BRETAGNE

Credits photos : WinFlo et Iberdrola

Mastère spécialisé®

EXPERT EN ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES

Advanced Master
Marine Renewable
Energies Expert

FORMER LES INGÉNIEURS...

ENSTA Bretagne

ECOLE NAVALE

IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

UBO
Université de Bretagne Occidentale

Brest, capitale européenne des sciences marines

Brest, European capital of the marine sciences

Plus de la moitié du potentiel français de recherche en sciences de la mer se situe à Brest. Les établissements d'enseignement supérieur et de recherche de la région brestoise sont réunis au sein du mastère spécialisé Expert en Energies Marines Renouvelables avec l'ambition de former les hommes et les femmes qui participent au développement de la filière EMR.

Half the French potential in marine research is located in Brest. In this specialized Master in Marine Renewable Energies Expert, the higher education and research establishments of the Brest region have combined resources to train the men and women who will ensure the development of this branch.

Le mastère est dispensé par les écoles d'ingénieurs co-accréditées, ENSTA Bretagne, École Navale et IMT Atlantique, en partenariat avec l'ISEN, l'UBO et les professionnels du bassin brestois (Cerema, Naval Group, Ifremer, Météo France, SHOM). Cette formation bénéficie du soutien du Pôle Mer Bretagne Atlantique et de nombreux industriels : General Electric, Bureau Veritas, EDF, Nass & Wind, Sabella, Sofresid, STX...

This course is delivered by the co-accredited engineering schools, ENSTA Bretagne, École Navale and IMT Atlantique, in association with the ENIB, the UBO and the professionals of the Port of Brest (Cerema, Naval Group, Ifremer, Météo France, SHOM). This course is also supported by the Brittany & Atlantic Sea Innovation and Business Cluster (Pôle Mer Bretagne Atlantique), General Electric, Bureau Veritas, EDF, Nass & Wind, Sabella, Sofresid and STX.

Credits photos : Naval Group

Le mot du directeur général de France Énergies Marines

THE MESSAGE FROM THE CEO OF FRANCE ÉNERGIES MARINES

« Développer les énergies marines renouvelables représente un atout considérable dans la transition énergétique, que l'on peut décliner au niveau européen qui de loin tient la tête de la compétition mondiale, au niveau national avec une grande complémentarité des régions et des acteurs français en métropole et outre-mer, au niveau breton par la détention à la fois des potentiels naturels, des talents et d'une volonté politique forte d'exploiter une source de richesses autonome grâce aux EMR. France Energies Marines anime depuis Brest la R&D collaborative de la filière dans un environnement particulièrement favorable puisqu'on y trouve la moitié du potentiel français en recherche marine, le Pôle de Compétitivité Mer Bretagne Atlantique pour susciter et coordonner les initiatives qui allient les ingéniosités du public et du privé, et depuis 7 ans le Mastère EMR qui forme à ce jour la majorité des chefs de projets du secteur !

The development of Marine Renewable Energies is the great trump card in energy transition, which can be defined on a European level as being far ahead of the global competition, a national level with the extensive complementarity of the regions and the French stakeholders on the French mainland and its territories, and on a Breton level through its natural potential, skills and strong political will to exploit a source of autonomous wealth thanks to MREs. From Brest, France Energies Marines leads collaborative R&D in the sector in a particularly favorable environment as this is where half the French potential in marine research can be found in the form of the Brittany & Atlantic Sea Innovation and Business Cluster, to generate and coordinate initiatives which bring together public and private ingenuity, and for the past 7 years the Advanced Master in MREs which today trains the majority of project leaders in the sector. »

Yann-Hervé De Roeck

LA SEULE FORMATION DÉDIÉE AUX EMR

UNIQUE MRE PROGRAM IN FRANCE

Ce mastère est destiné à former des ingénieurs, futurs chefs de projet ou directeurs de programme, devant interuenir dans le développement de systèmes ou de champs de production

This specialised Master trains engineers targeting a project or program manager position dedicated to the development of energy production systems and farms at sea.

Plusieurs types d'activités professionnelles sont ouverts aux futurs diplômés. Ils peuvent réaliser des études d'implantation sur site que ce soit du point de vue des ressources disponibles, des impacts environnementaux, des conséquences juridiques et réglementaires et des contraintes économiques à prendre en compte. Ils peuvent aussi exercer, au sein de grands groupes industriels ou de PME le métier de concepteur et/ou chef de projets en systèmes et plateformes de production d'énergie en mer.

