



Rapport annuel 2014





Rapport annuel 2014





L'ÉCOLE
POLYTECHNIQUE
PRODUIT
ET PARTAGE
DES CONNAISSANCES
PLURIDISCIPLINAIRES
AU PLUS HAUT NIVEAU,
POUR SES ÉLÈVES,
POUR LES ENTREPRISES
ET POUR LA SOCIÉTÉ





Jacques BIOT
*Président
de l'École polytechnique*

Éditorial



Quels ont été les réalisations, faits et événements majeurs qui ont marqué l'année 2014 ?

Jacques Biot : L'année écoulée a été rythmée par la mise en œuvre diligente des projets inscrits au Plan stratégique de l'École adopté fin 2013. 2014 a donc été une année riche en réalisations et en concrétisations.

Au plan institutionnel, l'événement de l'année a évidemment été la création de l'Université Paris-Saclay, Communauté d'Universités et d'Établissements dont nous sommes membre fondateur et à laquelle nous avons, conjointement avec nos partenaires, délégué le pouvoir de diplomation des masters recherche et des doctorats à partir de 2016.

Mais ce partenariat ne doit pas occulter le développement propre de l'École qui a affirmé sa marque dans ses trois métiers que sont la recherche, l'enseignement et l'entrepreneuriat. De nouvelles chaires ont été signées sur des enjeux technologiques majeurs, des publications ont été acceptées dans des revues internationales

prestigieuses, un laboratoire de sciences humaines et sociales a été créé, de nouveaux masters ont été ouverts en partenariat avec des écoles partenaires, notamment dans le domaine des data sciences, le lancement de MOOCs s'est accéléré, de nombreuses « jeunes pousses » issues des laboratoires ou fondées à l'initiative d'élèves, étudiants et anciens élèves ont été récompensées et financées. Tout cela constitue une fierté pour notre établissement.

Nous avons aussi consolidé notre politique internationale qui est fondée sur le renforcement des liens avec un nombre plus limité d'universités partageant nos valeurs, et sur le développement de notre notoriété mondiale. Notre nouveau site Web lancé en 2014 contribue désormais à ce rayonnement.

L'X a donc développé en 2014 les moyens qui lui permettent de remplir sa Mission : produire et partager des connaissances scientifiques pluridisciplinaires au plus haut niveau, pour ses élèves et ses étudiants, pour l'entreprise et la société, tout en développant l'esprit entrepreneurial, l'audace et le sens de l'intérêt général dans ses enseignements et sa recherche.



Quels sont les grands rendez-vous pour l'année 2015 ?

L'année 2015 sera portée par la même dynamique.

En matière d'enseignement, nous allons faire évoluer la 3^e année du cycle d'ingénieur, pour y intégrer l'apprentissage par projet, et pour développer la culture managériale et entrepreneuriale.

Le lancement de notre offre de formation continue en mars 2015 permet pour sa part d'élargir notre marché et de proposer aux acteurs économiques l'expertise scientifique, technique et managériale dont ils ont besoin pour assurer leur développement dans un contexte de mutations technologiques intenses.

Enfin nous allons amplifier notre programme de MOOCs en français et en anglais.

Le programme en faveur de l'innovation et de l'entrepreneuriat est mis en œuvre dans le calendrier prévu avec la livraison du bâtiment qui abritera nos activités dans ce domaine et le recrutement de deux promotions de candidats créateurs au sein de notre accélérateur.

Au plan institutionnel, 2015 verra la confirmation de la pertinence de l'alliance scellée au sein de l'Université Paris-Saclay, et l'association de l'ENSTA ParisTech à l'X, préfigurant une coopération plus étroite entre écoles d'ingénieurs.

Enfin, notre politique internationale, en parallèle avec la consolidation de nos accords stratégiques, verra un effort particulier vers l'Afrique francophone pour encourager l'émergence de candidats brillants venant de ce continent.

Vous inaugurerez cette année le bâtiment « X-Entrepreneuriat ». Quelle est l'ambition de l'École en matière de développement économique ?

L'École a affirmé son engagement en faveur du développement économique. Elle a donc mis en place un plan stratégique en faveur de l'entrepreneuriat et de l'innovation.

La première étape est la construction d'un bâtiment emblématique destiné à héberger l'ensemble des éléments du dispositif.

Le bâtiment est en cours de réalisation et verra le jour à l'été 2015. Il est modulaire et évolutif, propice aux échanges, à la circulation des idées et aux développements entrepreneuriaux.

En parallèle, nous avons structuré notre accélérateur X-UP, lancé en avril 2015 avec quatre projets. Il offre un accès privilégié à des moyens de prototypage matériel et logiciel, aux 22 laboratoires du Centre de recherche et ouvre sur les réseaux d'alumni, d'entreprises, d'entrepreneurs et de financeurs de l'École.

Le MOOC commun entre HEC et l'X « créer et développer une start-up technologique » a également vu le jour. Il compte plus de 10 000 inscrits issus 100 pays à travers le monde. Une première édition de ce cours décliné en SPOC (Small private online course) a été proposée à nos élèves en février.

L'École a lancé le 4 mars dernier son activité « formation continue » ; quels sont vos objectifs dans ce domaine ?

L'objectif de l'X en matière de formation continue est de répondre aux besoins des entreprises et des particuliers en capitalisant sur son expertise scientifique,



technique et managériale d'excellence. Des programmes certifiants et diplômants sont proposés tout au long de la vie professionnelle pour permettre aux participants de maîtriser les technologies émergentes : big data et objets connectés par exemple.

Aujourd'hui, les technologies innovantes contraignent entreprises et administrations à s'adapter aux nouveaux enjeux engendrés par l'avènement des technologies de rupture. À travers sa nouvelle marque « École Polytechnique Executive Education », l'École propose une offre unique pour transmettre aux cadres de l'industrie et du service public sa maîtrise des sciences et technologies, et la convertir en avantage concurrentiel.

Quelle est la nature du partenariat qui va être scellé entre l'X et l'ENSTA ParisTech ?

À l'initiative de la tutelle et avec le plein accord des directions des deux écoles, un rapprochement a été mis à l'étude fin 2013, pour aboutir à un ensemble cohérent en recherche, en enseignement et en fonctionnement du campus, tout en respectant les identités de chacun de nos établissements afin d'éviter toute perte de valeur.

Le schéma retenu, parmi diverses options, est celui d'une association de l'ENSTA ParisTech à l'École polytechnique, une fois cette dernière transformée en EPSCP grand établissement.

Des groupes de travail mixtes ont donc été mis en place pour la définition plus précise des actions et des perspectives fixées pour l'association.

Ils ont abouti à une proposition de convention d'association soumise à l'approbation des conseils d'administration des deux établissements en 2015 en vue de la rédaction d'un décret d'association.

Le rapprochement a l'ambition de construire un pôle attractif d'enseignement supérieur et de recherche unique par ses compétences et ses valeurs pour produire et partager des connaissances au meilleur niveau mondial. Cette dynamique s'inscrit dans le cadre de l'Université Paris-Saclay dont nos deux écoles sont membres fondateurs.

La Fondation de l'École polytechnique, en lien avec l'École, va lancer une 2^e campagne de levée de fonds. Où en êtes-vous ?

La Fondation est un partenaire indispensable avec lequel l'X entretient une relation très étroite.

Essentielle pour porter haut et fort les ambitions de l'École polytechnique, la prochaine campagne de levée de fonds de la Fondation et de ses structures sœurs à l'étranger s'inscrit pleinement dans la stratégie de l'École.

Aujourd'hui, nous travaillons activement avec Denis Ranque (X 1970), Président de la Fondation, à la mise en place d'une nouvelle campagne, actuellement en phase silencieuse. Elle sera plus ambitieuse que la première, qui avait atteint 35,2M€ de la part des particuliers en dons et engagements en 2013.

Nous sommes persuadés que la communauté polytechnicienne sera encore plus nombreuse pour rejoindre cet effort pour l'avenir de l'X.

L'École polytechnique



Un modèle original...

Parce qu'en période de guerre économique mondiale, seule l'innovation crée la prospérité, l'École polytechnique produit et partage des connaissances pluridisciplinaires au plus haut niveau, pour ses élèves, pour les entreprises et pour la société en développant l'esprit entrepreneurial, l'audace et le sens de l'intérêt général dans ses enseignements et dans sa recherche. Son modèle original pluridisciplinaire, basé sur les sciences et l'ingénierie, assure une forte intégration entre ses trois cycles de formation (ingénieur, master et doctorat) et son centre de recherche, et inclut dans ces cursus le développement approfondi des compétences comportementales et humaines.

L'École répond aussi aux besoins des entreprises et particuliers en matière de formation continue en capitalisant sur l'expertise scientifique d'excellence de l'X. Des programmes certifiants et diplômants sont proposés tout au long de la vie professionnelle pour permettre aux participants de maîtriser les technologies émergentes.

...qui s'appuie sur un centre de recherche de pointe

Le Centre de recherche de l'École polytechnique rassemble 22 laboratoires, dont 21 sont unités mixtes de recherche avec le CNRS, dans 8 disciplines scientifiques majeures : biologie, chimie, informatique, économie, mathématiques, mathématiques appliquées, mécanique et physique. Regroupant 1 600 personnels de recherche, il allie l'approfondissement des aspects les plus fondamentaux de la recherche pour le progrès des connaissances au développement de grands domaines plus appliqués qui répondront aux enjeux scientifiques, technologiques et sociétaux du XXI^e siècle. Il crée un écosystème propice à l'innovation.



Des accords internationaux prestigieux

L'École polytechnique concentre sa politique de partenariats internationaux sur un nombre resserré d'institutions avec lesquelles elle partage des valeurs et des ambitions communes. Ces partenariats internationaux visent la mise en place de programmes de coopération stratégiques de haut niveau et innovants. Ces collaborations renforcent l'ancrage de l'École polytechnique dans le club des institutions de rang mondial.

En 2013, l'École a signé des accords avec le MIPT (Moscou) et avec Caltech (États-Unis) au niveau master. Elle a également conclu un accord-cadre de partenariat avec Technion (Israël). En 2014, elle a signé un accord-cadre de coopération avec l'université de Berkeley ainsi qu'un accord de double diplôme avec l'Instituto Tecnológico de Aeronáutica (Brésil). En Chine, l'école d'ingénieur ParisTech-Shanghai JiaoTong, que l'X a contribué à créer, accueille sa troisième promotion d'étudiants. Construire de tels partenariats stratégiques avec des acteurs ciblés garantit des échanges avec réciprocité entre étudiants, enseignants et chercheurs : c'est la voie dans laquelle l'École polytechnique entend poursuivre son développement international.

Un avenir pluriel au sein de Paris-Saclay

L'École polytechnique est membre fondateur de l'Université Paris-Saclay, créée le 29 décembre 2014. Elle est engagée dans 11 Labex et 9 Equipex. L'École est aussi membre fondateur du pôle d'enseignement et de recherche ParisTech, qui a pour vocation de faciliter le recrutement international de ses partenaires et l'ouverture sociale.

SOMMAIRE

- 10** Les faits marquants de l'année 2014

ENSEIGNER

- 16** Un recrutement diversifié dans trois cycles de formation
18 Les trois cycles de formation
20 La formation humaine et militaire : spécificité de l'X
22 La formation continue : École Polytechnique Executive Education
24 Un enseignement innovant : les MOOCs
26 Les débouchés. Former pour l'État, l'entreprise et la recherche
28 L'international : un réseau d'excellence

CHERCHER

- 32** Les prix et distinctions scientifiques 2014
36 Nanosciences, matériaux innovants et procédés efficaces
38 Énergies, transports et environnement
42 Bio-ingénierie, biologie et santé
44 Matière et lumière en conditions extrêmes
48 Structures et lois universelles
50 Concepts et méthodes pour la société numérique
52 Modélisation et optimisation des systèmes complexes
54 Marchés, innovation et relations science et société

INNOVER ET ENTREPRENDRE

- 58** Les partenariats « entreprises »
62 Encourager l'esprit d'entreprendre et d'innover
64 Un réseau puissant : l'AX
66 Un soutien pour la stratégie de croissance : la Fondation

PARTAGER

- 70** Diversité et réussite
72 La diffusion des savoirs

FOCUS

- 76** Le personnel
77 Le budget
78 Le Conseil d'administration
79 L'organigramme simplifié de l'École
80 Le Conseil d'enseignement et de recherche
81 La commission amont
81 La commission aval

83 Contacts

L'X en 2014

RAYONNER

26 AVRIL

Victoire des X2012 en finale de l'International Physicists' Tournament



22-25 MAI

Participation des élèves de l'X au Paris International Model United Nations (PIMUN)



30 SEPTEMBRE

Lancement du nouveau site web de l'École polytechnique

20 NOVEMBRE

1^{er} prix pour la nouvelle identité visuelle de l'X aux Grands Prix Communication et Entreprise



29 DÉCEMBRE

Création de l'Université Paris-Saclay dont l'X est membre fondateur

**université
PARIS-SACLAY**

ÉCHANGER

27 MARS

Séminaire de Serge Haroche, prix Nobel de physique



© CNRS Photothèque/
Christophe Lebedinsky

22 MAI

Conférence de Xavier Niel, vice-président et directeur délégué à la stratégie d'Iliad



30 JUIN

Renforcement du partenariat entre l'X et la Technische Universität München en présence du ministre bavarois de l'éducation



