi que les sciences du vivant.

Pendant quatre jours, l'Université de Bretagne occidentale (UBO) sera notre port d'attache pour les conférences plénières, tandis que l'ENSTA Bretagne nous accueillera pour la journée à la carte. Les sciences et technologies de la mer y seront bien sûr à l'honneur, mais d'autres thèmes seront abordés, allant de la physique quantique aux géosciences, en passant par l'intelligence artificielle et la photonique, ou encore l'holographie.

Brest s'abrite au cœur d'une rade à la géographie exceptionnelle représentant de tout temps un environnement privilégié pour les marins qui cherchaient abri. C'est un port d'entretien et d'escale pour les bâtiments militaires français et vous aurez l'occasion de le découvrir lors de vos visites.

C'est ici que la force de la nature se fait sentir, plus qu'ailleurs, que l'énergie qui nous vient de la mer fait escale. Nous en profiterons en accostant à Océanopolis, un lieu exceptionnel pour notre dîner de gala.

Nous vous souhaitons un excellent congrès, riche de moments d'échanges et de convivialité.

BIENVENUE À BREST !

BREST : ON N'Y PASSE PAS, ON Y VIENT

Brest est une commune du Finistère dans la région Bretagne. Forte d'une métropole de plus de deux cent dix mille habitants, elle représente la première agglomération de l'Ouest breton. Brest est aussi appelée la cité du Ponant.

C'est sa situation géographique qui fait de Brest une ville si particulière.

La rade de Brest est une grande baie de 180 km² reliée à l'océan Atlantique, nommée ici la mer d'Iroise, par un passage de 1,8 km de large appelé le goulet de Brest.

Vaste plan d'eau abrité des tempêtes de l'océan Atlantique, la rade est très découpée; plusieurs presqu'îles la pénètrent ou la limitent dont celle de l'île Longue. En 1965, le général de Gaulle décide d'en faire la base opérationnelle des Sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE) de la Marine française.

Ce n'est que la continuité d'une longue histoire militaire et maritime.

Port gallo-romain, Brest est rattaché au duché de Bretagne en 1240. La ville passe à l'Angleterre en 1342 et retourne à la Bretagne en 1397. Lorsque la Bretagne est annexée au royaume de France, Brest devient le port militaire de la marine

du Ponant. Dès lors, la plupart des flottes engagées contre l'Angleterre aux XII^e et XIII^e siècles y seront armées.

Plus tard, au cours de la Première Guerre mondiale, Brest est la tête de ligne principale des convois américains.

Occupé par les Allemands en 1940, le port, repaire de sous-marins, est détruit par les bombardements aériens alliés.

La ville fut rasée à 98% en 1944 par l'aviation alliée, puis reconstruite après la guerre suivant un plan géométrique. La ville n'est libérée par les Américains que le 18 septembre 1944.

Les lieux permettant de sentir l'âme et l'histoire de la ville, intimement liée à sa géographie, sont divers et variés :

◇ le centre-ville de Brest. Depuis la place de la Liberté, on déambule entre cafés, commerces et fontaines de la célèbre rue Siam. Le bas de cette rue piétonne est un lieu stratégique, à la fois théâtre ouvert sur le port militaire et tremplin vers le quartier historique « Recouvrance » ;

◇ le château de Brest est un château fort classé monument historique. Il a traversé ses dix-sept siècles d'histoire et accueille, depuis 1958, l'un des cinq musées nationaux de la Marine française ;

◇ les ateliers des Capucins ne sont pas en reste. Le couvent

des Capucins, construit en 1695, est devenu après la Révolution française les ateliers de fabrication et de réparation des navires de la Marine nationale. Ils ont été reconstruits après les bombardements de la Seconde Guerre mondiale et sont devenus aujourd'hui un lieu ouvert aux habitants et dédié à la culture et à la flânerie. Fait remarquable : ils sont accessibles par le premier téléphérique urbain mis en service en France. Cette ville, à l'histoire riche, est tournée aussi vers son avenir et en tant que deuxième métropole étudiante de Bretagne, Brest dispose de nombreux établissements d'études supérieures.

Brest compte plus de trente mille étudiants, dont 80 % à l'Université Bretagne occidentale (l'UBO), et plus de quatre mille dans les huit établissements brestois reconnus par la conférence des Grandes écoles (ENSTA Bretagne, ENIB, ISEN, IMT Atlantique, BBS, CESI, École navale, EESAB).

Tous ces jeunes ont de quoi se ressourcer, notamment :

♦ **en respirant l'air iodé sur le GR34**, appelé le sentier des douaniers qui borde l'ensemble des côtes bretonnes sur plus de 2000 km ;

♦ **en découvrant la route des phares**. C'est en effet autour de Brest qu'il y a la plus forte concentration au monde : du phare du Petit Minou, à la pointe Saint-Mathieu en passant par l'Île Vierge à Plouguerneau qui est le phare le plus haut d'Europe ;

♦ **en dégustant un immense plateau de fruits de mer ou les fameuses crêpes de blé noir**.

Et comme on ne peut pas parler de Brest sans évoquer le chanteur Christophe MIOSSEC, auteur-compositeur-interprète, né dans cette ville, qui décrit Brest : « C'est une ville de bout du monde, c'est une impasse, on ne peut pas juste y passer, on y arrive et elle ne peut laisser indifférent ».



Ateliers des Capucins



© Mathieu Le Gall/Brest métropole



Base navale de Brest

REMERCIEMENTS

Pour leur soutien, leur participation à la réussite de ce congrès, tous nos remerciements :

PARTENAIRES INSTITUTIONNELS



SOCIÉTÉS SAVANTES



PARTENAIRES PRIVÉS



À M. Emmanuel ETHIS

recteur de la région académique Bretagne
recteur de l'académie de Rennes, chancelier des Universités,
vice-président du Haut Conseil de l'éducation artistique et
culturelle (HCEAC).

À nos hôtes :

- ◇ M. Pascal OLIVARD,
président de l'Université de Bretagne occidentale (UBO).
- ◇ M. Bruno GRUSELLE,
directeur de l'École nationale supérieure de techniques
avancées (ENSTA) Bretagne.
- ◇ M. Paul-Alain JAFFRÈS,
directeur de l'UFR Sciences et Techniques de l'Université de
Bretagne occidentale (UBO).
- ◇ M. François CUILLANDRE,
maire de Brest, président de Brest Métropole.

À nos partenaires :

- ◇ Du monde de l'enseignement et de la recherche :
Direction générale de l'enseignement scolaire (DGESCO),
Société française de physique (SFP),
Société chimique de France (SCF).
- ◇ Des collectivités territoriales :
Ville de Brest, Brest Métropole, Conseil départemental du
Finistère, Conseil régional de Bretagne.
- ◇ Du monde des entreprises :
Crédit Mutuel Arkéa représenté par Mme Maïwenn ABGRALL,
EDF.

Aux IA-IPR de physique-chimie :

Mmes Isabelle DELATTRE-GAUMET, Bénédicte ECKERT
et Caroline GRANDPRÉ, M. Pierre LABARBE.

Aux conférenciers, animateurs d'ateliers.

Aux éditeurs et exposants de matériel pédagogique.

À Mme Ingrid LE TOUTOUZE, directrice de la communication,
ENSTA Bretagne.

Aux personnels de l'UBO et de l'ENSTA Bretagne.

Aux associations et sociétés savantes.

Aux animateurs de visites ainsi que toutes les personnes qui ont
participé à la bonne réalisation de ce congrès.

À M. Pierre ROYNEAU et M. Laurent LUGAND,
enseignants en DNmade graphisme au Lycée Joseph Savina de
Tréguier (22), et Lauriane CRENN, étudiante, pour la conception
de l'affiche et ses déclinaisons.

À Mme Sophie ROÉ-CARÈS, chargée de mission au bureau des
congrès de Brest Métropole.

À Mme Catherine FRANÇOIS, secrétaire de rédaction du Bulletin
de l'Union des professeurs de physique-chimie (*Le Bup*).

UNE ÉQUIPE

UNE AVENTURE PARTAGÉE,
EN DISTANCIEL ET EN PRÉSENTIEL



Visite au phare du Petit Minou



De gauche à droite ci-dessus :

Laurent BEAU, Loïc POUILLAIN,
Martine KERZERHO, Corinne GUITARD,
Christian GUITARD,
Gaëlle SCHOLLHAMMER (présidente académique),
Anne PRUVOT-DEBREU, Ali OUNANE

En médaillon, de gauche à droite :

Jean-Marc ROTY, Guillaume MINIER

UFR SCIENCES - UBO

La Faculté des sciences et techniques est l'une des composantes historiques de l'Université de Bretagne occidentale (UBO). La faculté accueille plus de 3000 étudiants dans les trois niveaux de formation : L (Licence), M (Master) et D (Doctorat). Ces diplômes L, M, D correspondent au standard européen et mondial où une licence, un master ou un doctorat sont d'excellentes cartes de visite. Pluridisciplinaire, notre faculté propose des formations scientifiques en biologie, chimie, sciences de la Terre et environnement, électronique, informatique, mathématiques, génie mécanique, physique, géoarchitecture.