Several career paths are open to future graduates. For major players in the field of energy or dedicated design offices, the graduate is capable of carrying out site implementation studies of available resources, of infrastructures and supplies, of operational processes, of environmental impacts and of legal consequences and codes to be taken into account within budget limitations. They may work as system and platform designers and/or project managers for major companies or SMEs.

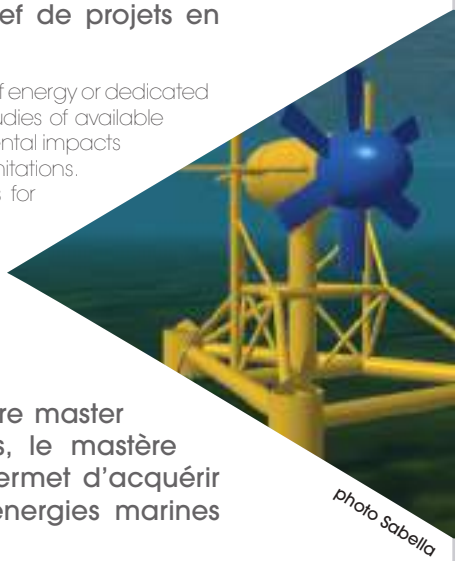

photo Sabella

Une double compétence en ingénierie

En complément de votre formation d'ingénieur ou de votre master 2 dans les domaines mécaniques et électrotechniques, le mastère spécialisé Expert Energies Marines Renouvelables vous permet d'acquérir une seconde compétence d'ingénieur, spécialisée en énergies marines renouvelables.

When completed a 5 year engineering program in a mechanical (motor, fluid, structures) or electrical university, this post masters' degree allows you getting a double-skilled profil recognized by the stakeholders.

Jean-Christophe Allo, MS EMR promotion 2011

Cette formation m'a permis de concilier une passion pour la mer, un attrait pour les sciences et une soif d'innovation. Suite à ma formation d'ingénieur aux Mines de Nantes (IMT Atlantique), j'ai sans hésité prolongé ma formation avec ce mastère spécialisé : ingénierie approfondie des différents types de technologie, connaissance de la ressource, étude des impacts environnementaux, approche des modèles économiques et des composantes sociétales des projets d'EMR... Mon CV était très attractif après ces deux formations complémentaires ! J'ai commencé par être chef de projet pour la société Sabella développeur français de technologie hydrolienne. Désormais, je suis en charge du développement commercial en France et à l'export et encadre une équipe de 5 personnes, tout en étant très impliqué dans les sujets corporate (levée de fonds, stratégie, représentation, lobbying, etc.).

This training has enabled me to combine my passion for the sea, attraction to science and thirst for innovation. Following my engineer training at Mines Nantes (IMT Atlantique), I did not hesitate to extend my training by this Advanced Master: in depth engineering of the different types of technology, knowledge of the resource, the study of the environmental impacts, approaches to economic models and the societal elements of RME projects etc. My CV was very attractive after these two complementary training courses! I started by being the project manager for the Sabella Company, a French developer of tidal energy technology. Since then, I have been in charge of commercial development in France and abroad and I manage a team of 5, whilst still remaining very involved in the corporate subjects (generating funds, strategy, representation, lobbying etc).

PEDAGOGIE PAR PROJETS

A PROJECT ORIENTED TRAINING

FORMATION
EXPERTISE
RÉUSSITE

Un cursus organisé en deux semestres

The course covers 2 semesters

La formation débute par une remise à niveau pour tous, puis le 1er semestre est une alternance de cours et de projets. Au fil des projets, l'étudiant gagne en autonomie. Le projet de fin d'étude occupe le 2e semestre. Cette première expérience EMR en entreprise permet d'asseoir ses aptitudes scientifiques et managériales.

The program starts with a set of refresher courses followed by the first semester made of a mix between lectures and projects. Such an approach aims at offering the students the opportunity to gain in autonomy. The second semester is dedicated to an intership built to allow finalizing both scientific and managing skills of the student.