SEPTEMBRE

Voyage en Californie et signature d'un partenariat avec UC Berkeley



ÉCHANGER

04 NOVEMBRE

Conférence de Jean-Claude Trichet, ancien président de la Banque centrale européenne



12-13 NOVEMBRE

X-forum, le rendez-vous des entreprises à l'École polytechnique



02 DÉCEMBRE

Conférence de Valéry Giscard d'Estaing, ancien Président de la République Française



ENSEIGNER

FÉVRIER

Ouverture d'un master 2 en Advanced Communication Networks (ACN) X-Télécom ParisTech



03 JUILLET

Ouverture d'un nouveau Mastère Spécialisé X-ESSEC « Leading International Industrial Projects »



17 JUILLET

Obtention du label Qualité français langue étrangère (FLE)



01 SEPTEMBRE

Création d'un master commun en Big Data X-Télécom ParisTech



L'X en 2014

CHERCHER

11 AVRIL

Journée « Mécanique, Innovation et Industrie de l'X » (MIIX)

23 AVRIL

Pose de la première pierre des nouveaux laboratoires de l'X en présence de Geneviève Fioraso et de Laurent Collet-Billon



01 JUILLET

Adhésion de l'X à l'Initiative HPC-PME (calcul haute performance)

17 SEPTEMBRE

IZEST ELI-NP Conference
« Extreme Light's New Horizons »

2 OCTOBRE

Lancement des Jeudis de la Recherche de l'X



OCTOBRE

Publications prestigieuses du LULI et du CPhT dans Science et Nature

21 OCTOBRE

Journée de la cristallographie à l'X



INNOVER

23 JUILLET

Réception à l'Élysée des 110 lauréats du Concours Mondial d'Innovation 2030. Parmi les projets primés, 14 sont portés par des polytechniciens ou issus des laboratoires de l'École polytechnique



19 SEPTEMBRE

Création d'une chaire internationale X-CISCO sur « l'Internet of Everything »



06 OCTOBRE

Dépôt du permis de construire du bâtiment X-Entrepreneuriat

15 OCTOBRE

Création de la Chaire Data Scientist par l'École polytechnique, Keyrus, Orange et Thales



PARTAGER

13 FÉVRIER

Cérémonie d'accueil de la 9^e promotion
« Une Grande École, Pourquoi Pas Moi ? »



01-30 AVRIL

Exposition « Voyage dans le cristal »
à la Bibliothèque centrale

15 SEPTEMBRE

2^e session des MOOCs
(cours massifs
en ligne gratuits)
de l'École polytechnique
sur Coursera



20-21 SEPTEMBRE

Journées du patrimoine à l'École polytechnique



10-11 OCTOBRE

Fête de la Science à l'École polytechnique



ANIMER

30 JANVIER

Vol en apesanteur pour un élève d'X-CubeSat,
association lauréate du jeu-concours du CNES
pour des vols de découverte de l'apesanteur



**MARS
et OCTOBRE**

Start-up Weekends
à l'École polytechnique



14-15 MARS

14 podiums pour
l'X au Tournoi sportif
des grandes écoles de la Défense



JUIN

Cérémonies de remise
des diplômes aux X2009,
masters et docteurs 2013



24-28 NOVEMBRE

Campagne Kès pour l'élection du bureau des élèves







ENSEIGNER

UN RECRUTEMENT DIVERSIFIÉ

dans trois cycles de formation



LES CHIFFRES DU CONCOURS 2014 DU CYCLE INGÉNIEUR

8

filières de recrutement

4 706

candidats français

978

candidats étrangers

90

correcteurs

68

examineurs

Le concours ingénieur

Une visite médicale pour tous

Depuis 2014, les candidats admissibles au concours de l'École polytechnique effectuent leur visite médicale d'aptitude la semaine précédant les épreuves orales. Cette nouvelle organisation permet d'éliminer tout risque lors des épreuves sportives et de s'assurer que les futurs élèves seront aptes à suivre la formation militaire initiale en septembre.

La numérisation des copies et la correction sur tablette généralisées

Suite à l'expérimentation concluante menée en 2013, l'École a étendu la correction sur tablette à la totalité des copies du concours 2014. Les copies du concours de l'ENS et de l'ESPCI ParisTech ont également été numérisées.



3 cycles de formation

Cycle d'ingénieur polytechnicien

- 513** élèves dans la promotion X 2014
- 1935** élèves dans le cursus ingénieur à la rentrée 2014
- 20%** d'internationaux

Cycle master

- 434** étudiants de master 1 et master 2
- 51%** d'internationaux
- 20%** de jeunes femmes

Cycle doctoral

- 575** étudiants inscrits à l'école doctorale
- 40%** d'internationaux
- 25%** de jeunes femmes





L'OPÉRATION X-PRÉPAS

Clément Le Gouellec
représentant
des élèves de la promotion 2012
au Conseil d'administration

« Pour la deuxième année consécutive, les élèves ont organisé l'opération « X- prépas » avec le soutien de l'École. Il s'agit d'aller présenter l'X dans les prépas de province afin de lutter contre les idées reçues sur l'École et d'éviter toute forme d'autocensure lors de l'inscription au concours.

En effet, plusieurs indicateurs montraient que le concours de l'X était délaissé par les candidats de ces établissements, en particulier par les jeunes femmes et les élèves boursiers. Lors de l'opération, les mêmes mots reviennent : « Ce n'est pas pour nous », « Il faut avoir fait une prépa parisienne pour réussir l'X » ou encore « Je vais perdre une semaine de révisions si je passe l'X ».

Souvent, une discussion franche et bienveillante avec les élèves permet de déconstruire ces clichés. Par ailleurs, les supports de communication ont donné aux taupins une information claire et précise sur la scolarité à l'École et sur les carrières proposées aux polytechniciens. Cette année, lors de cette deuxième édition, plus de 140 élèves de l'X se sont rendus dans 80 classes préparatoires. Et nous allons continuer ! »



**LES CHIFFRES DU
CONCOURS 2014
DU CYCLE INGÉNIEUR**

17

élèves issus
de la filière universitaire

46%

des élèves français
ont passé leur bac
dans des lycées hors
de l'Île-de-France

17%

de jeunes femmes

13,5%

de boursiers
parmi les élèves français

TROIS CYCLES de formation



CYCLE MASTER

279

diplômés en 2014

CYCLE DOCTORAL

22

laboratoires
de l'École polytechnique
accueillant
des doctorants

115

diplômés en 2014

Le cycle ingénieur

La réforme du cursus polytechnicien entre dans sa deuxième phase avec des modifications substantielles du cursus de 2^e année.

Un stage en entreprise prolongé

Le stage en entreprise pour les élèves ingénieurs est prolongé à trois mois pour permettre une meilleure immersion des élèves ingénieurs dans les entreprises.

La pluridisciplinarité renforcée en 2^e année

Les élèves de 2^e année doivent maintenant choisir des cours dans au moins 4 disciplines scientifiques parmi : biologie, chimie, économie, informatique, mathématiques, mathématiques appliquées, mécanique, physique. Cette nouvelle règle permet à ceux qui ont une idée claire de leur projet professionnel d'approfondir certaines matières tout en conservant le caractère pluridisciplinaire qui fait la force du cursus de l'X. En pratique, une majorité d'élèves continuent de privilégier 4 ou 5 matières.

Les entreprises impliquées dans les projets scientifiques collectifs

Dans le cadre de leur Projet Scientifique Collectif, les élèves de 2^e année peuvent maintenant travailler sur des sujets proposés par des entreprises.



Un nouveau programme de master sur la science des données

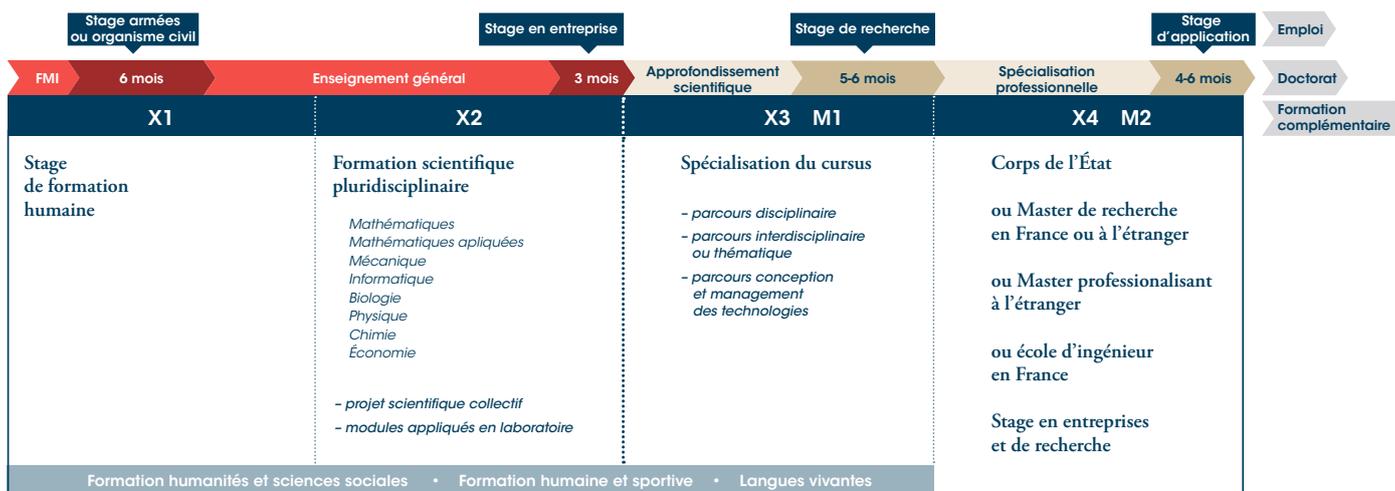
L'exploitation des immenses masses de données nécessite des techniques mathématiques et informatiques sophistiquées visant à en extraire l'information pertinente. Les entreprises font aujourd'hui face à des difficultés croissantes pour recruter les « Data Scientists » capables d'appréhender ces enjeux et de gérer cette question stratégique pour leur développement. Le Big Data est un enjeu transverse qui impacte de nombreux secteurs de l'économie : grande distribution, services publics, industrie high-tech, secteur bancaire et financier ou encore secteur biomédical avec l'avènement de la médecine individualisée.

C'est pour répondre à ce besoin que l'École polytechnique a ouvert le Master « Mathématiques pour la science des masses de données » à la rentrée 2014, en collaboration avec Télécom ParisTech et l'ENSAE ParisTech. Ce Master rejoindra la mention « Mathématiques et Applications » des masters de l'Université Paris-Saclay à la rentrée 2015.

bit.ly/master-BD

« Nous nous félicitons de cette collaboration unique, tirant le meilleur de l'X, de Télécom ParisTech, de l'ENSAE ParisTech et de partenaires tels que l'Université Paris-Sud pour former les profils polyvalents et pluridisciplinaires dont les entreprises ont besoin. »

Frank Pacard,
Directeur de l'Enseignement
et de la Recherche



Le cursus d'ingénieur polytechnicien

Développement de cursus de masters à l'international

L'École polytechnique développe des cursus de masters au cours desquels les étudiants effectuent trois mois à l'étranger au cours de la première période de master 2. C'est le cas du master « Climat Environnement Applications et Recherche » (CLEAR) avec Columbia University, ou du master « Innovation Technologique : Ingénierie et Entrepreneuriat » (ITIE) avec l'University of California, Berkeley.

Les synergies avec l'Université Paris-Saclay

Avec la création officielle, le 29 décembre 2014, de l'Université Paris-Saclay, dont l'École polytechnique est membre fondateur, l'offre globale de formation de master évolue : création de nouveaux parcours, meilleure lisibilité et articulation de l'offre de master... tous ces parcours seront mis en place pour la rentrée académique 2015.

En parallèle, l'École polytechnique qui a une école doctorale de site – l'École Doctorale de l'X – sera engagée dans une dizaine d'écoles doctorales, dès la rentrée 2015. L'une d'entre elles, appelée « Interfaces », sera hébergée sur le campus de l'École polytechnique. Si les étudiants en thèse dans les laboratoires de l'École polytechnique effectuent leur inscription pédagogique auprès de l'une des écoles doctorales de l'Université Paris-Saclay, un suivi administratif de leur dossier sera toujours assuré par l'X.



Benjamin Vest vainqueur de la finale régionale du concours « Ma Thèse en 180 secondes » pour la Région Île-de-France

Le 27 mai 2014, à l'université Paris Descartes, Benjamin Vest de l'Office National d'Études et de Recherche Aérospatiales/Département d'Optique Théorique et Appliquée a relevé le défi de présenter, en 3 minutes top chrono, dans des termes simples, sa thèse sur « L'Absorption à 2 photons pour la détection infrarouge ».

« Ma formation d'ingénieur m'a également donné le goût du challenge et un esprit d'entreprise. Me lancer dans un doctorat a été pour moi une évidence ! À l'École polytechnique et à l'ONERA, j'ai rencontré le sujet et l'équipe qui me correspondent, un environnement où repousser les limites de la connaissance s'accompagne toujours d'une part de défi ! »

Wahb Ettoumi lauréat du Prix « Le Monde de la recherche universitaire 2014 »

Wahb Ettoumi est l'un des dix lauréats du prix de la recherche universitaire du journal « Le Monde » pour ses recherches sous la direction de Marie-Christine Firpo au sein du Laboratoire de Physique des Plasmas de l'École polytechnique. Le jury présidé par Cédric Villani, médaille Fields 2010, a récompensé Wahb parmi 109 candidatures éligibles en sciences « dures » et 221 en sciences humaines et sociales.