La Faculté des sciences et techniques de Brest, est aussi fortement impliquée en recherche par la présence de sept laboratoires sur site dont certains reconnus par les organismes de recherche tel que le Centre national de la recherche scientifique (CNRS). Les recherches menées en chimie, informatique, électronique, physique, mathématiques, mécanique, géoarchitecture ont une résonance internationale. Ces recherches fondamentales et appliquées, sources de connaissances et d'innovation, contribuent à la dynamique de la faculté et profitent à tous.

Nous sommes très heureux de recevoir le congrès national de l'Union des professeurs de physique et de chimie (UdPPC). C'est une vraie opportunité qui permettra les échanges entre les collègues du secondaire et de l'université. Ces échanges contribueront à un meilleur continuum entre le lycée et l'université.

Au nom de la Faculté des sciences et techniques, je vous souhaite à toutes et tous la bienvenue dans notre établissement et vous souhaite un congrès riche d'échanges et de découvertes.

Paul-Alain JAFFRÈS

Doyen de la faculté des sciences et techniques de l'UBO

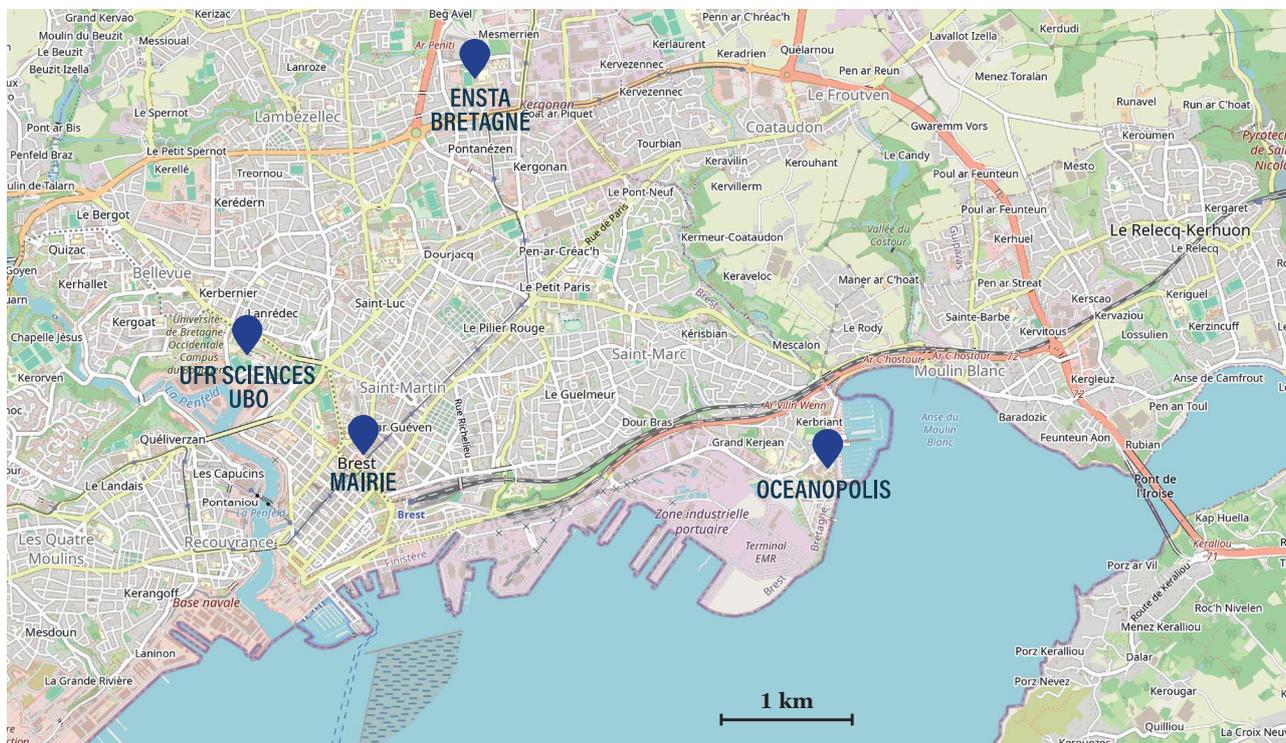


Utiliser le réseau
Wifi de l'UBO

Wifi Visiteur

- 👉 S'enregistrer via un formulaire puis renseigner votre numéro de téléphone, **33 (pour la France) suivi de votre numéro de téléphone portable sans le 0.**
- 👉 Attendre la réception des identifiants par SMS (environ 30 s).
- 👉 À partir du portail captif, se connecter avec les identifiants reçus par SMS (accepter la charte d'usage).

LES LIEUX DU CONGRÈS



UFR SCIENCES (UBO)



Vue aérienne de l'UFR Sciences de l'UBO

Nous vous invitons à l'amphi A de la Faculté des sciences et techniques de l'Université de Bretagne occidentale (UBO) pour l'inauguration du congrès et les conférences plénières. Nous serons accueillis le lundi ainsi que les mercredi et jeudi matin.

C'est au restaurant universitaire Armen, situé à moins de cinq minutes à pied de l'amphi A, que nous pourrons déjeuner.

ENSTA BRETAGNE

La journée des conférences et des ateliers aura lieu le mardi 29 octobre dans les locaux de l'École nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA) Bretagne. Une pièce d'identité valide est nécessaire pour accéder à cette grande école d'ingénieurs. Le déjeuner sera pris sur place, dans le restaurant de l'école.



LUNDI 28 OCTOBRE (MATIN)

VT1 - Visite guidée de la ville de Brest avec Alain BOULAIRE

Alain Boulaire, originaire de Brest, est un historien spécialisé dans l'histoire maritime et de la Marine. Agrégé et docteur d'État en histoire, il est l'auteur de plusieurs ouvrages sur ces sujets.



9h30



Place de la Liberté, parvis de l'Hôtel de ville
(au niveau des escaliers), Brest
Bus ou Tram : Arrêt «Liberté»



Tour Tanguy (Brest)



© Mathieu Le Gall/Brest Métropole



VT2 - Visite guidée

«Les Capucins d'hier à aujourd'hui»

Empruntez le premier téléphérique urbain de France et revivez l'épopée industrielle des Ateliers des Capucins ! La visite guidée de deux heures vous replonge dans ces trois siècles d'histoire, depuis les origines du couvent jusqu'à la transformation en espace public contemporain.



9h45



Ateliers des Capucins,
25 rue de Pontaniou, Brest
Bus : ligne 4 - Arrêt «Les Capucins»
Tram A - Arrêt «Les Capucins», puis 400 m à pied

VT3 - Visite guidée des serres tropicales du Conservatoire botanique national de Brest

À deux pas du centre-ville et de la rade, entrez dans les serres tropicales du Conservatoire botanique et découvrez une collection de plantes parmi les plus rares au monde. Ces trésors végétaux viennent de Madère, des Canaries, des Antilles, des îles Juan Fernandez ou encore d'Hawaï. Dépaysement assuré !



9h00



Lieu de RDV : 270 rue Jean Jaurès, Brest, puis covoiturage
Tram A - Arrêt «Place de Strasbourg»
Bus : Lignes 14, 15, 16, 17, 19 - Arrêt «Strasbourg»
Lieu de visite : Pavillon d'accueil du Vallon du Stang-Alar
68 rampe de Stangalard, Brest



© Loïc Ruellan - Wikimedia Commons

VISITES TOURISTIQUES

VT4 - Visite à bord du bus Impérial + visite de la brasserie Poèm ou visite de la distillerie de Brest

Explorez Brest et son patrimoine à bord du Brest City Tour, une façon originale de découvrir la métropole brestoise à travers son histoire et ses quartiers, du centre-ville à la mer, à 4 m de haut, à bord d'un bus panoramique.

La visite se termine par la découverte de la brasserie artisanale bretonne Poèm ou la visite de la distillerie de Brest.



© brest-metropole-tourisme.fr



© Brasserie Poèm



© Distillerie de Brest



9h15



Gare routière

Avenue Amiral Réveillère, Brest

Bus : lignes 2b, 5 - Arrêt «Kennedy gare»



© lochmonna.fr



VT5 - Excursion dans la rade de Brest à bord du Loch Monna

La rade de Brest, l'une des plus grandes au monde avec 180 km², est reliée à la mer d'Iroise par le goulet, un passage étroit de 1,8 km. Embarquez à bord du Loch Monna, ancien gréement construit en 1956, pour une excursion de 2 h, et appréciez toute la beauté et la richesse de la rade de Brest avec les commentaires de Yann, le capitaine.