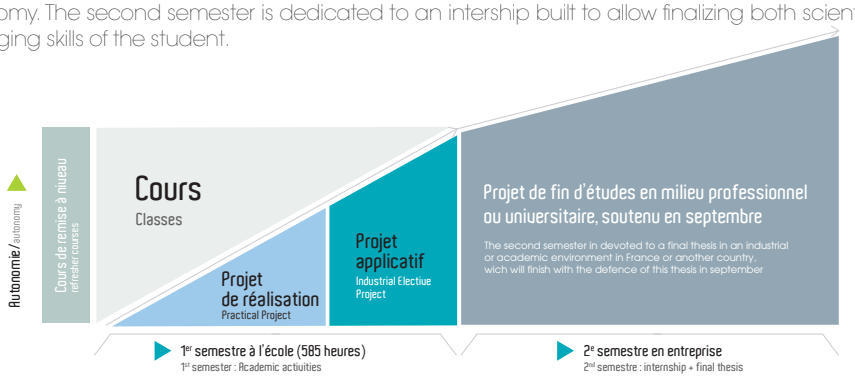

photo IBERDROLA

Exemple de projets réalisés

A few final thesis subjects

- **Création d'un outil MATLAB pour estimer le productible d'une hydrolienne.** Creating a MATLAB-based tool to estimate a tidal turbine productible.
- **Modélisation des effets des lignes d'ancrage sur le comportement à la mer d'un système EMR flottant.** Modelling the effects of the mooring lines on the behavior of floating RME systems.
- **Étude technico-économique d'une fondation d'éolienne en mer.** Technical & economical study of an offshore wind turbine foundation.
- **Chargé des aspects environnementaux dans un projet de parc éolien en mer.** In charge of the environmental aspects in offshore wind farm development project.
- **Assistant chef de projet sur un grand système éolien flottant.** Assistant project manager for a major marine wind farm.

Marc Guyot

Fondateur d'Eolink S.A.S

MS EMR, promotion 2013

\\

Ingénieur ENSEM, motoriste pendant 6 ans, j'ai intégré le mastère EMR attiré par la perspective de beaux défis technico-économiques et d'innovations. Les forces de ce programme sont l'excellence des cours et leur pluridisciplinarité. Les intervenants sont des spécialistes dans leur domaine et nous étudions à la fois les machines et leur implantation au sein de parcs : ingénierie, sciences marines et sciences humaines. La forte densité de cours permet d'acquérir une vision globale des contraintes et enjeux.

As an ENSEM Mechanical Engineer, specialized in motors for the past 6 years, I enrolled on the Advanced Master in RME Course, attracted by the prospect of technical/economic challenges and innovative technologies. The strengths of this program lie in the excellent standard and multidisciplinary nature of the tuition. The lecturers and course contributors are specialists in their field (Engineering, Marine Sciences and Humanities and Social Sciences) and we study both the machines and their implementation in-situ. The intensive nature of the lessons enables the acquisition of a global view of the constraints and issues. //

Céline Dam Hieu, MS EMR, promotion 2013

\\

Passionnée par la mer, j'ai souhaité effectuer une spécialisation dans le domaine des énergies marines renouvelables à l'issue de mes études d'ingénieur en hydraulique. J'ai acquis une bonne connaissance des problématiques liées au développement de ces technologies nouvelles. La diversité et la qualité des intervenants (professeurs, chercheurs et industriels) constituent une opportunité unique pour apprécier les enjeux de la filière EMR et rencontrer des professionnels qui participent à sa création. A l'issue du mastère, j'ai rejoint la société EDF Energies Nouvelles pour contribuer au développement de projets de parcs éoliens en mer et hydrolien, de taille industrielle ou pilote. Je travaille actuellement sur les sujets relatifs aux autorisations administratives de ces projets, qui se situent à l'interface entre des problématiques réglementaires, environnementales, techniques et d'acceptabilité.

As I am passionate about the sea, I wanted to specialize in the sector of renewable marine energies after my Hydraulic Engineering studies. I acquired good knowledge of the issues related to the development of these new technologies. The diversity and quality of the contributors (lecturers, researchers and industrialists) represented a unique opportunity to appreciate the stakes of the RME sector and to meet the professionals involved in its creation. After finishing the Advanced Master, I joined EDF Energies Nouvelles to take part in the development of offshore wind farms and tidal stream generators on an industrial or pilot scale. I am currently working on subjects relative to the administrative authorization of these projects, which are situated at the interface between regulatory, environmental and technical issues and acceptability. //

LES 4 AXES DE LA FORMATION

4 CORE THEMES IN THE PROGRAM

Quelles énergies peut-on capter ? *What energies can be harnessed ?*

L'objectif est de présenter un panorama des ressources énergétiques marines disponibles et des méthodes permettant de les quantifier (énergies des marées, vagues, vents...).