LA FORMATION HUMAINE ET MILITAIRE : spécificité de l'X

La formation de nos élèves passe, en plus de l'apprentissage de savoirs scientifiques et techniques, par l'enseignement de compétences humaines et relationnelles indispensables à l'exercice de leurs futures responsabilités.

La formation humaine et militaire est une caractéristique propre au projet pédagogique de l'École polytechnique.



CHIFFRES

6 mois
de stage de formation humaine

453
élèves de 1^{re} année en stage de formation humaine

70%
en stage militaire

30%
en stage civil :

- 32 partenaires
- 12 pays d'accueil
- 3541 jeunes tutorés par des élèves
- (lycéens et collégiens boursiers, jeunes sportifs, internats d'excellence, détenus, adolescents en foyers, jeunes en difficulté sociale et scolaire, enfants hospitalisés, jeunes en situation de handicap)

L'initiation à la vie militaire : La Courtine

Laetitia,
X 2014

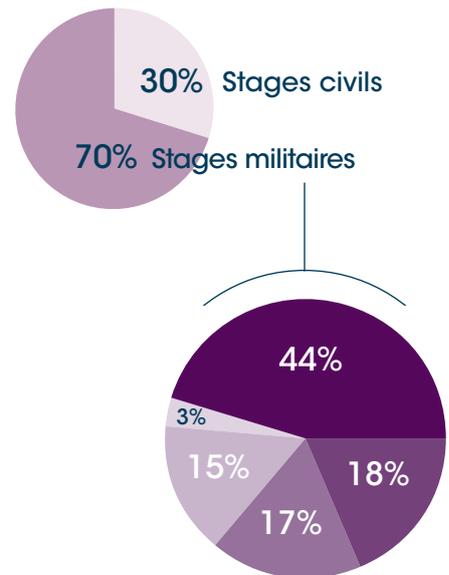
« La formation militaire initiale (FMI) a été pour moi très enrichissante. Des liens très forts se sont tissés entre les élèves de la promotion, et plus particulièrement au sein de chaque section. Une cohésion forte et un véritable esprit de promotion se sont créés, nécessaires pour surmonter ensemble les obstacles que l'on a rencontrés. Cette formation m'a aussi permis de me confronter à mes limites et de chercher à les dépasser par la force du groupe. Enfin, la FMI m'a fait découvrir le monde militaire qui m'avait toujours intriguée et j'ai beaucoup apprécié toutes les activités proposées ! »



Le stage de 1^{re} année

Le stage de formation humaine est un modèle de stage citoyen unique dans une école d'ingénieurs, dont le président de l'Assemblée nationale, Claude Bartolone, s'est récemment inspiré pour ses propositions faites au Président de la République sur l'engagement républicain. Obligatoire et réalisé en 1^{re} année du cursus, ce stage peut s'effectuer dans l'armée ou dans un organisme civil. Il favorise l'ouverture sur autrui, l'apprentissage de la vie en collectivité, la faculté d'adaptation, le travail en équipe, la sensibilisation à l'esprit de défense, l'éthique et l'intérêt général.

En 2014, la direction de la formation humaine et militaire de l'X a revisité l'ensemble des unités accueillantes afin de permettre aux élèves en stage militaire d'être encore plus au contact des populations, de se retrouver en situation d'exercice réel et de limiter les missions effectuées dans les bureaux. Les stages civils ont quant à eux été davantage ouverts à l'international.



- Armée de terre
- Gendarmerie nationale
- Marine nationale
- Armée de l'air
- Direction générale de l'armement



Thomas,
en stage dans un centre EPIDe
(Établissement Public d'Insertion de la Défense)

« Être en stage à l'EPIDe, c'est avant tout être au contact quotidien avec des jeunes qui n'ont parfois plus que cette solution pour s'en sortir. Avec une rigueur inspirée du monde militaire mais avec une approche propre au monde du social, l'objectif est simple : permettre à ces volontaires d'avoir toutes les clés pour réussir dans le monde professionnel à leur sortie. C'est un poste à responsabilité et une expérience unique d'apporter quelque-chose à ceux dans le besoin, de s'ouvrir à des horizons différents où l'on vous jugera sur vos valeurs humaines. »

Alix-Anne,
en stage au sein de l'Unité d'Instruction et d'Intervention
de la Sécurité Civile n°7 de l'Armée de Terre

« J'ai découvert un monde tourné vers l'aide aux populations et le secours lors de catastrophes. Mes missions m'ont permis de découvrir une partie de l'étendue des compétences très spécifiques des sapeurs sauveteurs de l'UIISC7, proches du monde des sapeurs-pompiers. J'ai aussi connu un monde de passionnés, polyvalents pour tout risque majeur. À leur contact, j'ai vécu une expérience humaine enrichissante dont les enseignements sauront m'être utiles dans ma vie professionnelle future. »

Le volontariat et la prise d'initiatives encouragés

La direction de la formation humaine et militaire accompagne des élèves dans leurs activités périscolaires. L'engagement est valorisé, qu'il soit au profit de la promotion et dans l'organisation d'événements rayonnant en-dehors de la communauté étudiante, ou qu'il soit social et solidaire.

Quelques initiatives sociales :

- Une Grande École Pourquoi Pas Moi ?
- l'Action Sociale de la Kes
- Cheer Up !
- X-Microfinance
- ASLIVE...

Le sport, pivot du cursus polytechnicien

Les élèves choisissent un sport parmi 15 proposés et l'exerceront 6 heures par semaine pendant leur cursus. Cette pratique intensive, encadrée par un chef de section, leur permet de se connaître et leur enseigne l'humilité, le goût de l'effort et la saine confrontation à l'autre.

Des rencontres édifiantes

La formation humaine dispensée par l'École amène les élèves à rencontrer des personnalités du monde de l'entreprise ou de l'action associative. Ces rencontres les ouvrent sur le monde, les enjeux de société et enrichissent leur réflexion personnelle, étapes nécessaires dans la formation d'un scientifique de haut niveau.

Ils sont venus à l'X en 2014

Alexandre de Juniac **PDG d'Air France-KLM**, Pierre-André de Chalendar **PDG de Saint-Gobain**, Thierry Le Hénaff **PDG d'Arkema**, Xavier Niel **Directeur général délégué à la stratégie d'Iliad**, Yeming Wang **Directeur Général de HUAWEY**, Philippe Pouletty **Président d'Honneur de France Biotech**, Valérie Faudon **Directrice marketing d'AREVA**, Charles-Édouard Vincent **Directeur d'Emmaüs Défi Paris**, Jean-Claude Trichet **Ancien Président de la Banque Centrale Européenne**, Hubert Védrine **Ancien ministre des affaires étrangères**, Philippe Huberdeau **Diplomate au Quai d'Orsay**, Marc Lièvremont **Ancien entraîneur de l'équipe de France de rugby**, Stéphane Audouin-Rousseau **Président du centre international de recherche de la Grande Guerre**, Arnaud Guillemin **DGSI**, Laurent Malier **Directeur du CEA-Leti**, François Brottes **Député PS...**

LA FORMATION CONTINUE : École Polytechnique Executive Education



L'X se lance dans la formation continue

L'École polytechnique a lancé le 4 mars 2015 l'École Polytechnique Executive Education, marque qui réunit l'ensemble de son offre de formation continue. L'objectif de l'École est de répondre aux besoins des entreprises et particuliers en matière de formation continue en capitalisant sur sa maîtrise des sciences et des technologies. Des programmes certifiants et diplômants sont proposés tout au long de la vie professionnelle pour permettre aux participants de maîtriser les technologies émergentes. L'offre repose sur l'excellence des enseignants-chercheurs et des laboratoires de l'École ainsi que sur l'expérience du Collège de Polytechnique. L'X a en effet acquis 100% des parts la société X-ROM, opérateur de la marque « Collège de Polytechnique », qui demeure spécialisé dans les formations courtes et sur mesure.

« Le lancement de notre offre de formation continue s'inscrit dans la stratégie et les missions de l'X, en apportant aux acteurs économiques l'expertise scientifique, technique et managériale dont ils ont besoin pour assurer leur développement dans un contexte de mutations technologiques intenses et de compétition internationale exacerbée ».

Jacques Biot, *Président de l'X*

bit.ly/EPExed

De nouveaux programmes de formation continue

Data Science Starter Program

Lancée en octobre 2014 par l'École polytechnique, la première session du « Data Sciences Starter Program », qui s'est achevée en décembre dernier, a connu un grand succès. Ce programme certifiant propose une introduction à la science des données et au Big Data en France. Il est destiné à des professionnels de profil technique ou managérial, afin de les former à pouvoir interagir avec des experts et des consultants. Il comprend des cours magistraux et des travaux pratiques sur machine.

« Les modules proposés sont pensés pour toute personne ayant des connaissances de base en informatique ou en statistiques. Aucune expérience de programmation n'est requise », précise Erwan Le Pennec, l'un des six professeurs de l'X qui compose l'équipe enseignante du programme et qui est également porteur de la chaire « Data Scientist » de l'École polytechnique. Devant le succès de la 1^{re} session, une 2^e session est programmée entre mai et juin 2015.

« Professionnellement, j'aurai très vite l'occasion de mettre en œuvre les algorithmes avancés que nous avons étudiés lors de la formation. Les outils que j'ai découverts tels que « Map Reduce », « Hive », « Python et ses librairies » me seront utiles au quotidien pour accéder ou manipuler de grandes quantités de données. »

Julie,

experte statisticienne chez Keyrus

bit.ly/data-sc-prog



Un mastère spécialisé X-ESSEC

À la rentrée 2014, l'École polytechnique et l'ESSEC ont lancé un programme en Management de Projets Industriels, en partenariat avec les industriels MI-GSO (groupe Alten) et Alstom. À la fois académique et pratique, le mastère spécialisé « Leading International Industrial Projects » (LIIP) a pour objectif de former, en un an, des professionnels en management de projets industriels internationaux. Ce partenariat avec l'ESSEC témoigne de la complémentarité des deux établissements et de leur capacité à former des ingénieurs qui répondent aux besoins de l'industrie face aux défis internationaux.

bit.ly/mastere-LIIP

2^e édition du programme Stanford Ignite-Polytechnique

Calqué sur le cursus en entrepreneuriat proposé depuis 2006 à la Stanford Graduate School of Business, Stanford Ignite-Polytechnique a lancé sa 2^e édition en septembre 2014. Ce programme d'enseignement moderne, qui met en avant l'esprit d'équipe, a pour objectif de créer une communauté d'entrepreneurs sur le long terme. En parallèle des cours, dispensés par des enseignants de Stanford GSB et de l'École polytechnique, et des conférences, assurées par des intervenants de renom, les élèves sont coachés tout le long de la formation par des professionnels de l'entrepreneuriat innovant (industriels, business angels, hommes d'affaires...).

Franz Bozsak,

post-doctorant au Laboratoire d'Hydrodynamique de l'X (LadHyX) et fondateur d'Instent, a suivi la 1^{re} édition :



« Ces trois mois exceptionnels et de dur labeur ont permis à mon projet Instent de faire partie des lauréats du Concours Mondial d'Innovation 2030. Instent a pour objectif de développer des stents intelligents, sorte de petits ressorts essentiellement utilisés en médecine pour soigner l'engorgement des artères, capables d'offrir aux médecins un suivi post-opératoire à distance de leurs patients. Les maladies cardio-vasculaires sont un grave enjeu de santé publique et sociétal, pas seulement dans le monde occidental mais à l'échelle du globe. Le programme Stanford Ignite-Polytechnique m'a beaucoup aidé à développer toutes les facettes « business » du projet. »

UN ENSEIGNEMENT INNOVANT : les MOOCs



CHIFFRES

4 MOOCs sur la plateforme Coursera

1 MOOC sur la plateforme FUN

23 enseignants-chercheurs impliqués

55 000 inscriptions

Une expérience renouvelée sur Coursera

En 2013, l'École polytechnique était le premier établissement français à diffuser des Formations en Ligne Ouvertes à Tous (FLOTs) ou MOOCs (Massive Open Online Courses) sur la plateforme américaine Coursera. Forte du succès remporté par ses premiers MOOCs, l'École polytechnique renouvelle en 2014 l'aventure sur Coursera mais aussi sur la plateforme FUN (France Université Numérique).



En 2014, on retrouvait ou découvrait ainsi sur Coursera ou sur FUN :

4 cours emblématiques de l'École polytechnique

- « Conception et mise en œuvre d'algorithmes » par Benjamin Werner et Dominique Rossin, Professeurs d'informatique à l'École polytechnique.
- « Introduction aux probabilités » par Sylvie Méléard, Professeure de mathématiques appliquées, avec Jean-René Chazottes et Carl Graham, chercheurs au CNRS et Professeurs chargés de cours à l'École polytechnique.
- « Initiation à la théorie des distributions » par Francois Golse et Yvan Martel, Professeurs de mathématiques à l'École polytechnique.
- « Optique non linéaire » de Manuel Joffre, Professeur à l'École polytechnique et Directeur de Recherche CNRS, et de Vincent Kemlin, Chargé d'Enseignement à l'École.