9h30



Port de commerce,

Quai du Commandant Malbert, Brest

Bus : ligne 5 - Arrêt «Port du Château»

ligne 2b - Arrêt «Rampes»



DECORATION ■ STAFF ■ TOILES TENDUES

06 13 74 77 07

LUNDI 28 OCTOBRE (APRÈS-MIDI)

Alain ASPECT

Professeur, Institut d'Optique – Université Paris-Saclay
 Directeur de recherche émérite au CNRS
 Membre de l'Académie des sciences
 Cofondateur de la jeune pousse Pasqal,
 spécialisée dans l'informatique quantique

Distinctions

2022 : prix Nobel de physique
 2013 : médaille d'or Niels Bohr
 2013 : prix Balzan
 2012 : médaille Albert-Einstein
 2010 : prix Wolf
 2005 : médaille d'or du CNRS
 1991 : prix Holweck

Décorations

2022 : commandeur de la Légion d'honneur
 2011 : officier de l'ordre national du Mérite



Des concepts aux applications : les deux révolutions quantiques

La première révolution quantique est basée sur le concept de dualité onde-particule, découvert par Albert Einstein et Louis de Broglie. Elle a permis d'élucider la structure de la matière dans ses aspects les plus subtils, et permis l'invention du transistor, du laser, et des circuits d'ordinateur, à la base de la société de l'information et de la communication.

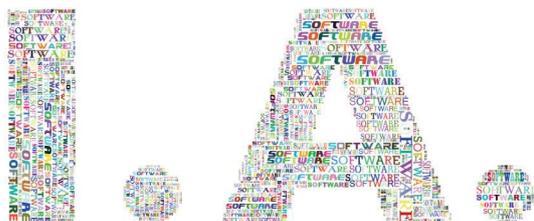
La seconde révolution quantique est d'abord basée sur le concept d'intrication, mis en lumière par le débat quasi philosophique entre Albert Einstein et Niels Bohr, débuté en 1935. Le caractère extraordinaire de ce concept a été confirmé par les tests expérimentaux des inégalités de Bell, mis en lumière par le prix Nobel de physique 2022 attribué à Alain Aspect, John Clauser et Anton Zeilinger. L'intrication et le développement de méthodes de contrôle d'objets quantiques uniques sont utilisés dans les diverses technologies quantiques en cours de développement, de l'information quantique à la métrologie quantique en passant par les ordinateurs quantiques.

LUNDI 28 OCTOBRE (APRÈS-MIDI)

Axel JEAN

Chef du bureau du soutien à l'innovation numérique
et à la recherche appliquée TN2 – DNE
Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports

DEA de Physique expérimentale des atomes et des molécules et applications,
Université Pierre et Marie Curie
Magistère de physique, Université Paris-Sud



17h15

18h30



Amphi A

UBO



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

L'IA, un outil au service des enseignants pour enseigner et apprendre

L'intelligence artificielle (IA) transforme de nombreux secteurs de la société, dont l'École. Ces services basés sur l'IA modifient le monde de la formation, via des évolutions dans les pratiques professionnelles (on pensera aux activités « automatisables »), en permettant la personnalisation des apprentissages. L'IA apporte ainsi de nouvelles opportunités, mais aussi de nouvelles questions et préoccupations citoyennes.

Cette conférence vise à illustrer les concepts fondamentaux de l'IA de manière accessible et à explorer ses applications pratiques dans le domaine éducatif : comment incorporer des outils basés sur l'IA dans divers aspects de l'enseignement.

MARDI 29 OCTOBRE

ENSTA Bretagne en bref



L'École nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA) Bretagne est une grande école d'ingénieurs généraliste et un centre de recherche de haut niveau.

Fondée en 1819, l'ENSTA Bretagne forme environ cent quatre-vingts ingénieurs généralistes chaque année, dont une quarantaine d'ingénieurs militaires au profit de la Direction générale de l'armement (DGA).

L'école est aussi l'unique établissement français à former des ingénieurs hydrographes pour le Service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM) et des ingénieurs radaristes pour la maîtrise de l'information.

La recherche à l'ENSTA Bretagne est structurée en trois départements : sciences et technologies de l'information et de la communication, sciences humaines et sociales pour l'ingénieur et mécanique.

Venir à l'ENSTA Bretagne



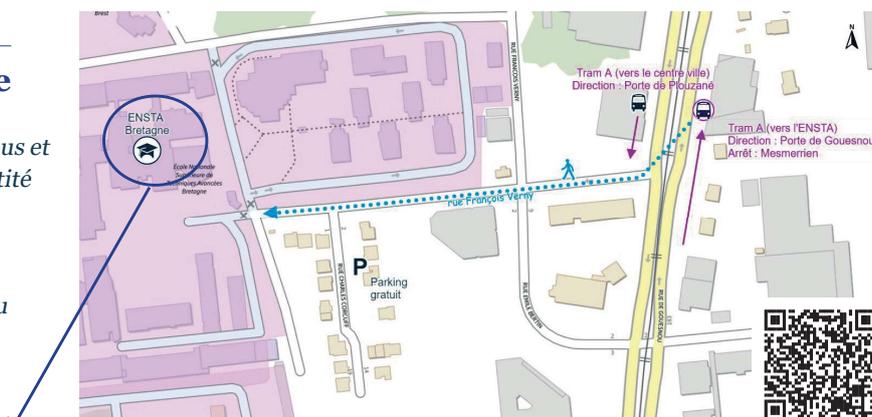
8h - 8h45 : entrée sur le campus et vérification de la pièce d'identité
Café d'accueil



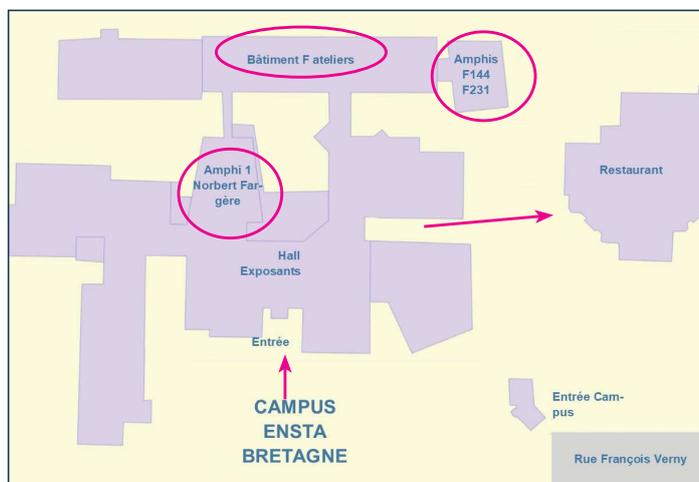
Ligne A
Direction : Porte de Gouesnou
Arrêt « Mesmerrien »



2 rue François Verny, Brest



Plan d'accès à l'ENSTA Bretagne



**Ne pas oublier sa
pièce d'identité !
Contrôle d'identité
(CNI/passeport) et
contrôle des sacs, à
l'entrée de l'école.**

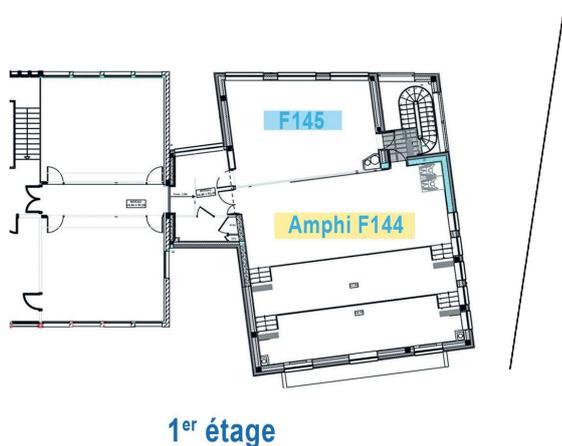
ENSTA BRETAGNE

Se repérer dans le bâtiment F

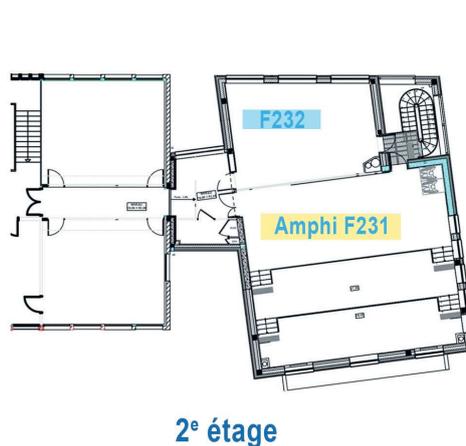
L'accès au bâtiment F se fait directement depuis le Hall exposants (cf. carte campus, p. 16)



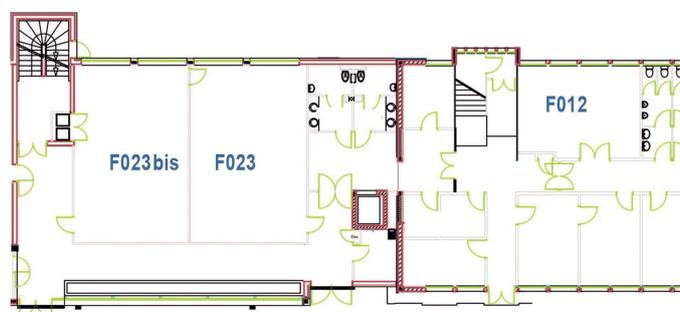
Utiliser le réseau Wifi de l'école



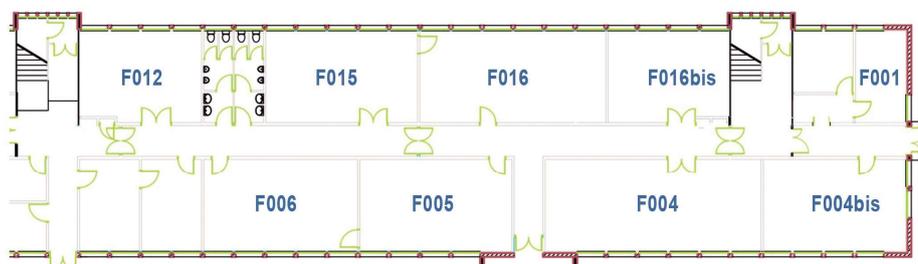
1^{er} étage



2^e étage



Rez-de-chaussée - Partie Ouest



Rez-de-chaussée - Partie Est

Wifi Visiteur_ENSTA_Bretagne

- 👉 S'enregistrer *via* un formulaire (**nom, prénom, adresse courriel valide**).
- 👉 Attendre la réception des identifiants sur l'adresse courriel (accès autorisé au réseau pendant 5 min le temps de consulter ses emails).
- 👉 À partir du portail captif, se déconnecter puis se reconnecter avec les identifiants reçus par mail (durée d'accès au réseau wifi de cinq jours).