The objective is to present an overview of the marine energy resources available and the methods enabling quantification (tidal, wave, wind, thermal energies...).

Quels systèmes pour capter l'énergie ? *What systems for harnessing energy ?*

La formation traite ici des éléments d'analyse, de conception et de modélisation des systèmes de production d'énergie, regroupés selon trois grands domaines, les systèmes mécaniques d'extraction d'énergie et les problématiques associées de matériaux et structures en environnement marin, la chaîne d'énergie et son stockage, la gestion et la commande de ces systèmes.

The module covers elements of the analysis, design and modelling of energy production systems. These can be categorized into three main areas: the mechanical systems of energy extraction and the problems associated with material and structures in a marine environment; the energy chain (in particular electricity) and its storage; the management and control of these systems.

Quelles interactions avec l'environnement marin et côtier ?
What are the interactions with the marine and coastal environment ?

Il s'agit de décrire les principales interactions entre l'environnement et un champ d'exploitation d'EMR : impact sur l'environnement, contraintes sur l'installation (géologie côtière, géomatique)...

This covers the principal interactions between the environment and a farm of marine energy resource exploitation, not only in terms of impact on the environment but also in terms of installation constraints (coastal geology, geomatics).

Dans quel contexte social, économique et juridique ?
In what social, economic and legal context ?

La formation vise à faire prendre conscience des enjeux sociétaux liés aux installations productrices d'EMR du point de vue de la rentabilité économique, des conflits d'usage et d'acceptabilité sociale, du droit de la mer....

This module aims to heighten awareness of the societal stakes associated with the production installations of renewable marine energy from a point of view of economic feasibility, of conflicts of use and social acceptance, of the law at sea and of legal and judicial constraints.

Pauline Beltrando, MS EMR promotion 2014

« De formation ingénieur généraliste, j'ai choisi de suivre le MS EMR de l'ENSTA Bretagne pour développer des compétences spécifiques dans ce domaine qui m'attirait depuis longtemps. J'ai apprécié la richesse et la qualité des enseignements, ainsi que la diversité de formation des étudiants des différentes promotions. J'occupe actuellement un poste d'ingénieur R&D EMR au sein de STX France et je suis en train d'évoluer vers un poste de référente technique sur les équipements liés aux sous-stations électriques offshore. Les connaissances acquises dans le cadre du MS sont un bagage qui permet d'être pertinent et polyvalent lorsque l'on souhaite travailler dans ce secteur en constante évolution.

Having general engineer training, I chose to follow the Advanced Master in RMEs at ENSTA Bretagne to develop specific skills in this field which had long been attractive to me. I appreciated the wealth and quality of the teaching, as well as the diversity of training of the students from the different cohorts. Today, I work as an R&D RME engineer for STX France and I am moving towards a position as technical advisor in equipment linked to offshore electric substations. The knowledge acquired within the framework of the Advanced Master is a package which enables you to be operational and flexible when you wish to work in this sector which is constantly evolving. »

PROGRAMME DE FORMATION

DETAILED PROGRAM

Modules de remise à niveau

Rappels de génie électrique
(12h, ENSTA Bretagne, École Navale, UBO/IUT Brest)

Machines électriques
(21h, ENSTA Bretagne, École Navale, UBO/IUT Brest)

Technologie mécanique
(18h, École Navale, ENSTA Bretagne)

Mécanique des fluides
(18h, École Navale, ENSTA Bretagne, UBO/IUEM)

Introduction à MATLAB
(12h, Ifremer)

photo Iberdrola

Connaissance des ressources énergétiques

Vagues : dynamique et ressources
(24h, Ifremer)

Marées et circulation côtière
(21h, Cerema, Ifremer)

Circulation océanique *(9h, UBO/IUEM)*

Modélisation numérique *(18h, Cerema, Ifremer)*

Mesures en milieu côtier *(12h, Ifremer)*

Météorologie côtière *(12h, Météo France)*

Environnement côtier et impacts

Dynamique sédimentaire
(21h, Cerema, Ifremer)