Ainsi qu'un nouveau MOOC

- « Physique des cellules solaires au silicium », par Bernard Drévilon, Professeur et directeur du Master Renewable Energy Science and Technology (REST) à l'École polytechnique, et Joaquim Nassar, enseignant et Directeur des Études à l'École polytechnique.



Visite de Daphné Koller, Présidente et Co-fondatrice de Coursera, sur le campus de l'École polytechnique



Le 11 décembre 2014, Daphné Koller a animé à l'École polytechnique une session d'information et d'échange à destination des enseignants-chercheurs des établissements de l'Université Paris-Saclay impliqués dans la création d'un MOOC ou intéressés par l'aventure. Cette rencontre, chez le premier partenaire français de Coursera, fût également l'occasion pour la Présidente et co-fondatrice de Coursera d'aborder l'avenir et les enjeux du e-learning en France et à l'international.

Ils ont suivi les MOOCs de l'École polytechnique

« Tous mes remerciements pour ce MOOC très bien calibré qui réussit à donner une vision panoramique du sujet tout en expliquant clairement la physique sous-jacente et ses implications pratiques. »

Dominique

(France) qui a suivi le cours
sur la Physique des cellules solaires au silicium

« Merci infiniment pour la clarté de vos explications, les supports visuels d'une excellente qualité ainsi que pour la structure du cours que j'ai trouvé très bien articulé. »

Hadrien

(Japon) qui a suivi le cours
d'Optique non-linéaire.

Témoignages d'enseignants-chercheurs

« Le MOOC propose un format moderne à l'enseignement. Il permet de toucher un public plus large et plus varié. Des étudiants, des professionnels ou des personnes souhaitant simplement acquérir de nouvelles connaissances suivent notre MOOC "Physique des cellules solaires au silicium". Sur les 28 000 personnes inscrites à notre cours, 28% viennent des pays en voie de développement. »

Bernard Drévilion

Professeur et Directeur du Master Renewable Energy
Science and Technology (REST) à l'École polytechnique

« J'ai enseigné dans plusieurs pays en développement. Lors de mes cours, j'ai constaté que les étudiants n'avaient ni les moyens matériels et financiers, ni les aides politiques nécessaires pour suivre des études en Europe. Les cours en ligne pouvaient donc être une réponse à leurs besoins. »

Sylvie Méléard

Professeure
de Mathématiques Appliquées
à l'École polytechnique

« Pour les professeurs comme pour les élèves, les MOOCs sont un outil pédagogique complémentaire aux cours. Sans les remplacer, ils permettent aux élèves d'avancer, de compléter ou même de tester leurs connaissances dans une matière. »

Manuel Joffre

Professeur à l'École polytechnique
et Directeur de Recherche CNRS
au Laboratoire d'Optique et Biosciences

LES DÉBOUCHÉS

Former pour l'État, l'entreprise et la recherche

93%

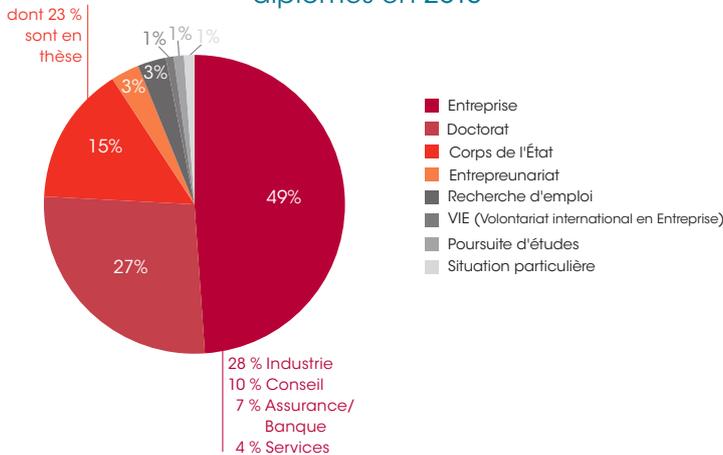
des polytechniciens sont en activité professionnelle dans les 6 mois après obtention de leur diplôme

La diversité des débouchés des élèves et étudiants de l'École polytechnique demeure une constante : depuis toujours, l'École alimente aussi bien les emplois techniques supérieurs de la fonction publique, les emplois de l'industrie et des services, que les recrutements du monde académique, en postes d'enseignants-chercheurs au plus haut niveau.

Enquête menée en 2014

Cycle ingénieur

Débouchés des polytechniciens diplômés en 2013



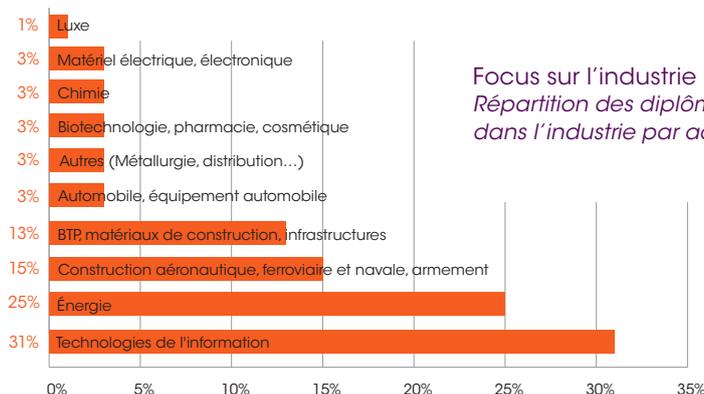
L'esprit d'entreprendre est en croissance

L'École encourage et soutient l'esprit d'innovation et l'entrepreneuriat auprès de ses élèves. Le bâtiment Entrepreneuriat favorisera l'émergence de projets de création d'entreprises innovantes à fort potentiel, au cœur de l'X et de Paris-Saclay. Ce lieu animé, convivial et ouvert, rassemble les activités de sensibilisation et de formation à l'innovation et l'entrepreneuriat de l'X – un accélérateur, un espace de prototypage, un espace d'animation dédié à l'organisation d'événements et de conférences et aux rencontres avec les investisseurs.

Évolution du pourcentage des polytechniciens choisissant le doctorat après leur formation à l'X de 2010 à 2013

	2010	2011	2012	2013
Doctorants sur le panel total	26%	28%	28%	30%

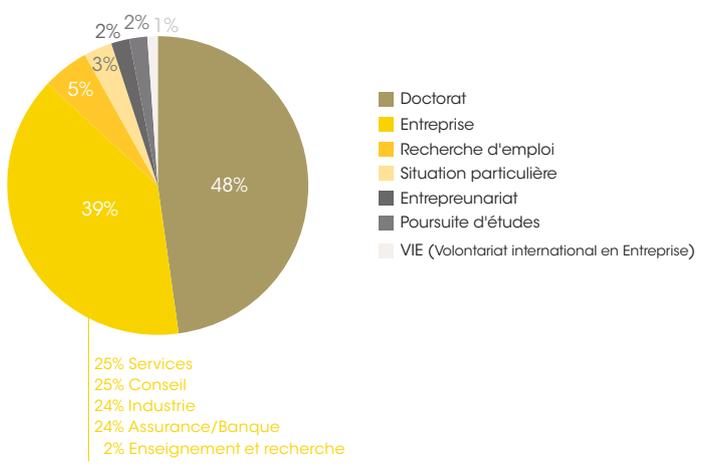
L'augmentation du nombre de polytechniciens poursuivant une thèse confirme le positionnement d'établissement d'enseignement et de recherche d'excellence de niveau international de l'École.



Focus sur l'industrie
Répartition des diplômés dans l'industrie par activité

Cycle master

Débouchés des Masters diplômés en 2013

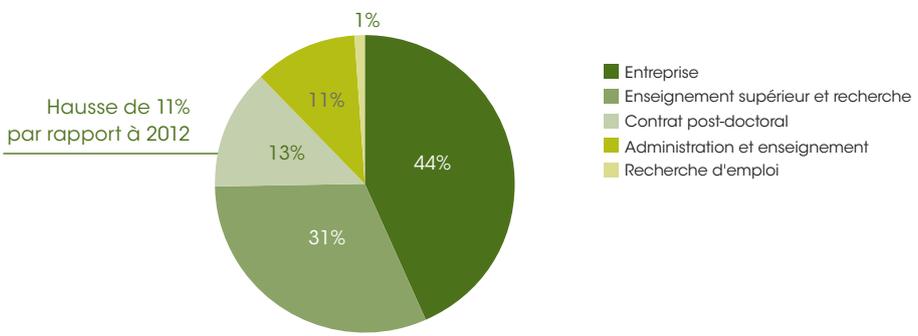


39%
des diplômés choisissent l'Entreprise

3%
d'augmentation du choix des jeunes diplômés de master de poursuivre en doctorat

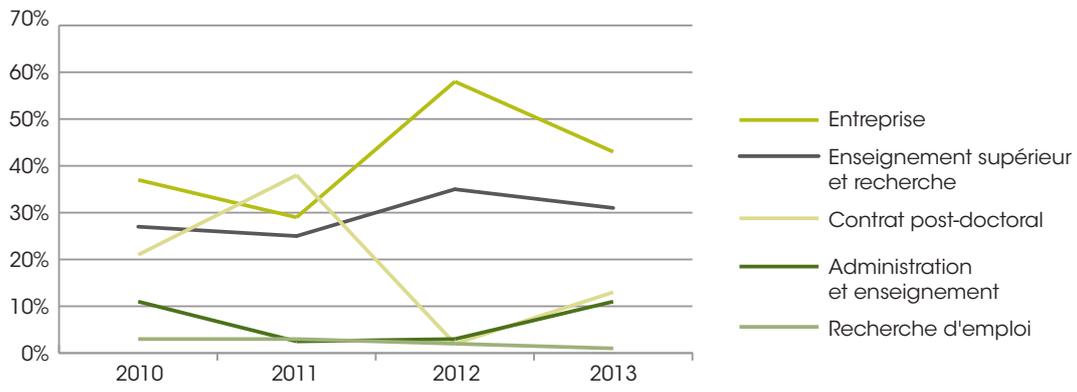
Cycle doctoral

Débouchés par secteur d'activité des docteurs de l'École polytechnique ayant soutenu leur thèse en 2010



Retrouvez notre enquête complète sur www.polytechnique.edu

Évolution des choix des docteurs par secteur d'activité de 2010 à 2013



L'INTERNATIONAL

Un réseau d'excellence



CHIFFRES

32

accords de double-diplômes

100%

des élèves du cycle ingénieur effectuent un séjour (académique ou stage) à l'étranger pendant leur cursus

39%

des élèves du cycle ingénieur effectuent leur 4^e année au sein des plus prestigieuses universités étrangères en 2014-2015

L'accueil et l'intégration des étudiants internationaux

Pour continuer de renforcer la qualité de l'accueil des étudiants internationaux, l'École a créé en mai 2014 le BASIX ou Bureau d'Accueil et de Services aux Internationaux de l'X. Trois personnes y sont en charge de l'accueil et du support aux étudiants internationaux de l'École. Elles accompagnent ces étudiants dans l'ensemble de leurs démarches administratives et favorisent leur intégration sur le campus.

En parallèle, une antenne de la sous-préfecture de l'Essonne est ouverte à l'X depuis septembre 2013, permettant de réduire les délais d'obtention d'un titre de séjour pour tous les étudiants et scientifiques appartenant aux établissements conventionnés du plateau de Saclay.

L'École polytechnique fait désormais partie des 4 centres français labellisés « Qualité français langue étrangère » (FLE) trois étoiles en ayant obtenu pour l'enseignement du français la note maximale sur l'ensemble des critères retenus : formation et enseignement, enseignants, accueil, locaux et gestion. La qualité de l'accueil et du suivi des étudiants

internationaux tout au long de leur séjour, pour une meilleure intégration de ces étudiants au sein de la communauté polytechnicienne, constitue un axe fort de l'internationalisation de l'École, en lien avec le développement d'un réseau international d'Anciens qui partagent ses valeurs, participent à sa renommée et renforcent son attractivité.

La célébration du cinquantième de l'instauration des relations diplomatiques franco-chinoises

Ce cinquantième coïncidait avec le 100^e anniversaire de la venue du premier étudiant chinois à l'École polytechnique et aux 220 ans de l'X. Une délégation composée du Président de Shanghai Jiao-Tong University (SJTU) et des vice-présidents de Tsinghua University, Peking University et SJTU a été accueillie à cette occasion les 3 et 4 avril 2014. Cette rencontre s'inscrivait dans le cadre du renforcement des coopérations avec les trois universités chinoises.

Un accord de double-diplôme avec l'Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) du Brésil

Signé en décembre 2014, cet accord permet aux étudiants sélectionnés d'obtenir à la fois le diplôme d'ingénieur de l'ITA et celui de l'École polytechnique, en effectuant deux ans et demi à l'X avant de réaliser leur stage de recherche et leur 4^e année à l'ITA. Chaque année, l'X accueille en moyenne 7 à 8 élèves de l'ITA en cycle ingénieur. L'échange de professeurs, qui tend à se développer, jouera également un rôle majeur dans l'interaction entre les deux institutions.

bit.ly/X-ITA

Une mission sur la côte ouest et un partenariat avec Berkeley

Une délégation de l'École polytechnique et de la Fondation de l'X s'est rendue sur la côte ouest des États-Unis du 7 au 13 septembre 2014. Au programme du séjour : rencontre avec les alumni et renforcement des partenariats académiques. Le Président Jacques Biot a ainsi rencontré à la résidence de France une soixantaine d'alumni, pour la plupart entrepreneurs dans la Silicon Valley, et des élèves polytechniciens en échange universitaire aux USA.