MARDI 29 OCTOBRE

Accueil ENSTA

Instructions pour l'arrivée et le début de la journée.



IMPORTANT

Ne pas arriver en retard. L'accès à l'école est prévu entre 8h00 et 8h45.

- 8h00 - 8h45 : arrivée sur le campus
L'entrée sur le campus se fera progressivement, car il est nécessaire de vérifier les pièces d'identité et les sacs.
- 8h00 - 8h45 : accueil
Accueil dans le hall avec café, thé, jus de fruits, viennoiseries et crêpes.
- 8h45 - 9h10 : lancement de la journée
Présentation de l'ENSTA Bretagne et du programme de la journée dans l'amphithéâtre 1 (Norbert Fargère).



Pour utiliser le réseau Wifi de l'école (voir p. 17)

Créneau 1 : 9h15 - 10h30

C : Conférences en amphi

A : Ateliers (tous au bâtiment F)

C11 - La relance du nucléaire : le défi des compétences

Hélène BADIA

Amphi 1

C12 - Du signal aux antennes : anatomie d'une liaison satellitaire

Jessica BENEDICTO

Amphi F144

C13 - Création et utilisation polyvalente de vidéos dans l'enseignement et la communication scientifique

Raphaël BLAREAU

Amphi F231

A11 - L'holographie à portée de main

Thierry CHARTIER et
Alexandre ESCARGUEL

Salle F001

A12 - Enseigner les Sciences Heureuses : beaucoup de physique avec des expériences simples

Giorgio HÄUSERMANN

Salle F005

A13 - Traycer, le traqueur de rayons

Ludovic MORGE

Salle F006

A14 - Mise en œuvre de programmes Python existants pour réaliser simplement les TP de seconde, première et terminale, à l'aide d'un microcontrôleur (niveau 1)

Michel GUILLERMIC et Arnaud VINOIS

Salle F023

Exposants

Rendez visite aux exposants qui vous attendent dans le hall de l'ENSTA. C'est important pour l'association. L'un des créneaux de la journée doit être obligatoirement consacré aux exposants.

Hall d'accueil

JOURNÉE À LA CARTE

Créneau 2 : 10h45 - 12h00

C21 - La chimie bio-inspirée en réponse aux problèmes d'énergie ?

Lucile CHATELAIN

Amphi 1

C22 - Plongée loisir, maîtrise de la pression

Sophie RÉMY

Amphi F144

C23 - Approche pragmatique pour la caractérisation du devenir des produits chimiques dans l'environnement marin en cas de déversement accidentel majeur

Stéphane LE FLOCH

Amphi F231

A21 - L'holographie à portée de main

Thierry CHARTIER et
Alexandre ESCARGUEL

Salle F001

A22 - Mise en oeuvre d'un escape game au collège

Éric DONADEI

Salle F004

A23 - L'enseignement de la physique et de la chimie en Europe (échanges et petites expériences)

Corinne GUITARD

Salle F005

A24 - La calculatrice : un laboratoire dans la poche pour programmer et expérimenter

Fabien BEYAERT

Salle F012

A25 - Modification de programmes Python existants pour réaliser des TP de physique-chimie, à l'aide d'un microcontrôleur (niveau 2)

Michel GUILLERMIC et Arnaud VINOIS

Salle F023

A26 - Mesures de g

Laurent MATHIEU

Salle F145

Exposants

Rendez visite aux exposants qui vous attendent dans le hall de l'ENSTA. C'est important pour l'association. L'un des créneaux de la journée doit être obligatoirement consacré aux exposants.
Hall d'accueil

Organisation du déjeuner et de la visite des laboratoires de recherche

Le déjeuner sera pris au self de l'ENSTA Bretagne en deux services.

1^{er} service : 12h00 - 13h00

2^e service : 13h00 - 14h00

En attendant leur tour pour le déjeuner, les collègues pourront visiter les laboratoires de recherche de l'école selon le planning ci-contre.

Pour la visite des labos :
RDV devant **l'amphi 1**



Déjeuner :
entrée, plat, fromage,
dessert et café

Groupe A

Déjeuner :
12h00 - 13h00
Visite des labos :
13h00 - 14h00

Groupe B

Visite des labos :
12h00 - 13h00
Déjeuner :
13h00 - 14h00

MARDI 29 OCTOBRE

Créneau 3 : 14h15 - 15h30

C31 - Quelle chimie dans le sport ? Regard croisé d'un prof de chimie et d'un coach sportif !

Raphaël BLAREAU

Amphi 1

C32 - Holographie sans laser et couleurs interférentielles

Alexandre ESCARGUEL

Amphi F144

C33 - Méthode d'inversion de mesure acoustique large bande pour la quantification de gaz dans les océans

Yoann LADROIT

Amphi F231

A31 - Découverte expérimentale de la physique quantique

Zohaib KHAN

Salle F232

A32 - Sphère armillaire

Pierre CAUSERET

Salle F015

A33 - Expériences simples et rapides pour une compréhension durable

Klemens KOCH

Salle F016

A34 - Élaborer des graphiques Python pour ses cours

David ALBERTO

Salle F023

A35 - Mesurer avec la lumière

Laurent MATHIEU

Salle F145

Exposants

Rendez visite aux exposants qui vous attendent dans le hall de l'ENSTA. C'est important pour l'association. L'un des créneaux de la journée doit être obligatoirement consacré aux exposants.

Hall d'accueil

LES EXPOSANTS

Les éditeurs et autres



DUNOD

MAGNARD



lelivrescolaire.fr

Éditeur de manuels scolaires collaboratifs et innovants



Ma Petite Planète

Les associations sœurs



L'Univers à Portée de Main



JOURNÉE À LA CARTE

Créneau 4 : 15h45 - 17h00

C41 - La physique des voiliers de course

Marc RABAUD
Amphi 1

C42 - Intervention de l'homme sous la mer. Pression hydrostatique et pression gaz

Michael THÉRON
Amphi F144

C43 - Sauvegarder la mémoire de l'humanité : un défi pour les nanosciences

David SPENATO
Amphi F231

A41 - Cloches sous-marines de la rade de Brest

Philippe LÉONARD
Salle F012

A42 - Expériences simples et rapides pour une compréhension durable

Klemens KOCH
Salle F016

A43 - L'apprentissage de la photonique grâce à la réalité virtuelle

Ludovic LESCEUX
Salle F016 bis

A44 - Les relations de Kepler autour du Soleil et du trou noir

Emmanuel ROLLINDE et Michel FAYE
Salle F023

A45 - Sur les pas d'Anna Atkins, pionnière du cyanotype

Loïc POULLAIN et Claire NOUY
Salle F232

Exposants

Rendez visite aux exposants qui vous attendent dans le hall de l'ENSTA. C'est important pour l'association. L'un des créneaux de la journée doit être obligatoirement consacré aux exposants.

Hall d'accueil

LES EXPOSANTS

Les fournisseurs de matériel pédagogique



NUMWORKS



CALIBRATION



MERCREDI 30 OCTOBRE (MATIN)

Ika PAUL-PONT

Chercheuse en écotoxicologie marine au Laboratoire des sciences de l'environnement marin (LEMAR), spécialisée dans le devenir et la toxicité des microplastiques dans les écosystèmes côtiers à la pointe bretonne.

Distinction

Médaille de bronze 2019 du CNRS.



9h00

10h15



Amphi A

UBO

Pollution plastique : une bombe à retardement écologique

Depuis la création du premier plastique synthétique, il est estimé qu'un total de 8300 Mt a été produit, dont 79 % ont été déposés ou abandonnés dans l'environnement. La contamination de l'environnement est globale (air, sol, eau) et plus de 90 % des débris plastiques en mer sont sous la forme de microplastiques, c'est-à-dire de fragments de plastiques < 5 mm.



Ils représentent ainsi une pollution « invisible », préoccupation majeure à l'échelle mondiale. L'état actuel des connaissances sur les risques écologiques liés à la pollution plastique sera présenté avant d'aborder les voies possibles de réduction ainsi que les défis et enjeux à relever pour nos sociétés.