Ecologie marine et perturbation des écosystèmes *(24h, Ifremer)*

Géologie côtière
(24h, Ifremer, IUEM/UBO, SHOM)

Géomatique
(27h, École Navale, IUEM/UBO)

Energie marine et société

Instruments et enjeux juridiques
(18h, UBO/IUEM)

Enjeux spatiaux et sociaux *(18h, UBO/IUEM)*

Aspects économiques
(24h, Naval Group, UBO/IUEM)

Sciences de l'ingénieur et technologie

Conception des systèmes d'extraction d'énergie

- Eléments de conception hydrodynamique des capteurs d'énergie mécanique (éoliens, hydroliennes, houlomoteurs)
  (39h, École Navale, ENSTA Bretagne, Ifremer)
- Eléments de conception et revue des technologies des systèmes d'exploitation d'énergie Thermique des Mers
  (12h, École Navale, Naval Group, Ifremer)
- Eléments de conception des systèmes mécaniques *(15h, École Navale, ENSTA Bretagne)*
- Matériaux et structures en environnement marin *(24h, ENSTA Bretagne, Ifremer)*
- Conception d'ouvrages en mer
  (33h, École Navale, ENSTA Bretagne, Ifremer)

Conception, analyse et commande de la chaîne d'énergie

- Transmission de puissance
  (30h, École Navale, ENSTA Bretagne)
- Analyse de la chaîne électrique et commande, optimisation et gestion des chaines d'énergies
  (42h, École Navale, ENSTA Bretagne, UBO/IUT Brest)
- Systèmes de capteurs et de transmissions, diagnostic et gestion des modes dégradés
  (24h, UBO/IUT Brest, IMT Atlantique)
- Projet de réalisation

Projet applicatif (au choix)

- Conception de systèmes de production d'énergie
- Etude de cas d'installation-type

UBO Université de Bretagne Occidentale · ECOLE NAVALE · ENSTA Bretagne · IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire École Mines-Télécom · SHOM L'océan en référence · NAVAL GROUP · METEO FRANCE · Ifremer · ISEN école d'ingénieurs · Cerema

photo PELAMIS

Représenté par Henri Proglio, son PDG, le groupe EDF a parrainné la promotion 2013

Refresher Courses

Reminders Electrical engineering
(12h, ENSTA Bretagne, École Navale, UBO/IUT Brest)

Electrical Machines
(18h, ENSTA Bretagne, École Navale, UBO/IUT Brest)

Mechanical technology *(21h, École Navale, ENSTA Bretagne)*

Fluid mechanics
(18h, École Navale, ENSTA Bretagne, UBO/IUEM)

Introduction to MATLAB *(12h, Ifremer)*

Overview of Energy Resources

Waves: dynamics and resources *(24h, Ifremer)*

Tides and coastal circulation *(21h, Cerema, Ifremer)*

Ocean circulation *(9h, UBO/IUEM)*

Numerical modelling *(18h, Cerema, Ifremer)*

Measurements in a coastal environment *(12h, Ifremer)*

Coastal meteorology *(12h, Météo France)*

Coastal Environment and Impacts

Sedimentary dynamics *(21h, Cerema, Ifremer)*

Marine ecology and disturbance of ecosystems
(24h, Ifremer)

Coastal geology *(24h, Ifremer, UBO/IUEM, SHOM)*

Geomatics *(27h, École Navale, UBO/IUEM)*

Marine Energy and Society

Legal instruments and stakes *(18h, UBO/IUEM)*

Spatial and social stakes *(18h, UBO/IUEM)*

Economic aspects *(24h, Naval Group, UBO/IUEM)*

Engineering Sciences and Technology

Design of Energy Extraction Systems

- Elements of hydrodynamic design of mechanical energy collectors (wind turbine, underwater turbines, wave energy converters) *(39h, École Navale, ENSTA Bretagne, Ifremer)*
- Design elements and review of exploitation system technologies of marine thermal energy. *(12h, École Navale, Naval Group, Ifremer)*
- Design elements of mechanical systems *(15h, École Navale, ENSTA Bretagne)*
- Material and structures in a marine environment *(24h, ENSTA Bretagne, Ifremer)*
- Design of facilities at sea *(33h, École Navale, ENSTA Bretagne, Ifremer)*