Afin de renforcer ses collaborations académiques en matière d'enseignement et de recherche, la délégation de l'X a rendu visite à quatre de ses universités partenaires : Berkeley, Stanford, Irvine et l'Université de Californie à San Diego. Dans ce cadre, elle a notamment signé un Memorandum of Understanding (MoU) sur l'entrepreneuriat et l'innovation avec l'Institute of Transportation Studies de l'université de Berkeley.

bit.ly/X-Ouest

Le développement international de l'X en Afrique

L'accueil du colloque « Innovation, Industrialisation et Développement durable : pour une Côte d'Ivoire émergente en 2020 » en janvier 2014 a marqué une première étape dans le développement des coopérations avec l'Afrique de l'Ouest. L'X souhaite notamment développer l'accès et l'utilisation des MOOCs (Massive Open Online Courses - cours en ligne ouverts à tous), dans les établissements d'enseignement supérieurs ivoiriens. En parallèle, un élève de 1^{re} année du cycle ingénieur a effectué son stage de formation humaine en appui pédagogique à l'Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny de Côte d'Ivoire. Une délégation de l'X s'est rendue au Sénégal et en Côte d'Ivoire en décembre, toujours dans le même objectif de renforcer les liens de l'École avec ces deux pays.

L'X poursuit sa politique d'ouverture internationale à l'Asie

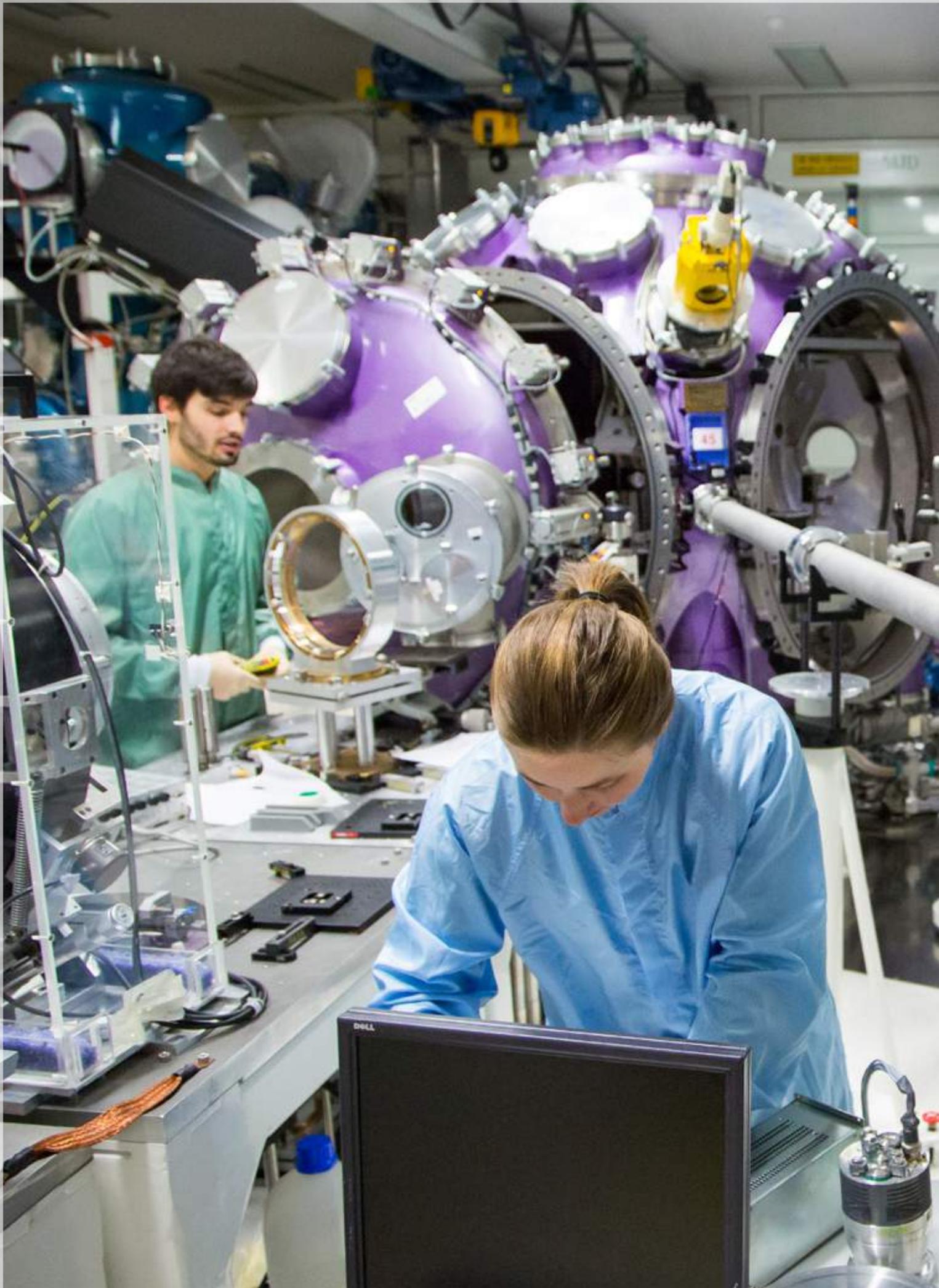
Depuis plusieurs années, l'X a pu compter sur le dynamisme économique de la Chine où elle a fait valoir son modèle de formation d'ingénieurs « à la française », très apprécié des industriels chinois et français présents sur place.

L'École polytechnique souhaite continuer dans cette voie en développant des coopérations stratégiques de haut niveau avec d'autres partenaires universitaires en Asie. En 2014, un accord a ainsi été officialisé avec l'Institut de Technologie du Cambodge (ITC). L'École polytechnique renforce également ses partenariats académiques avec le Vietnam.

L'X reçoit chaque année une dizaine d'étudiants vietnamiens, issus en majorité des prestigieuses Hanoi University of Science (HUS) et Hanoi University of Science and Technology (HUST) dans des formations de Master ou en cycle ingénieur.



bit.ly/XAsie





CHERCHER

LES PRIX et distinctions scientifiques 2014

Notre stratégie de recherche consiste à conjuguer l'approfondissement des aspects les plus fondamentaux, pour le progrès des connaissances et leur mise en synergie interdisciplinaire pour répondre aux enjeux scientifiques, technologiques et sociétaux du XXI^e siècle.

Notre Centre de recherche est reconnu au plan national et international, en témoignent les prix et distinctions reçus chaque année par nos personnels de recherche et les évaluations très positives de nos laboratoires par l'Agence d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (AERES).

Nos chercheurs et nos anciens élèves font aussi preuve de créativité et d'audace en traçant leur voie dans l'entrepreneuriat. En 2014, ils sont plusieurs à avoir été distingués par des prix de l'innovation prestigieux.



J. TIROLE



G. BERRY



Y. SIROIS



A. RAVASIO

Prix Nobel

RIX NOBEL D'ÉCONOMIE

Jean TIROLE

Ancien élève
de la promotion X1973

Médailles du CNRS

MÉDAILLE D'OR DU CNRS

Gérard BERRY

(X1967)
Président du Conseil
de l'enseignement et de la recherche

MÉDAILLE D'ARGENT DU CNRS

Yves SIROIS

Directeur de recherche CNRS
au Laboratoire Leprince-Ringuet et responsable
de l'expérience CMS du CERN pour la France

MÉDAILLE DE BRONZE DU CNRS

Alessandra RAVASIO

Chercheuse au Laboratoire
pour l'utilisation des lasers intenses



B. AUDOLY



S. BOUCKSOM



J.-M. CORON



A. GEORGES



S. MALLAT



É. DUDAS

CHERCHER



C. OCHANDO



K. DANAS



V. MALKA



P. CHABERT



F. FORGET



A. GEORGES

Prix de l'académie des sciences

PRIX PLUMÉY DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Basile AUDOLY

Professeur chargé de cours
au département de mécanique

PRIX PAUL DOISTEAU-ÉMILE BLUTET DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Sébastien BOUCKSOM

Directeur de recherche CNRS
au Centre de mathématiques Laurent Schwartz
et Professeur chargé de cours au département
de mathématiques

NOUVEAUX MEMBRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Jean-Michel CORON

(X1975)

Antoine GEORGES

(X1980)

Chercheur au Centre de physique théorique, Professeur
au département de physique et au Collège de France

Stéphane MALLAT

(X1981)

PRIX GAY-LUSSAC HUMBOLDT 2013 DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Émilian DUDAS

Directeur de recherche CNRS
au Centre de physique théorique

PRIX GEORGES CHARPAK, GRAND PRIX DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Christophe OCHANDO

Chargé de recherche CNRS
au Laboratoire Leprince-Ringuet

Lauréat d'appel à projets

ERC STARTING GRANT

Konstantinos DANAS

Chargé de recherche CNRS
au Laboratoire de mécanique des solides

ERC PROOF OF CONCEPT

Victor MALKA

Directeur de recherche CNRS
au Laboratoire d'optique appliquée

Prix et distinctions d'institutions étrangères

WILLIAM CROOKES PRIZE DE L'EUROPHYSICS CONFERENCE ON ATOMIC AND MOLECULAR PHYSICS OF IONIZED GASES

Pascal CHABERT

Directeur de recherche CNRS
au Laboratoire de physique des plasmas

MÉDAILLE DAVID BATES DE L'EUROPEAN GEOPHYSICAL UNION

François FORGET

Directeur de recherche CNRS
au Laboratoire de météorologie dynamique

HAMBURG PRIZE FOR THEORETICAL PHYSICS

Antoine GEORGES

Chercheur au Centre de physique théorique,
Professeur au département de physique
et au Collège de France



P. MORA



M. OVSJANIKOV



B. RÉMY



D.D. ROUSSEAU



S. SEBBAN



O. TALAGRAND



J. TIROLE



S. CHEN



P. BAUMARD



N. IOOSS



F. BOZSAK

**PRIX HANNES ALFVÉN
DE L'EUROPEAN PHYSICAL SOCIETY**

Patrick MORA

Directeur de recherche CNRS et directeur
de l'Institut Lasers et Plasmas,
Professeur au département de physique

PRIX « JEUNE CHERCHEUR » EUROGRAPHICS

Maks OVSJANIKOV

Maître de conférence au département d'informatique,
titulaire de la Chaire Professorale Jean Marjoulet,
chercheur au Laboratoire d'informatique de l'X

**FRIEDRICH WILHELM BESSEL RESEARCH AWARD DE
LA FONDATION HUMBOLDT**

Bertrand RÉMY

Professeur au département de mathématiques
et chercheur au Centre de mathématiques
Laurent Schwartz

**PRÉSIDENT DE L'AMERICAN GEOPHYSICAL UNION
FALL MEETING PROGRAM DE 2014-2016**

Denis-Didier ROUSSEAU

Directeur de recherche CNRS
au Laboratoire de météorologie dynamique

PRIX INTERNATIONAL PLASMA E. FABRE

Stéphane SEBBAN

Chercheur CNRS au Laboratoire d'optique appliquée

**MÉDAILLE LEWIS FRY RICHARDSON
DE L'EUROPEAN GEOPHYSICAL UNION**

Olivier TALAGRAND

Directeur de recherche émérite CNRS
au Laboratoire de météorologie dynamique

PRIX ERWIN PLEIN NEMMERS D'ÉCONOMIE

Jean TIROLE

Ancien élève de la promotion X1973

**Prix et distinctions
de fondations**

**BOURSE L'ORÉAL-UNESCO
POUR LES FEMMES ET LA SCIENCE**

Sophia CHEN

Post-doctorante au Laboratoire
pour l'utilisation des lasers intenses

Prix de l'innovation

CONCOURS MONDIAL D'INNOVATION 2030

Philippe BAUMARD

Professeur des universités, chercheur-associé
au Centre de recherche en gestion,
fondateur d'Akheros
et Nicolas IOOSS
X2010

CONCOURS MONDIAL D'INNOVATION 2030

Franz BOZSAK

Docteur de l'École polytechnique (mécanique)
Post-doctorant au Laboratoire d'hydrodynamique
de l'X et fondateur d'Instent



R. DANGLA



M. DRONIOU



S. VAN ZUTPHEN



É. ALMORIC



F. SYLLA



B. BRUNEAU



L. DEBIEN



W. ETTOUMI



M. FOUCHER



I. MARINOV



B. VEST



A. ZEH

CONCOURS MONDIAL D'INNOVATION 2030

Rémi DANGLA

X 2005, Docteur de l'École polytechnique (mécanique)

et Magali DRONIOU

Post-doctorants au Laboratoire d'hydrodynamique de l'X et co-fondateurs de Stilla Technologies

Steven VAN ZUTPHEN

et Étienne ALMORIC

Co-fondateurs de Magpie Polymers, spin-off du Laboratoire hétéroéléments et coordination

PRIX NORBERT SÉGARD

François SYLLA

Docteur de l'École polytechnique (physique)
Co-fondateur de SourceLAB, spin-off du Laboratoire d'optique appliquée

Prix récompensant des doctorants

PRIX DE LA MEILLEURE AFFICHE LORS DE LA CONFÉRENCE IEEE PVSC ET DES JOURNÉES D'ÉCHANGES DU RÉSEAU PLASMAS FROIDS

PRIX AVS DU MEILLEUR ÉTUDIANT EN « PLASMA DIVISION »