CONFÉRENCE N° 3

MES NOTES

Area for taking notes, consisting of multiple horizontal dotted lines.



MERCREDI 30 OCTOBRE (MATIN)

Rosemary MORROW

Océanographe
LEGOS - Université Toulouse III, SWOT CNES Ocean Lead
Responsable scientifique du CNES
pour la mission d'altimétrie-interférométrie SWOT

Distinction

2012 : chevalier dans l'Ordre des Palmes académiques



10h30

11h45



Amphi A

UBO

La 1^{re} étude globale des eaux de surface de la Terre (mission satellite SWOT)

La mission internationale SWOT (Surface Water and Ocean Topography) de la NASA et du CNES, lancée en décembre 2022, vise à fournir une étude globale des eaux de surface de la Terre. SWOT utilise l'imagerie radar à synthèse d'ouverture (SAR) pour observer l'élévation des eaux océaniques et terrestres avec une résolution bien supérieure à l'altimétrie satellitaire traditionnelle.

Les données permettront de suivre les variations des stocks d'eau dans les lacs, rivières, réservoirs et zones humides, ainsi que les dynamiques des tourbillons et fronts océaniques, essentielles à l'absorption de chaleur et de carbone par les océans. L'augmentation de la résolution améliorera également l'étude des processus littoraux et des impacts des phénomènes météorologiques sur les côtes.

Après une phase de validation en orbite rapide d'un jour, SWOT a commencé une couverture mondiale en orbite de 21 jours en juillet 2023, prévue pour durer au moins trois ans. Des campagnes de terrain ont été menées pour valider les données, nécessitant de nouvelles techniques de cartographie pour conserver les structures à petite échelle observées.

SWOT est la première mission mondiale à démontrer d'excellents résultats avec l'interférométrie SAR, ouvrant la voie aux futures missions opérationnelles prévues dans les années 2030 (par exemple les missions Copernicus Sentinel-3 Next Generation Topography).

MERCREDI 30 OCTOBRE (APRÈS-MIDI)

VE1 - EVOSENS

Développeur de systèmes photoniques sur mesure

Evosens développe des compétences en optique, électronique, mécanique et informatique pour concevoir, optimiser et mettre à jour des systèmes photoniques selon les besoins spécifiques de ses clients.



evosens
INNOVATIVE PHOTONICS



13h30

Parking du resto U' Armen,
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
Départ en car et covoiturage



DAMEN
SHIPREPAIR BREST



**Ne pas oublier sa
pièce d'identité**

VE2 - DAMEN SHIPREPAIR

Leader européen de la réparation navale

Damen est une entreprise de réparation navale qui opère notamment dans l'une des plus grandes cales sèches d'Europe (mesurant 420 x 80 m). Les installations permettent au chantier d'accueillir presque tous les navires du monde et comportent plusieurs ateliers de chaudronnerie, de tuyauterie, de mécanique, d'usinage et de peinture.



13h15

Parking du resto U' Armen,
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
Départ en bus

VE3 - THALES

Spécialisé dans l'aérospatiale, la défense, la sécurité et le transport terrestre

Le site de Brest se concentre sur la conception, le développement et la fabrication de systèmes électroniques et de communication pour le domaine de la défense. Ses activités englobent notamment la conception de radars, de sonars, de systèmes de communication sécurisés, ainsi que des équipements de surveillance et de navigation pour les navires de surface et les sous-marins.



THALES



13h30

Parking du resto U' Armen,
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
Départ en bus



**Ne pas oublier sa
pièce d'identité**



**Ne pas oublier sa
pièce d'identité**



VE4 - BASE SOUS-MARINE DE L'ÎLE LONGUE

Base de la Marine nationale pour les Sous-marins lanceurs d'engins (SNLE)

Située sur la presqu'île de Crozon, cette base militaire est parmi les plus sécurisées de France.



15h00

Base navale, Porte Tourville,
1943 boulevard de la Marine, Brest
Bus : ligne 2b - Arrêt «Recouvrance»
Tram A - Arrêt «Château»

VISITES D'ENTREPRISES

VE5 - BASE NAVALE

Base de la Marine nationale française

En tant que deuxième base navale la plus importante de France après celle de Toulon, la base navale de Brest joue un rôle vital dans la défense maritime et les opérations navales de la France.



13h45

Base navale, porte «Caffarelli»,
Route de La Corniche, Brest
Tram A - Arrêt «Mac Orlan»



Ne pas oublier sa
pièce d'identité



VE6 - ORANGE MARINE

Entreprise française spécialisée dans la pose et la maintenance de câbles sous-marins

Orange Marine opère avec six navires câbliers depuis ses bases marines en France (Brest et La Seyne-sur-Mer) ou depuis des ports étrangers, et réalise des opérations d'installation et de réparation. Au total, Orange Marine a installé plus de 264 000 km de câbles sous-marins de fibre optique dans tous les océans.



13h15

Parking du resto U' Armen,
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
Départ en bus

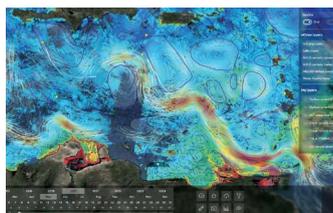


Ne pas oublier sa
pièce d'identité

VE7 - EODYN

Maîtriser les courants marins pour concilier efficacité des entreprises et réduction de leurs impacts sur les océans

Yann Guichoux lance en 2015 l'entreprise eOdyn. Cet ingénieur en instrumentation a créé un système de calcul des courants marins sur toute la planète. Il s'agit d'un algorithme qui traite les informations récoltées par les systèmes AIS (Automatic Identification System) dont sont équipés la plupart des navires. Les données AIS sont collectées par des récepteurs et des satellites placés en orbite, qu'eOdyn traite afin d'avoir un visuel en temps réel des courants marins.



ET

VE7 - CLS BREST

Filiale du CNES, de l'IFREMER et d'Ardian, spécialisée dans l'imagerie satellitaire

CLS (Collecte localisation satellites), filiale du CNES (Centre national d'études spatiales) et de CNP (Compagnie nationale à portefeuille), est une société internationale spécialisée dans l'analyse des images satellitaires, elle œuvre dans cinq secteurs d'activités stratégiques.



13h30



Parking du resto U' Armen,
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
Départ en car et covoiturage



Ne pas oublier sa
pièce d'identité



MERCREDI 30 OCTOBRE (APRÈS-MIDI)

VL1 - LABOCÉA

Premier laboratoire public territorial d'analyses de France

Avec ces cinq sites implantés en Bretagne, Labocéa représente le plus important laboratoire public territorial de France. Il effectue des analyses, diagnostics et conseils, dans les domaines de l'eau, l'environnement et les thématiques liées à la santé publique et abrite une unité de recherche et développement.



13h30

Parking du resto U' Armen,
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
Départ en car et covoiturage



Labocéa
AU SERVICE DU VIVANT



CERV

VL2 - CERV

CERV équipé de systèmes immersifs et interactifs de pointe

Le Centre européen de réalité virtuelle (CERV), créé en 2004 sur le technopôle Brest-Iroise, est un centre de recherches scientifiques sur les concepts, les méthodes, les technologies et les usages de la réalité virtuelle et augmentée. Il est aussi spécialisé dans l'Intelligence artificielle (IA). Équipé de systèmes immersifs et interactifs, il a mené de nombreux projets pour s'exercer à des gestes techniques dans l'industrie et le médical et pour valoriser le patrimoine.



13h30

Parking du resto U' Armen,
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
Départ en car et covoiturage

VL3 - INSTITUT DE LA CORROSION

Laboratoire de recherche et d'essais en corrosion et anticorrosion

L'Institut de la corrosion (IC) est un laboratoire de recherche et d'essais en corrosion et anticorrosion. En collaboration étroite avec sa maison mère RISE (Research Institutes of Sweden), l'Institut de la corrosion est impliqué dans de nombreux domaines d'activités à l'International. Le site de Brest est spécialisé dans les secteurs maritime, aéronautique, transport et hydrogène aqueux.



13h30

Parking du resto U' Armen,
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
Départ en car et covoiturage



Institut de la Corrosion
French Corrosion Institute



SHOM
L'océan en référence

VL4 - SHOM

Service hydrographique et océanographique de la marine

Le SHOM (Service hydrographique et océanographique de la marine) est un établissement public sous tutelle du ministère de la Défense dont la mission est de connaître et décrire l'environnement marin et d'en prévoir l'évolution.



13h30

Parking du resto U' Armen,
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
Départ en car obligatoire



**Ne pas oublier sa
pièce d'identité**

VISITES DE LABORATOIRES

VL5 - UFR Sciences de l'UBO

Visite de laboratoires de recherche de l'UFR Sciences et techniques

La Faculté des Sciences et techniques de Brest, est fortement impliquée en recherche par la présence de sept laboratoires sur site dont certains reconnus par les organismes de recherche tel que le CNRS (Centre national de recherche scientifique). Les recherches menées en chimie, informatique, électronique, physique, mathématiques, mécanique, géoarchitecture ont une résonance internationale.