Design, Analysis and Management of the Energy Chain

- Power Transmission *(30h, École Navale, ENSTA Bretagne)*
- Analysis of the electricity chain and control, optimization and management of energy chains *(42h, École Navale, ENSTA Bretagne, UBO/IUT Brest)*
- Capture and transmission systems, diagnosis and management of weakened modes *(21h, UBO/IUT Brest, IMT Atlantique)*
- Practical project

Industrial Elective Project

- Design of energy production systems
- Case study of an installation

Florence Ungaro, MS EMR promotion 2015

\\

Ingénieur en mécanique diplômée en 2005 de l'ENSMM *(école nationale supérieure de mécanique et des microtechniques)*, j'ai travaillé pendant 9 ans (dont 7 ans en Chine), dans la maintenance et les tests des industries éolienne et solaire. Souhaitant me rapprocher de la mer, j'ai intégré le mastère spécialisé EMR en 2014. En tant que Chef de projet à l'European Marine Energy Centre - EMEC (centre de tests des énergies marines hydroliennes et houloumotrices) situé aux Orcades (archipel - nord de l'Ecosse), je travaille avec les développeurs de technologies pour leur permettre d'accéder à nos sites de tests : coordination des activités de licences environnementales, permission de générer sur le réseau local et installation en mer. Je participe également à des projets internationaux de R&D auxquels l'EMEC est impliquée en tant que laboratoire EMR. Le volume, la pluridisciplinarité et l'excellence des enseignements (mécanique, hydrodynamique et électrotechnique) de ce mastère spécialisé me permettent de travailler pleinement, à fois sur les différents domaines techniques et administratifs que je rencontre au quotidien.

As a Mechanical Engineer, having graduated from the ENSMM in 2005, I worked in tests and maintenance for 9 years, 7 of which were spent in China in the wind turbine and solar energy industries. I joined the Advanced Master in MREs in 2014 as I wanted to get closer to the sea. As a Project Manager at EMEC (the European Marine Energy Center testing tidal and wave energy converters) in the Orkneys, an archipelago to the north of Scotland, I work with the technology developers to enable them to access our test sites: coordination of environmental license activities, authorization to generate on the local grid and installation at sea, and also participate in the international R&D projects in which EMEC is involved as an MRE laboratory. The volume, variety and intensity of the training given at ENSTA Bretagne (mechanics, hydrodynamics and electrotechnics) have been very useful and an advantage for my current position and have enabled me to juggle the different technical and administrative fields that I have encountered during my work. //

©Colin Keldie

Pour plus d'informations contactez :
For more information, please contact :

Nicole Pouliquen
Tel. : +33 (0)2 98 34 87 01
msemr@ensta-bretagne.fr

NIVEAU D'ENTRÉE
ENTRANCE LEVEL

Diplôme de niveau BAC + 5 ou VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) - Master degree or equivalent.

INSCRIPTION EN LIGNE ET RETRAIT DES DOSSIERS
REGISTRATION FORMS

Dès le mois de janvier, sur - Available from January onward at:

www.ensta-bretagne.fr

Les dossiers complets doivent être déposés au plus tard le 15 avril à : Completed files must be submitted before April 15th at the very latest to :

ENSTA Bretagne - 2, rue François Verny
29806 Brest Cedex 9 - FRANCE

MODALITÉS DE SÉLECTION
SELECTION

Dossier et entretien. Les admis bénéficient du statut d'étudiant ou de stagiaire de la formation continue.
Based on written application and interviews.

FRAIS

> D'INSCRIPTION - TUITION FEES
À titre individuel : 8 000€; autres : 12 000€€
General public: €8.000 ; Company or institution: €12.000

> DE DOSSIER - PROCESSING FEE
Frais de dépôt et de traitement d'un dossier : 30€€
An administration fee of €30 will be applied.

BOURSES ET PROGRAMMES D'AIDES
Renseignements : auprès de votre région, département ou commune, auprès de Pôle Emploi pour le DIF (droit individuel à la formation), auprès de votre entreprise pour la formation continue, ou auprès du FONGECIF de votre région…

Conception : Pauline Brest - Crédits photos : ENSTA Bretagne, Naval Group, Sabella, WinFlo, Iberdrola. Juin 2018

ECOLE NAVALE · ENSTA Bretagne · IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire École Mines-Télécom · UBO Université de Bretagne Occidentale · MS Mastère spécialisé®