Bastien BRUNEAU

Doctorant au Laboratoire des interfaces et des couches minces et enseignant moniteur au département de physique

1^{ER} PRIX DE THÈSE

« ÉCOLE DE CHIMIE DE RENNES – RENÉ DABARD »
PRIX EUGÈNE SCHUELLER

Laurent DEBIEN

Docteur de l'École polytechnique (chimie)

PRIX LE MONDE DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Wahb ETTOUMI

Docteur de l'École polytechnique (physique)

PRIX DE LA MEILLEURE AFFICHE DE L'ATELIER PESM (PLASMA ETCH AND STRIP FOR MICROELECTRONICS)

Mickaël FOUCHER

Doctorant au Laboratoire de physique des plasmas

PRIX DE THÈSE RENÉ PELLAT DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE

Ilya MARINOV

Docteur de l'École polytechnique (physique)

LAURÉAT ÎLE-DE-FRANCE DE « MA THÈSE EN 180 SECONDES »

Benjamin VEST

Doctorant École polytechnique-ONERA

PRIX SPÉCIAL DU JURY DE L'UNIVERSITÉ FRANCO-ALLEMANDE (UFA)

Alexander ZEH

Docteur de l'École polytechnique (informatique)

NANOSCIENCES, matériaux innovants et procédés efficaces

There is plenty of room at the bottom », tel était le titre de l'intervention de R. Feynman en 1959 à Caltech devant le congrès de l'American Physical Society. 50 ans plus tard, cette vision est devenue réalité, en grande partie grâce aux progrès accomplis dans la maîtrise des petites échelles temporelles et spatiales et dans les couplages multiphysiques. Synthèse de nanotubes de carbone, de feuilletés de graphène, de nanoparticules actives, nanostructuration des surfaces ou de couches minces, telles sont quelques-unes des voies de recherches explorées dans les laboratoires de l'École polytechnique qui permettent de concevoir de nouveaux matériaux intelligents ou des surfaces actives, des dispositifs et capteurs multifonctionnels, des biocapteurs miniatures autonomes, de nouveaux catalyseurs...

Communiquer avec des signaux de chaleur

La capture et le traitement de l'information sont aujourd'hui essentiellement portés par des dispositifs basés sur le transport et l'ordre magnétique. Le transport thermique pourrait être aussi efficace pour réaliser des capteurs, voire des circuits performants. C'est ce que démontre une étude menée par le Laboratoire des Solides Irradiés (LSI, CNRS, X, CEA) explorant l'ensemble des couplages entre gradients et transport électrique et/ou thermique, en présence d'une aimantation. Des effets nouveaux, analogue à un « effet Hall thermique anisotrope », ont pu être modélisés de manière complète par la dérivation d'une nouvelle équation phénoménologique, incluant les effets liés à l'aimantation du matériau.

Des matériaux à la loupe

Les laboratoires de Mécanique des Solides (LMS, CNRS, X, École des Mines, École des Ponts) et des Solides Irradiés (LSI) étudient à échelle fine des mécanismes de déformation et d'endommagement de matériaux divers, notamment des alliages nano-structurés. Le microscope à force atomique performant et polyvalent (Dimension Icon Bruker) acquis conjointement, grâce à des financements de la Chaire André Citroën, de l'École polytechnique, et du CNRS, leurs permettra de réaliser ces observations avant de solliciter, à terme, ces matériaux in situ, ainsi que l'étude de phénomènes électrochimiques de surface. Par ailleurs, le LMS a pu confronter pour la première fois avec succès la déformation d'échantillons de sel sous chargement en 2D, par microscopie optique, et en 3D, par micro-tomographie du synchrotron Soleil. De même, les chercheurs ont comparé avec succès les structures cristallines obtenues par vision 2D et analyse 3D.

Un nanocristal de silicium aromatique pour produire des ondes térahertz

Situées entre l'infrarouge et les micro-ondes, les ondes térahertz sont aujourd'hui utilisées pour de nombreuses applications : systèmes informatiques, télécommunications à haut-débit, essais médicaux et biologiques non destructifs, systèmes de sécurité... Mais leur utilisation reste coûteuse et complexe. Le Laboratoire de Physique des Interfaces et des Couches Minces (LPICM, CNRS, X) propose une approche originale pour produire un rayonnement térahertz en utilisant un nanocristal de silicium aromatique. De taille sub-nanométrique et de faible coût, ce nanocristal pourrait être utilisé dans différents dispositifs nanométriques.

Laurent Debien, 1^{er} prix de thèse René Dabard et lauréat du Prix Eugène Schueller

Docteur au Laboratoire de Synthèse Organique (LSO, CNRS, X), Laurent Debien a été primé par L'École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes et l'association des diplômés de Chimie ParisTech. Il a développé, sous la direction du Professeur Samir Zard, de nouvelles réactions d'espèces chimiques radicalaires utilisées dans la préparation de produits à forte valeur ajoutée et en forte demande dans l'industrie. Jusqu'à présent, leur génération utilisait le plus souvent des métaux lourds toxiques et néfastes pour l'environnement, ce qui freinait largement leur utilisation.

Des innovations capitales pour l'industrie chimique

Le Laboratoire de Synthèse Organique (LSO), spécialisé dans le développement de nouvelles voies de synthèse, a déposé des brevets, notamment, de procédés de polymérisation originaux utilisés par Rhodia et Xanthem. Des applications en sciences des matériaux, en pharmacologie ou encore en agrochimie proviennent des nouvelles réactions chimiques plus actives et moins coûteuses développées par le laboratoire. Les interactions évidentes avec l'industrie chimique amènent les chercheurs à travailler en collaboration avec des sociétés telles que Novartis, L'Oréal, Oril et Syngenta. Dans cette perspective d'ouverture vers les entreprises, le laboratoire a organisé deux minisymposia en collaboration avec Syngenta et Bayer-CropScience.

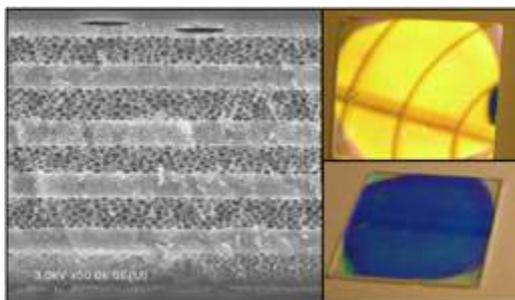
Un matériau « deux en un »

Les chercheurs du Laboratoire des Solides Irradiés (LSI) et du Laboratoire d'Optique Appliquée (LOA, CNRS, ENSTA ParisTech, X) ont découvert une propriété étonnante du tellure de bismuth (Bi_2Te_3) grâce à la plateforme FemtoARPES, qui permet d'étudier la dynamique ultrarapide des structures dans les matériaux.

À lui tout seul, il présente une caractéristique qui apparaît lorsqu'on associe deux matériaux semi-conducteurs côte à côte : la barrière de Schottky. Dans le Bi_2Te_3 , celle-ci intervient dans le couplage entre la surface et le volume du matériau, aux propriétés très différentes. En parallèle, le LSI a réussi à améliorer la conductivité électrique en volume du tellure de bismuth en lui ajoutant des défauts par irradiations électroniques de haute énergie avec l'accélérateur SIRIUS (Système d'Irradiation pour l'Innovation et les Utilisations Scientifiques). Cela a permis de contrecarrer les défauts initiaux présents à l'échelle atomique. Ces travaux présentent un pas de plus dans la compréhension et l'amélioration de ce matériau remarquable, qui pourrait servir dans l'électronique du futur.



Guider la lumière dans des nanostructures



L'équipe « Chimie du solide » du Laboratoire de Physique de la Matière Condensée (PMC, CNRS, X) a mis au point un procédé simple et robuste pour produire des matériaux (couches diélectriques) par voie sol-gel capables d'optimiser le trajet de la lumière dans des couches minces. Ce travail, mené en collaboration avec des chercheurs du Laboratoire de Physique des Couches Minces (LPICM), de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne et de Saint-Gobain, peut conduire à des applications pour l'optimisation de couches photoactives, par exemple dans le domaine du photovoltaïque ou de l'éclairage.

ÉNERGIES, transports et environnement

Assurer à l'horizon 2050 les besoins énergétiques de 9 milliards d'êtres humains tout en limitant les émissions de gaz à effet de serre, jamais l'humanité n'aura été confrontée à un tel défi scientifique et technologique. Les laboratoires de l'École polytechnique travaillent à relever ces défis en rendant les énergies renouvelables plus compétitives et les énergies conventionnelles plus efficaces et plus sûres, en améliorant les performances et la durabilité des procédés de stockage, en concevant des méthodes intelligentes pour la gestion des réseaux électriques, en améliorant la tenue des matériaux pour le nucléaire, en améliorant l'efficacité énergétique et en analysant des systèmes de transport innovants, en prenant en compte les impacts sur l'environnement et en perfectionnant les capacités prédictives des modèles numériques de climat sur la base d'expérimentations de plus en plus fines...

Efficacités prouvées de nouveaux procédés et matériaux pour l'énergie

Les activités autour de l'énergie solaire et de son stockage menées au Laboratoire de Physique des Interfaces et des Couches Minces (LPICM), se sont concrétisées par la mise en service d'un réacteur multi chambres. Grâce à cet équipement, les chercheurs ont réussi à augmenter significativement le rendement de cellules photovoltaïques innovantes : de 9% pour des cellules à jonction radiale jusqu'à 20% pour des hétérojonctions. Ils ont également développé de nouvelles électrodes pour les batteries Lithium-ion. Enfin, ils sont à l'origine d'une révolution dans la synthèse du graphène : réaliser des dépôts de graphène nanocristallin à basse température sur n'importe quel substrat, ce qui permet de le produire directement sur le substrat souhaité au lieu de procéder à un transfert problématique pour la qualité du graphène.





Des LED organiques phosphorescentes bleues et vertes plus performantes

Des chercheurs du Laboratoire de Physique des Interfaces et des Couches Minces (LPICM) ont levé un des derniers verrous pour obtenir de la lumière bleue stable dans des diodes électroluminescentes organiques (OLED). En collaboration avec l'Institut des sciences chimiques de Rennes, l'ENS Cachan, et le CEA de Saclay, ils ont développé de nouvelles familles de semi-conducteurs organiques utilisées pour la première fois avec succès dans des Diodes ÉlectroPhosphorescentes Organiques (PhOLEDs) bleues et vertes. Ces matériaux innovants pourront être utilisés à terme par l'industrie, notamment dans les écrans qui seraient plus lumineux et plus économes en énergie.



© Cyril Poriel

La chimie prometteuse des ligands redox

Le Laboratoire de Chimie Moléculaire (LCM, CNRS, X) étudie les ligands rédox, des molécules importantes pour améliorer certaines réactions chimiques utilisées abondamment par l'industrie. Ils représentent une alternative essentielle pour remplacer les métaux nobles, comme le palladium, le platine ou le rhodium, par des métaux abondants et peu chers. Dans ce domaine, le LCM s'illustre par deux articles scientifiques *Journal of the American Chemical Society* et *Angewandte Chemie International Edition* et un article dans le numéro thématique 2014 « New Talent : Europe » de la revue *Dalton Transactions*.

Lutter contre les rejets hospitaliers dans les eaux usées

La réduction des micropolluants présents dans l'eau est un enjeu majeur pour la qualité des milieux aquatiques et la santé publique. Le projet BIOTECH, retenu et financé par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) et l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, testera en conditions réelles un traitement innovant pour limiter les micropolluants rejetés par le Centre Hospitalier de Poitiers dans les réseaux d'assainissement. L'équipe de Stéphane Bouchonnet du Laboratoire de Chimie Moléculaire (LCM) travaillera en collaboration avec les chercheurs de l'Institut de Chimie des Milieux et des Matériaux de Poitiers, en partenariat avec le Grand Poitiers, le Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers, la PME SEREP, Veolia Eau et les laboratoires ANIOS.

Étudier le climat en mesurant la fluorescence végétale depuis l'espace

Le Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD, CNRS/INSU, UPMC, ENS, X) a organisé le 5^e colloque scientifique international sur la télédétection de la fluorescence de la végétation. Cette mesure est un indicateur de l'activité de photosynthèse végétale, qui joue un rôle clé dans l'absorption de CO₂ atmosphérique, principal responsable du réchauffement climatique. La manifestation a permis de faire le point sur les avancées récentes de l'utilisation de la fluorescence de la végétation pour la télédétection du fonctionnement des écosystèmes et agrosystèmes terrestres. Pour améliorer les modèles climatiques, la mission spatiale FLEX (FLuorescence EXplorer), à laquelle participe le LMD, est candidate à la future mission « Earth Explorer 8 » de l'Agence Spatiale Européenne (ESA).

De l'eau pour ORCHIDÉE

L'équipe Interfaces et Troposphère (InTrO) du laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD) perfectionne le modèle ORCHIDEE pour l'étude du cycle de l'eau continental en région méditerranéenne. Les chercheurs ont initié de nouveaux développements d'ORCHIDEE suite à l'observation de différences entre les données relevées sur le terrain et les estimations du flux d'eau que les fleuves apportent à la mer Méditerranée. ORCHIDEE leur a aussi permis d'étudier les mécanismes associés aux précipitations extrêmes dans la région Méditerranée, comme celles observées en fin d'année 2014. Ces fortes pluies sont associées à des anomalies de température relevées à la surface de la mer. Cette étude montre ainsi l'importance des interactions entre les phénomènes océaniques et atmosphériques sur les précipitations extrêmes qui peuvent atteindre plus de 10% des précipitations cumulées.