Amphi A, l'UFR des sciences et techniques de l'UBO,
6 avenue Victor Le Gorgeu, Brest
Bus : lignes 1, 12, 13 - Arrêt « Universités »

UBO
Université de Bretagne Occidentale

Faculté des Sciences & Techniques



L'Institut français de recherche entièrement dédié à la connaissance de l'océan

L'IFREMER est un institut français de recherche dédié à la connaissance des océans. Par ses recherches scientifiques et technologiques, ses innovations et expertises, l'IFREMER contribue à protéger et restaurer l'océan, à gérer durablement les milieux marins et à partager des données et informations marines. L'IFREMER s'engage dans des initiatives et programmes scientifiques de portée nationale, européenne et internationale.



Parking du resto U' Armen,
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
Départ en car et covoiturage



Ne pas oublier sa pièce d'identité

DÎNER DE GALA À PARTIR DE 20H



Ne pas oublier son ticket-repas

Le traditionnel dîner de gala aura lieu à Océanopolis (port du Moulin Blanc à Brest). C'est l'occasion de déguster des spécialités bretonnes, entourés des poissons du pavillon Bretagne.

Comment y aller ?



Port de plaisance du Moulin Blanc
Parkings gratuits rue Eugène Berest
et sur le rond-point Éric Tabarly



Ligne 3, direction Océanopolis, arrêt « Océanopolis »

Comment rentrer ?

Une navette gratuite (départ 23h30) et des minibus à destination de la place de la Liberté sont mis à votre disposition.



JEUDI 31 OCTOBRE (MATIN)

Stefan LALONDE

Chercheur CNRS, UMR 6538
 Laboratoire Géosciences Océan
 Institut universitaire européen de la mer (IUEM)
 Université de Bretagne occidentale (UBO).

Distinction

Lauréat du prix Houtermans 2019



9h00

10h15



Amphi A

UBO

À la recherche des premières traces de vie sur Terre

Avant les humains, avant les dinosaures, avant même la vie multicellulaire, la Terre était colonisée par une biosphère riche, constituée exclusivement de microbes. Les preuves géologiques de leur présence et de leur activité remontent dans les archives sédimentaires à plusieurs milliards d'années. Nous allons découvrir ensemble les premières traces de la vie sur Terre, comment vivaient ces premiers microbes, et comment ils ont influencé l'évolution chimique de l'environnement terrestre.

CONFÉRENCE N° 5

MES NOTES

Area for taking notes, consisting of multiple horizontal dotted lines.



JEUDI 31 OCTOBRE (APRÈS-MIDI)

VT6 - Visite guidée du musée national de la Marine avec Alain Boulaire

Alain Boulaire, originaire de Brest, est un historien spécialisé dans l'histoire maritime. Agrégé et docteur d'État en histoire, il est l'auteur de plusieurs ouvrages sur ces sujets.

-  **13h15** Parking du resto U' Armen, départ en bus
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
-  **14h00** Musée de la Marine, Château de Brest
Boulevard de la Marine, Brest



Musée de la Marine nationale - château de Brest



IMPORTANT Apporter le pass-éducation



Les viviers de Keraliou et Brest en face



VT7 - Visite explicative des viviers de Keraliou entreprise de conchyliculture

Installés dans la rade de Brest, sur la presqu'île de Plougastel, « Les viviers de Keraliou » est une entreprise de production et de négoce de coquillages. Dans un premier temps, venez découvrir comment Yoann Kerouanton, dirigeant de cette société, élève les huîtres et autres coquillages. Ensuite, vous pourrez déguster les produits de la mer attablés sur la terrasse, les pieds dans l'eau et profiter de l'une des plus magnifiques vues sur la rade de Brest. Possibilité d'acheter des huîtres et coquillages en direct du producteur.

-  **14h00** Parking du resto U' Armen, départ en covoiturage
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
-  **16h00** Les viviers de Keraliou
120 route de Porz Keralliou, Plougastel-Daoulas

VT8 - Randonnée sur le sentier côtier de la rade de Brest

Randonnée sur le sentier côtier de la rade de Brest depuis la plage de Sainte-Anne du Portzic jusqu'au petit port de Maison Blanche. En chemin, découvrez le sémaphore, les forts de Vauban et les bunkers de la Seconde Guerre mondiale, avec en toile de fond la Pointe des Espagnols sur la Presqu'île de Crozon. La baignade est possible pour les plus courageux, apportez votre maillot de bain.

-  **13h30** Parking du resto U' Armen départ en covoiturage
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest
-  **14h00** Plage de Sainte-Anne-du-Portzic
Rue Jim Sévellec, Brest



Le goulet de Brest relie la rade et l'océan Atlantique



VISITES TOURISTIQUES

VT9 - Excursion dans la rade de Brest à bord du Loch Monna

La rade de Brest, l'une des plus grandes au monde avec 180 km², est reliée à la mer d'Iroise par le goulet, un passage étroit de 1,8 km. Embarquez à bord du Loch Monna, ancien gréement construit en 1956, pour une excursion de 2 h, et appréciez toute la beauté et la richesse de la rade de Brest avec les commentaires de Yann, le capitaine.



© lochmonna.fr



13h15 Parking du resto U' Armen départ en bus
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest



14h00 Port de commerce,
Quai du Commandant Malbert, Brest



Pointe Saint-Mathieu

VT10 - Visite guidée de la pointe Saint-Mathieu

La pointe de Saint-Mathieu est un lieu incontournable de la région : visite du phare, du musée de l'Abbaye et du mémorial national des marins disparus en mer, comprenant des cryptes dédiées à leur mémoire.



13h45 Parking du resto U' Armen départ en car
2 bis avenue Victor Le Gorgeu, Brest



14h45 Phare de Saint-Mathieu
Pointe de Saint-Mathieu, Plougonvelin

LES RECETTES

DE MAMIE JEANNETTE



Le gâteau breton (recette authentique)

Ingrédients pour 8 personnes

400 g de farine
 400 g de sucre
 1 sachet de sucre vanillé
 500 g de beurre salé mou
 Œufs : 2 entiers + 5 jaunes (dont 1 pour dorer)
 1 cuillère à café de levure chimique



Préparation

- Préchauffer le four à 150°C.
- Mélanger le sucre et le jaune à la fourchette jusqu'à ce que le mélange blanchisse, rajouter la farine et la levure tout en mélangeant à la fourchette.
- Ajouter le beurre qui doit être mou, à la fourchette.
- Mettre la pâte au réfrigérateur pendant une heure.
- Badigeonner avec un jaune d'œuf et dessiner les croisillons à la fourchette.
- Enfourner à 150 °C pendant 45 min.

À déguster avec un café. Ce gâteau peut être conservé plusieurs jours.



Les galettes ou crêpes de blé noir

Ingrédients pour 8 crêpes

250 g de farine de blé noir (appelée aussi sarrasin)
 1 cuillère à soupe de farine de froment
 1 pincée de gros sel
 1 œuf
 Un demi-litre d'eau

Préparation

- Dans un saladier, mettre la farine de blé noir, la farine de froment, le sel et mélanger avec une cuillère en bois. Disposer le mélange en puits et y mettre l'œuf.
- Ajouter progressivement l'eau en remuant délicatement pour éviter les grumeaux.
- Astuce de Mamie Jeannette : laisser reposer la pâte au minimum 2 h avant la cuisson.
- Étaler la pâte sur une poêle chaude et huilée de sorte qu'elle soit la plus fine possible, retourner la crêpe et ajouter les ingrédients de votre choix : jambon, gruyère, œuf ...

Accompagner les crêpes avec du cidre ou du lait ribot.

POUR LE PLAISIR

Où boire un verre à Brest



- **La PAM (à ne pas manquer !)** : ancienne imprimerie du cœur de Brest, devenue tiers lieu, vous y trouverez des restaurants, un bar, une boutique, une librairie (56 rue d'Aiguillon).
- **Tara Inn** : pub irlandais situé sur le port de Brest (1 rue Blaveau).
- **Ludibar** : bar à jeux aux ateliers des capucins (25 rue de Pontaniou), accessible par le téléphérique.
- **The Dubliners** : le mythique bar à bières du Finistère (28 rue Mathieu Donnart).
- **Pub Hamilton** : à proximité de la place de la Liberté (2 rue de la 2^e DB).
- **Greenwich Café** : le bar à cocktails brestois (5 boulevard des Français Libres).

Où manger à Brest ?



- **Ripailles** : la cuisine gastro sans le côté guindé, cuisine traditionnelle revisitée et très goûteuse (40 rue de Lyon).
- **Crêperie de Cornouaille** : déguster une crêpe fine et délicieusement beurrée ! Tout est fait maison (9 rue Saint-Marc).
- **Crêperie Moderne** : crêperie de caractère fondée en 1922 à Brest tenue par la famille Boënnec, depuis 4 générations (34 rue Algésiras).
- **L'Auberge de la Crêpe** : crêperie conviviale et chaleureuse (142 rue Jean Jaurès).
- **Les Quatre Vents** : restaurant du port de commerce, bon rapport qualité/prix (18 quai de la Douane).
- **Jardin d'Hiver** : plats gourmands 100 % faits maison, préparés avec des produits frais, locaux et bio (7 rue Amiral Linois).
- **Le Crabe Marteau** : restaurant de fruits de mer situé sur le port de Brest, rustique, mais typique (8 quai de la Douane).
- **Memes Tra** : restaurant brestois engagé, plats aux saveurs de la région faits maison (40 quai de la Douane).
- **Le Bœuf sur le Quai** : charmant restaurant au bord du Port de Commerce (2 rue Commandant Malbert).
- **Le Garde-Manger** : restaurant qui fait la part belle aux produits locaux et de saison (32 rue Jean Macé).
- **La Base** : restaurant face à la marina servant des brochettes de viandes et de poissons (85 quai Éric Tabarly).

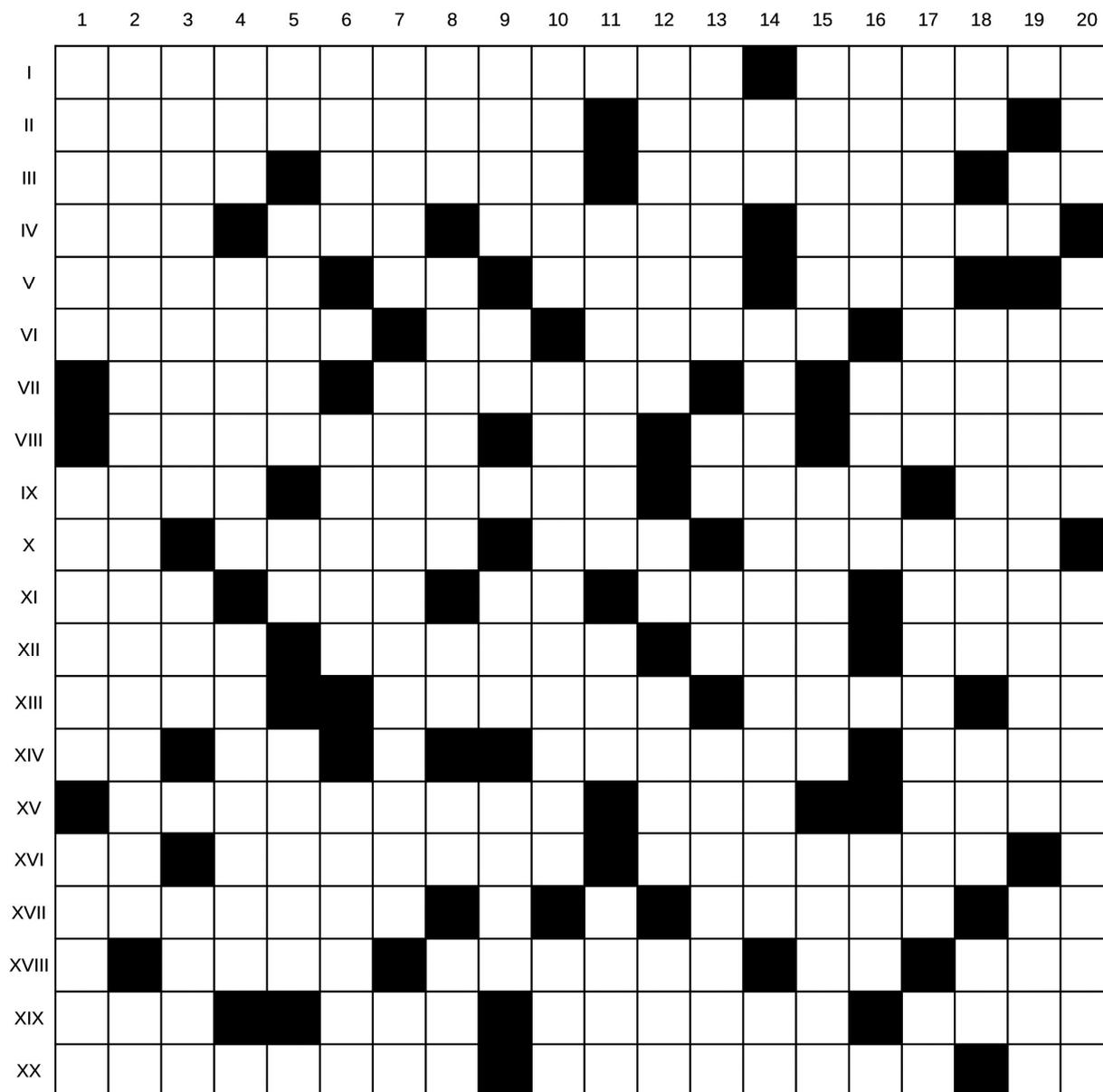
Quels souvenirs rapporter de Brest ?



- **Biscuiterie Terres d'Embruns** : kouign-amann et autres spécialités bretonnes (420 rue Alain Colas ou 31 rue de Lyon).
- **Roi de Bretagne** : tous les produits bretons, épicerie fine, textile et art de la table (12 quai de la Douane).
- **Ostréiculture les viviers de Keraliou** : produits conchylicoles (120 route de Porz Keraliou, 29470 Plougastel-Daoulas).
- **Bière Poèm** : production de bière et limonade artisanale biologique, port de plaisance (490 rue Alain Colas).
- **Librairie Dialogues (une institution à Brest !)** : l'une des plus grandes librairies indépendantes françaises (parvis Marie-Paul Kermarec, rue de Siam).
- **Les enfants de dialogues** : magasin de jeux, jouets et livres pour enfants (1 place de la Liberté).
- **Parallèle 48** : affiches, puzzles, objets pour la maison... toutes les illustrations sont faites dans les ateliers (38 rue Amiral Linois).
- **Textile Armor-Lux** : fabrication de produits en maille et coton (5 rue Gaston Planté ou 51 rue de Siam).
- **À l'Aise Breizh** : créations sérigraphiées, pour allier confort et style sur les sentiers bretons (32 rue de Siam).

LES MOTS CROISÉS

PAR MICHEL BEAU



HORIZONTALEMENT - I Dernière-née à la cathédrale de Quimper (en deux mots). Un des saints fondateurs de la Bretagne. **II** Composé organique bifonctionnel (en deux mots). Port breton qui abrite la Tour Vauban. **III** Activité onirique. Gayant chez les Ch'Tis. Jusqu'en 2019, celui du kilogramme était constitué d'un alliage de platine et d'iridium. Fut remplacé par Lr en 1963. **IV** Ordre d'évacuation. Électroencéphalogramme. Un arbre dans la tourmente. Provoqua. **V** Polyamide. Élément très radioactif découvert en 1899. Prénom du second mari d'Édith Piaf. Peut-être blanc ou gris. **VI** Qualifie la voilure d'un avion. Premier fleuve de France. Chimiste suisse, spécialiste de la Résonance magnétique nucléaire (RMN). Fait son effet. **VII** Roman de Colette. Prénom de l'attaquant norvégien de Manchester City. Dans le nom d'un site breton des Télécommunications. **VIII** Amine aromatique. Les solutions de son cation sont vertes. Entre 3 et 4. Lettre grecque. **IX** Sa longueur d'onde : de 450 à 500 nm. Physicien soviétique de la supraconductivité. Libertaire. Appareil de sauvegarde autonome. **X** Symbole chimique d'un alcalin. Cœur d'une ville arabe. Engin volant perturbé. De droite à gauche, comme

malice et police. **XI** Coup gagnant. Coup perdant. Symbole d'un diminutif du gramme. 15. À l'envers, il vaut mieux qu'elle soit bonne. **XII** Anagramme du patron des marins. Primordial à la pétanque. Coule en Suisse. À chaque jour la sienne. **XIII** Abréviation d'une partie de vos programmes de physique. Indignés. Abri conique. Élément cher à Torricelli. **XIV** Élément chimique (Z=22). Article. Gris. Cantonnement du zouave. **XV** Petite cité du Finistère. Nuit sans fin. Refus soviétique. **XVI** Un élément qui vaut de l'or. Blettes. Roche sédimentaire. **XVII** Titre d'honneur. À l'origine du troisième mot du XIV horizontal. Pronom. **XVIII** Plateau volcanique. Cercle. Démonstratif. Ancien nomade venu d'Asie Centrale. **XIX** Préfixe. Sélectif à l'entrée de la prépa. Usée. Affluent de la Seine. **XX** Ingénieur britannique. Défenseur ardent. Tentative de suicide.