La mécanique au service de l'exploitation des sous-sols

Les sous-sols de certaines régions sont utilisés pour le stockage d'hydrocarbures, de déchets nucléaires ou l'exploitation de mines de sel. Mais pour exercer ce type d'activité, il faut en connaître les caractéristiques physiques et s'assurer de la sécurité des sites. Dans le cadre d'une collaboration internationale, le Laboratoire de Mécanique des Solides (LMS) a testé la déformation de sel d'Hauterives. Ce matériau se retrouve dans les cavités utilisées pour le stockage de gaz dans la Drôme. Les vitesses de déformation observées sont les plus faibles jamais enregistrées au laboratoire. Ces résultats confortent la fiabilité des installations françaises.

Qui sème le vent récolte des données

Quelle peut être l'influence et l'interaction du vent sur la vie des plantes ? Pour répondre à cette question, Emmanuel de Langre et Pascal Hémon, chercheurs au Laboratoire d'Hydrodynamique de l'X (LadHyX, CNRS, X), ont placé un arbre en soufflerie pour étudier le mouvement de ses feuilles soumises à différentes vitesses de vent artificiel. Cette expérience grandeur nature a permis pour la première fois d'enregistrer un grand nombre de données qui permettront de créer des modèles précis d'évolution de l'organisation spatiale des végétaux soumis, ou non, au vent.



Bastien Bruneau primé trois fois

Bastien Bruneau, doctorant au Laboratoire de Physique des Interfaces et des Couches Minces (LPICM) et Enseignant Moniteur à l'École polytechnique, a été récompensé par le Prix de la meilleure affiche lors de la conférence des spécialistes du photovoltaïque (PVSC) organisée par l'Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens (IEEE) et lors des journées d'échanges du Réseau « Plasmas Froids ». Il a également reçu le Prix de l'American Vacuum Society (AVS) du meilleur étudiant en « plasma division ». Il travaille sur le silicium cristallin et les nouveaux concepts utilisés dans le domaine du photovoltaïque.

Un matériau d'électrode plus performant pour les batteries lithium-ion

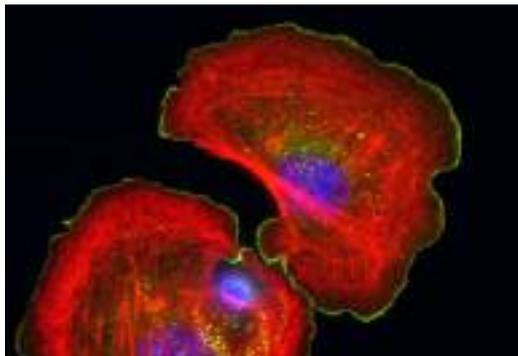
Les matériaux à base de silicium présentent des capacités de stockage d'énergie 10 fois plus élevées que les matériaux à base de carbone. Mais ils ne sont pas utilisés dans les batteries lithium-ion commerciales car ils résistent mal à un grand nombre de cycles de charge-décharge de la batterie. Electrochimistes et physiciens du Laboratoire de Physique de la Matière Condensée (PMC) ont découvert que certains alliages silicium-carbone permettent d'augmenter significativement le nombre de cycles de charge-décharge. Ces recherches, menées dans le cadre de l'Institut de la Mobilité Durable Renault ParisTech, permettront à terme de créer des batteries plus performantes.

BIO-INGÉNIERIE, biologie et santé

Transposer les concepts et outils avancés de la physique, de la chimie, de l'optique ou de la mécanique pour améliorer la compréhension du vivant et développer des diagnostics et des traitements plus performants ; modéliser et simuler les processus biologiques et l'évolution du vivant ; concevoir de nouveaux matériaux et dispositifs miniaturisés et communicants pour développer une médecine personnalisée : autant de sujets aux interfaces de la biologie qui incarnent la spécificité de cette recherche à l'École polytechnique en l'inscrivant dans une synergie interdisciplinaire propice à son épanouissement.

Une nouvelle équipe de recherche en santé

Au sein du Laboratoire de Biochimie (BIOC, CNRS, X), l'équipe dirigée par Alexis Gautreau a rejoint le programme « XBIO, Biologie et Interfaces ». Son but est de comprendre comment les cellules maintiennent ou changent leur forme suivant leur destin dans l'organisme. Plus particulièrement, les chercheurs se focalisent la polymérisation de l'actine, une protéine au centre de ces processus. Ces remodelages membranaires jouent un rôle crucial dans l'organisme et leur dérégulation détermine l'évolution des cancers et en particulier la formation de métastases.

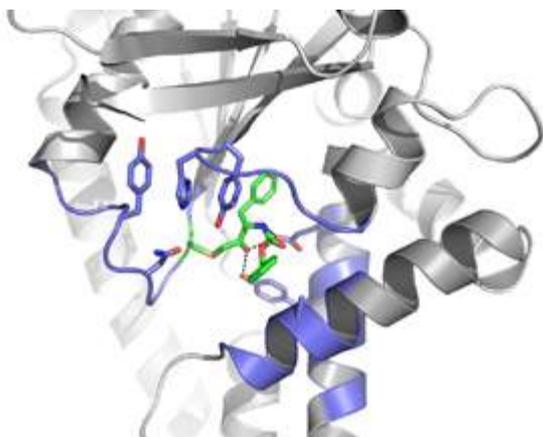


Un circuit intégré innovant pour le diagnostic de la schizophrénie

Dans le cadre du projet européen Trimage, l'unité Omega (CNRS/IN2P3, X) a développé un circuit intégré complexe (ASIC) pour l'imagerie médicale tri-modale du cerveau. Il permettra l'intégration, pour la première fois, de trois technologies complémentaires : l'Electroencéphalogramme (EEG), l'Imagerie par Résonance Nucléaire (IRM) et la Tomoscintigraphie par Émission de Positons (TEP). En combinant ce nouveau scanner trimodal, les médecins disposeront d'une solution clé en main pour le diagnostic de la schizophrénie et son suivi.

Découverte d'un nouveau mécanisme de synthèse de protéine : les cyclodipeptide synthases

Les protéines jouent un rôle fondamental pour tous les êtres vivants. Le mécanisme majoritaire de leur biosynthèse passe par une machinerie supramoléculaire : le ribosome. Mais une autre voie existe via les cyclodipeptide synthases, des enzymes capables de détourner les ARN de transfert de leur fonction canonique pour fabriquer des dipeptides. Découvertes en 2009 par une équipe du CEA-IBITECS, leur mécanisme vient d'être élucidé par un travail collaboratif entre le Laboratoire de Biochimie (BIOC) et cette équipe. Ces enzymes, présentes chez de nombreuses espèces, sont capables de fabriquer des molécules biologiquement actives, dont des antibactériens, des antifongiques, des antitumoraux... Ce travail ouvre ainsi la voie à l'ingénierie de ces enzymes, destinée à terme à produire biologiquement des molécules actives d'intérêt thérapeutique, éventuellement non naturelles.



Représentation schématique de la structure cristallographique à haute résolution du site actif de la cyclodipeptide synthase, contenant un analogue de dipeptide.

Organisation du collagène tissulaire : mesurer sans voir

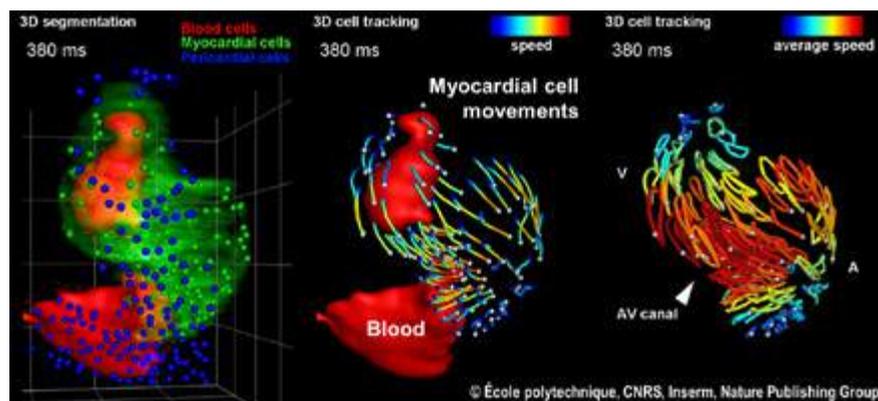
Pour la première fois, les chercheurs du Laboratoire d'Optique et Biosciences (LOB, INSERM, CNRS, X) ont réussi à mesurer la taille nanométrique des assemblages élémentaires du collagène. Ils ont mis au point une technique alliant microscopie électronique à transmission et imagerie de génération de second harmonique, capable de mesurer en-dessous de la résolution optique. Le développement parallèle de microscopes et d'endoscopes multiphotons laisse espérer un prochain transfert de cette approche quantitative vers l'imagerie médicale *in vivo*. Ces travaux ont été publiés dans *Nature Communications*.

Modélisation de la croissance de biofilms bactériens

De nombreuses espèces de bactéries peuvent s'associer pour former des biofilms. Les impacts de ces films peuvent être négatifs dans le cas de corrosion ou de maladies nosocomiales, ou positifs pour l'épuration de l'eau. La thèse de Maxime Ardré, co-encadrée par Mathis Plapp et Hervé Henry, chercheurs au Laboratoire de Physique de la Matière Condensée (PMC), et Carine Douarche de l'Université Paris-Sud, a permis de mettre au point un modèle numérique qui reproduit les stades précoces du développement d'un biofilm formé par les bactéries *Bacillus Subtilis*.

Révolution multicolore en imagerie

Une équipe pluridisciplinaire de chercheurs du Laboratoire d'Optique et Biosciences (LOB) et de l'Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire (Université de Strasbourg, CNRS, Inserm) a mis au point une nouvelle stratégie d'imagerie de fluorescence permettant l'observation rapide de tissus biologiques intacts avec une résolution sub-cellulaire. Grâce à cette approche, les chercheurs ont pu imager les battements du cœur d'un embryon de poisson zèbre et reconstituer les mouvements cellulaires en 3D avec une résolution spatio-temporelle suffisante pour suivre chaque cellule individuellement au cours d'un cycle cardiaque. Il est maintenant possible d'envisager son application à l'étude de la formation du cœur chez les vertébrés et de pathologies aboutissant à des malformations cardiaques. Plus généralement, les travaux publiés dans la revue *Nature Methods* ouvrent de nombreuses perspectives pour l'imagerie biologique et biomédicale.



Hodoscope pour thérapie ionique

Le Laboratoire Leprince Ringuet (LLR, CNRS/IN2P3, X) a livré les derniers appareils au centre MedAustron de Vienne en Autriche, l'un des centres de recherche et de thérapie par faisceau ionique les plus avancés en Europe. L'hodoscope fabriqué par le laboratoire permettra de contrôler la qualité des faisceaux de particules appliqués aux patients dans le cadre de traitement de cancer. Ce détecteur à fibre scintillante mesure la position et le profil de faisceaux des ions thérapeutiques.

MATIÈRE et lumière en conditions extrêmes

Depuis la création du laser il y a plus de 50 ans, les progrès continus dans la diminution de la durée des impulsions (quelques femtosecondes) et dans l'augmentation de leur énergie permettent d'atteindre des puissances considérables : 10 PW aujourd'hui pour le projet Apollon, le Zetawatt demain. Ces puissances permettent d'atteindre des densités surfaciques de flux considérables et de recréer en laboratoire les conditions qui prévalent au cœur des étoiles et des planètes. L'objectif est ainsi de comprendre le comportement de la matière dans ces conditions extrêmes, ou encore de contribuer à la maîtrise de l'énergie de fusion. Elles permettent également de créer des sources secondaires de rayonnement et d'envisager de nouvelles applications pour le contrôle non-destructif, pour la protonthérapie, ou encore d'envisager de nouvelles technologies d'accélérateurs de particules. Autant de projets sur lesquels les laboratoires de l'École polytechnique sont au tout premier plan international.

Comprendre et prévoir les éruptions solaires

L'équipe de Tahar Amari du Centre de Physique Théorique (CPhT, CNRS, X) et celle du Laboratoire Astrophysique, Interprétation - Modélisation (CNRS, CEA, Université Paris-Diderot) ont identifié un phénomène-clé dans le déclenchement des éruptions solaires. À l'aide de données satellite et de modèles, les chercheurs ont pu suivre l'évolution du champ magnétique solaire dans une zone ayant un comportement éruptif. Leurs calculs mettent en évidence la formation d'une corde magnétique qui émerge de l'intérieur du Soleil et est associée à l'apparition d'une tache solaire. Ils ont montré que cette structure joue un rôle important dans le déclenchement de l'éruption. En caractérisant la transition vers l'éruption, ces travaux ouvrent la voie vers la prévision des tempêtes solaires qui affectent la Terre. Ils ont fait la Une de la revue *Nature* du 23 octobre 2014.