VERTICALEMENT - 1 La plus ancienne de Brest se situe au Moulin Blanc. Fleuve côtier breton. Composé azoté. **2** Qualifie un acide aux propriétés antalgiques. Supérieure, elle forme des enseignants. **3** Pic de mineur. Pour des Brestoïis, c'est la direction de Pleyben. Mélange de particules fines et d'ozone. **4** Poisson. Maladie cryptogamique. Disparition progressive d'un astre. **5** À la fin de l'année. De bas en haut, tête à queue d'un fleuve breton. Deux cardinaux. Colorants naturels. **6** Bloque les champs électromagnétiques. Aber finistérien. Corsaire ou forban ? **7** Symbolise la résistance. Diffère de son image. Île de France. **8** Dans un sens comme dans l'autre, passe en courant. Radouba. Filet à menu fretin. Symbole du 11 vertical. Mélange gazeux. **9** De bas en haut, fut duchesse et deux fois reine. Élément chimique de la troisième période. Démonstratif. Région du Nord Finistère. **10** Ose, mais dans quel désordre ! Ouvertes. Fin ou creux. **11** Dernier élément stable à avoir été découvert. Un centième de Sievert. Boîte à images. **12** Glace, mais flotte. Commande pour lister le contenu d'un répertoire. De bas en haut, devraient être rares en prépa. A une tête qui ne plaît pas à tout le monde. **13** Carbonate de sodium dix fois hydraté. Unité de pression. Initiales d'un Français, prix Nobel de physique. Épice. **14** Possessif. À la pointe avec vue sur l'île de Beniguet. Conjonction. **15** Ajoutant NaCl. Rétention excrétoire. Ancienne Iznik. **16** Odeur. Élément découvert par le baron Thénard. La messe est dite ! **17** Culmine à 329 m en Bretagne (en deux mots). Soupçonneuse. Le prix du silence. **18** À chaque jour le sien. La 6-amidopurine. Fond. Iodure d'hydrogène. **19** Article. Sa table a disparu. Rivière bretonne, affluent de la Vilaine. **20** Nouveau. De bas en haut, le 2 vertical en fut extrait. Des milliards de kilogrammes.

Les solutions de la grille de mots croisés seront disponibles sur le [site du congrès](#).

SYS

SAINT
YVES
SERVICES

SPÉCIALISTE DANS LA LOCATION ET LA RÉHABILITATION DE GRUES



LOCATION & VENTE NÉGOCE

RECONDITIONNEMENT

MONTAGE

DÉMONTAGE

DÉPANNAGE

30 ans d'expérience

70 personnes

220 grues

L'ALTERNANCE : UNE OPPORTUNITÉ POUR NOS JEUNES

SYS RECRUTE EN ALTERNANCE

BAC PRO MSPC (MAINTENANCE DES SYSTÈMES DE PRODUCTION CONNECTÉS)

BTS ELT (ELECTROTECHNIQUE)

BUT GIM (GÉNIE INDUSTRIEL ET MAINTENANCE)

PARC D'ACTIVITÉ LE CHÂTELET - 35310 SAINT-THURIAL

☎ 02 99 00 45 17 ♦ 5 AGENCES / GRAND OUEST saintyvesservices.fr

LES VISITES LIBRES

Vous disposez d'un peu de temps et êtes désireux de profiter du climat breton pour découvrir les trésors du Finistère ? Voici quelques suggestions.

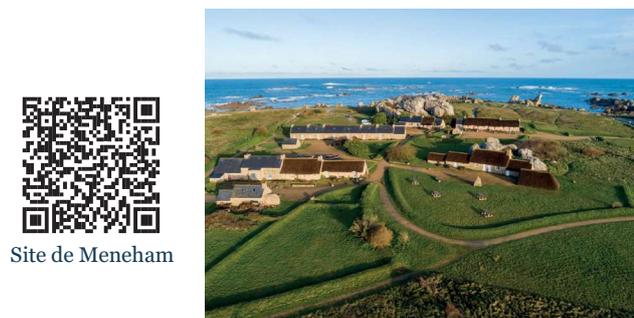
LA ROUTE DES PHARES

Les côtes bretonnes présentent la plus grande concentration de phares au monde, avec un record dans le Finistère. La Route des Phares s'y décline en vingt phares mythiques.

Le pont et le phare du Petit Minou © Eugénie RAGOT



Route des phares



Site de Meneham

SITE DE MENEHAM

Meneham, tour à tour lieu de vie de militaires, de douaniers puis de paysans-pêcheurs-goémoniers. Restauré à l'identique, la visite du village permet une réelle immersion dans la Bretagne du XIX^e siècle.

Site de Meneham © Valéry JONCHERAY

L'ÎLE D'OUESSANT

Balayée par les vents, Ouessant est l'une des Îles les plus mythiques de Bretagne. Située à 25 km de la côte, elle est la terre la plus occidentale de la France métropolitaine.

Balade à pied sur l'Île d'Ouessant © Emmanuel BERTHIER



Île d'Ouessant



Abbaye de Daoulas

L'ABBAYE DE DAOULAS

L'Abbaye a été fondée au XII^e siècle par les chanoines qui y restèrent jusqu'en 1790. Le site actuel conserve encore de nombreux témoignages de cette époque.

Cloître de l'Abbaye de Daoulas © Rachel LE COZ



Envie de défis ?

Rejoignez nos équipes

Pour contribuer

à nos grands

projets industriels

**Mécanique, Génie civil, Électricité,
Informatique, Essais, Matériaux et
Fabrication, Chimie...**

**Rejoignez-nous sur
edf.fr/edf-recrute**

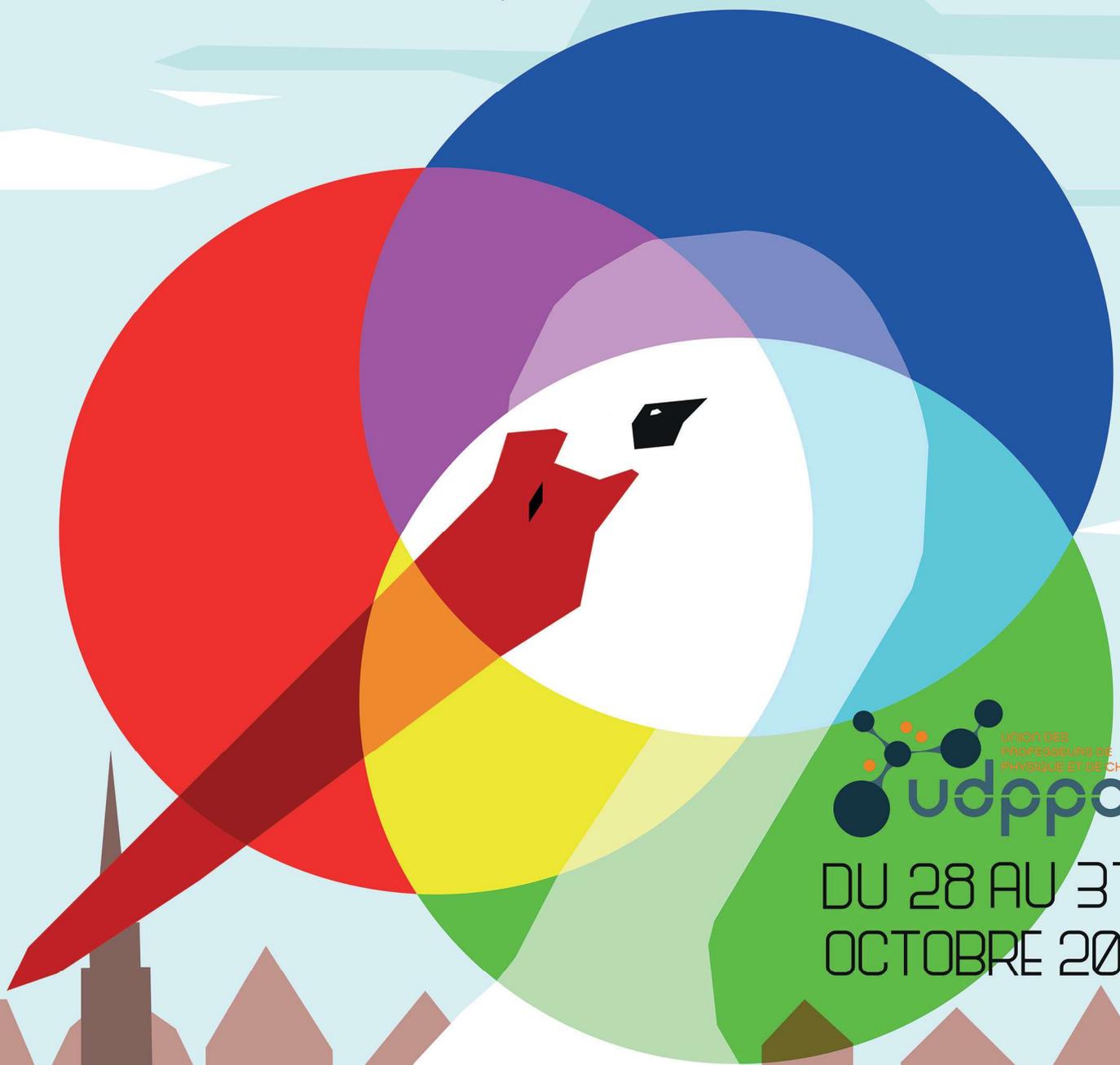


**Découvrez les formations et
les métiers de la filière
nucléaire :
monavenirdanslenucleaire.fr**



**Mon Avenir dans
le Nucléaire.fr**
UNIVERSITÉ DES MÉTIERS DU NUCLÉAIRE

72^E CONGRÈS NATIONAL DES PROFESSEURS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE



DU 28 AU 31
OCTOBRE 2025

SCIENCES AUX FRONTIÈRES
STRASBOURG