Le plus grand observatoire gamma au monde, détecte son premier pulsar

Installé en Namibie, l'observatoire HESS-II a détecté des milliers de rayons gamma en provenance du pulsar Vela situé à environ 1 000 années-lumière de la Terre dans la Voie Lactée. Grâce à un nouveau télescope géant, la collaboration H.E.S.S., à laquelle contribue le Laboratoire Leprince-Ringuet (LLR), a ainsi identifié son premier pulsar, une étoile à neutrons qui correspond au cœur effondré d'une étoile massive après son explosion en supernova. Ces premiers résultats augurent la possibilité d'explorer et de dévoiler de nombreuses sources cosmiques de rayons gamma (trous noirs supermassifs, amas de galaxies, supernovae, étoiles doubles et pulsars en particulier) dans un nouveau domaine en énergie.

Le prix Hannes Alfvén 2014 a été décerné à Patrick Mora

Patrick Mora, chercheur au Centre de Physique Théorique (CPhT), est le 2^e français à recevoir ce prix d'envergure internationale décerné par l'European Physical Society. Il a été récompensé pour ses travaux sur les plasmas créés par laser. Ces travaux concernent aussi bien la physique de la fusion thermonucléaire contrôlée que celle de l'accélération laser de particules (électrons et ions). Patrick Mora est également directeur de l'Institut Lasers et Plasmas, Professeur de physique et ancien directeur du CPhT.

Stéphane Sebban lauréat du prix international Édouard Fabre

Stéphane Sebban, chercheur au Laboratoire d'Optique Appliquée (LOA), a été récompensé par le prix international Edouard Fabre pour ses travaux pionniers sur le laser à rayons X produit lors de l'interaction entre un laser femtoseconde intense avec un plasma. Ce prix lui a été remis lors de la Conférence internationale sur le traitement parallèle (ICPP). Il récompense des chercheurs confirmés ayant une activité de recherche de moins de 15 ans après leur thèse sur la physique et le développement de la communauté scientifique pour la fusion par confinement inertiel.

François Sylla remporte le prix Norbert Ségard 2014

François Sylla, docteur au Laboratoire d'Optique Appliquée (LOA) et co-fondateur de la start-up SourceLAB, est lauréat du prix « Jeune Ingénieur Créateur » Norbert Ségard 2014. Grâce à la dotation de 15 000 €, François Sylla et ses collègues pourront poursuivre le développement de sa start-up, spécialisée dans la conception et la fabrication de solutions innovantes de sources de particules et de rayonnements par technologie laser-plasma.



Produire des particules énergétiques dans un mouchoir de poche

Les chercheurs du Laboratoire d'Optique Appliquée (LOA) ont réussi à développer un accélérateur de particules énergétiques ultracompact qui peut maintenant être utilisé pour les applications. Grâce à l'association d'un laser intense ultrabref et la technologie laser-plasma, des sources de rayonnement X aux propriétés uniques peuvent être produites. Ces recherches s'inscrivent dans le projet « X-Five, Sources X, de 5^e génération, ultra brillantes issues d'accélérateurs laser plasmas » porté par notamment par Victor Malka, Cédric Thaury et Kim Ta Phuoc, chercheurs au LOA. Ce projet a été sélectionné dans le programme européen ERC « Advanced Grant ».

Publication du 3^e catalogue Fermi

Le télescope spatial Fermi a publié le 3^e catalogue des sources gamma qu'il a détectées. Cette mission spatiale internationale, à laquelle participe le Laboratoire Leprince Ringuet (LLR), est dédiée à l'étude des phénomènes les plus violents observés dans l'univers comme les pulsars et les trous noirs. Avec plus de 3033 sources, ce recensement est deux fois plus complet que le 2^e catalogue sorti en 2012, et représente plus de dix fois l'inventaire réalisé par son prédécesseur « Egret ».

Pascal Chabert récompensé par le prix William Crookes

Le prix William Crookes a été décerné à Pascal Chabert, directeur du Laboratoire de Physique des Plasmas (LPP, CNRS, X, UPMC, Université Paris-Sud), par La Société Européenne de Physique (EPS) et le journal « Plasma Sources Science and Technology » (PSST). Ce prix récompense ses contributions majeures dans le domaine de la physique des plasmas radiofréquence et de leurs applications à la microélectronique et à la propulsion spatiale.

modèle, qui fait intervenir le champ magnétique interstellaire, a été élaboré par une collaboration internationale menée par des équipes françaises du Laboratoire pour l'Utilisation des Lasers Intenses (LULI, CNRS, X, CEA, UPMC), du Laboratoire d'études du rayonnement et de la matière en astrophysique et atmosphères (LERMA, Observatoire de Paris, CNRS, UPMC, Université de Cergy-Pontoise, ENS) et du Laboratoire national des champs magnétiques intenses (LNCMI, CNRS).

Sophia Chen lauréate de la bourse L'Oréal-UNESCO

Sophia Chen, post-doctorante au Laboratoire pour l'Utilisation des Lasers Intenses (LULI), est l'une des vingt lauréates récompensées par le programme « Pour les Femmes et la Science » de la Fondation L'Oréal et l'UNESCO. Ses recherches contribuent à un enjeu majeur pour le devenir de l'humanité : trouver une nouvelle source d'énergie propre. Sophia Chen a mis au point une technique de sélection spectrale d'ions pour pouvoir mesurer spécifiquement leur ralentissement, notamment dans les plasmas.

La formation des jets stellaires à grande échelle enfin expliquée

Grâce à un dispositif expérimental breveté et à des simulations numériques de grande ampleur, des chercheurs sont parvenus à expliquer la formation des jets émis par les jeunes étoiles, et ce, en très bon accord avec les observations astrophysiques. Ce



STRUCTURES et lois universelles

Explorer les structures abstraites pour en déduire leurs propriétés intrinsèques, chercher les relations profondes entre géométrie et algèbre, entre l'infiniment petit et l'infiniment loin, comprendre la structure mathématique des équations de la physique pour en déduire de nouvelles classes de solutions, en faire jaillir de nouvelles particules, autant de recherches menées à l'École polytechnique et motivées par le seul aiguillon de progresser dans la connaissance du monde dans lequel nous baignons, d'où émergent de temps à autre des concepts nouveaux pouvant amener des innovations de rupture.

Trois mathématiciens à l'honneur

Bertrand Rémy, Professeur de mathématiques et membre du Centre de Mathématiques Laurent Schwartz (CMLS, CNRS, X), Pierre Raphaël et Jérémie Szeftel, Professeurs chargés de cours au département de mathématiques de l'École, ont participé comme conférenciers invités au Congrès international des mathématiciens à Séoul. Cet événement, organisé sous l'égide de l'Union Mathématique Internationale, a rassemblé plusieurs milliers de mathématicien(ne)s du monde entier. Ces invitations illustrent la vitalité et la reconnaissance internationale de leurs recherches en mathématique. Bertrand Rémy a également été distingué par la Fondation Humboldt en recevant la « Friedrich Wilhelm Bessel Research Award ». Quant à Pierre Raphaël et Jérémie Szeftel, ils ont reçu conjointement le Prix Alexandre Joannidès, grand prix de l'Académie des Sciences.

Sébastien Boucksom, lauréat du Prix Paul Doistau- Émile Blutet de l'Académie des sciences

Ce prix biennal a été décerné à Sébastien Boucksom, chercheur au Centre de Mathématiques Laurent Schwartz (CMLS) et Professeur chargé de cours au département de mathématiques. Il est récompensé pour ses travaux très importants en analyse et géométrie complexes. Ses résultats, qui combinent des idées nouvelles extrêmement variées, apportent un éclairage très profond sur de nombreuses questions dont certaines avaient résisté pendant des décennies.

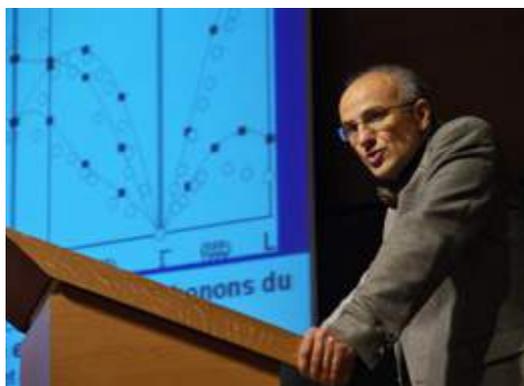
Émilian Dudas récompensé par le Prix Gay-Lussac Humboldt

La Fondation Alexander von Humboldt a décerné le prix Gay-Lussac Humboldt à Emilian Dudas, chercheur au Centre de Physique Théorique (CPhT) et Professeur-chargé de cours en physique à l'École polytechnique. Il est un spécialiste de l'application de la théorie des cordes à la physique des particules et étudie les possibles extensions du modèle standard actuel qui pourraient expliquer la présence de matière sombre dans notre Univers.



Antoine Georges
lauréat du Hamburg Prize
for Theoretical Physics et élu
à l'Académie des Sciences

Chercheur au Centre de Physique Théorique (CPhT) et Professeur au département de physique et au Collège de France, Antoine Georges a été récompensé pour ses travaux innovants dans le domaine de la physique de la matière condensée. Il est notamment l'un des co-inventeurs de l'approche théorique du « champ moyen dynamique » (Dynamical Mean-Field Theory) qui a permis des avancées dans la compréhension des matériaux à fortes corrélations. Ses recherches sont axées sur la physique des systèmes quantiques avec de fortes corrélations dans différents domaines, des matériaux avec des interactions fortes d'électrons à l'étude des atomes ultra-froids.



Yves Sirois
lauréat de la médaille
d'argent du CNRS

Yves Sirois, chercheur au Laboratoire Leprince-Ringuet (LLR), a reçu la médaille d'argent du CNRS pour l'ensemble de ses travaux. Responsable du groupe CMS (Compact Muon Solenoid) pour la France, il a participé activement à la mise en évidence de l'existence du boson de Higgs. Avec son équipe, il a élaboré la stratégie et les outils d'interprétation pour le canal de découverte en 2012 puis la mesure des propriétés du boson de Higgs.



CONCEPTS et méthodes pour la société numérique

*A*naliser les masses croissantes de données disponibles et en extraire les informations ou connaissances enfouies, optimiser et sécuriser les flux d'informations, vérifier la fiabilité des logiciels critiques dont dépend le fonctionnement de nombreux systèmes, développer des systèmes doués de capacités d'apprentissage et décisionnelles et améliorer la communication entre l'Homme et la machine, autant d'enjeux essentiels dans une société où la puissance du numérique s'impose inexorablement. Découvrir de nouveaux concepts, les formaliser, améliorer les algorithmes existants, les adapter aux nouvelles architectures... autant de thèmes de recherche où les laboratoires de l'École polytechnique sont sur le devant de la scène.

Big Data en partenariat avec la Caisse Nationale d'Assurance Maladie

La Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (Cnamts) et l'École polytechnique ont signé une convention de partenariat de recherche et développement pour une durée de 3 ans qui vise à favoriser le développement des technologies du big data appliquées au domaine de la santé. Cette collaboration a pour ambition de déployer de nouvelles pistes d'exploitations des données du Système National Inter Régimes de l'Assurance Maladie (Sniiram). L'équipe du Centre de Mathématique Appliquées (CMAP,



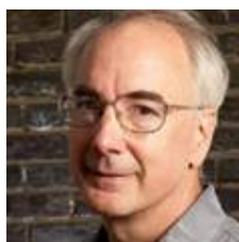
CNRS, X) exploitera et analysera l'une des bases de données de santé les plus volumineuses au monde. Leurs compétences seront mises à contribution pour répondre à une utilisation élargie des bases médico-administratives. Ces recherches s'inscrivent dans l'Initiative « Data Science » de l'École polytechnique qui intègre également la chaire « Data Scientist » créée par l'École polytechnique, Keyrus, Orange et Thales, et portée par la Fondation de l'X.

Un prix Franco-Allemand pour Alexander Zeh

Alexander Zeh a été récompensé pour sa thèse par le prix spécial du jury 2014 de l'Université Franco-Allemande (UFA). Il a réalisé sa thèse à l'École polytechnique et à l'Université Ulm en Allemagne sous la direction de Martin Bossert and Daniel Augot. Intitulées « Décodage algébrique de codes Reed-Solomon généralisé et de codes cycliques », ses recherches portent sur les défis de la théorie du codage algébrique indispensable pour la transmission fiable d'informations.



Un papier à l'épreuve du temps



Dale Miller, chercheur au Laboratoire d'Informatique de l'X (LIX, CNRS, X), a reçu le prix "Test-of-time" 2014 de la série de conférences Logic in Computer Science (LICS) pour son

article écrit en 1994 "A multiple-conclusion meta-logic". Les LICS "Test-of-Time" Awards récompensent des articles scientifiques ayant le mieux résisté à l'épreuve du temps. Pour élire les lauréats, le jury se base sur l'influence qu'a eue l'article depuis sa publication.

Gimbal Audio : Immersion sonore assurée

Porté par François Alouges et Matthieu Aussal, chercheurs au Centre de Mathématiques Appliquées (CMAP), le projet Gimbal Audio propose une solution personnalisée de son spatialisé sur casque audio. Adaptable sur le casque de l'auditeur, le dispositif permet une immersion sonore dynamique et naturelle de très haute qualité. Soutenu par l'École polytechnique, le projet de start-up a reçu un financement de prématuration et a gagné le concours AEF-RUE, offrant l'opportunité de rencontrer des investisseurs et des industriels désireux de les accompagner dans leur processus de création de valeurs.

MODÉLISATION et optimisation des systèmes complexes

Naturels ou artificiels, les systèmes complexes sont partout. Si une définition unanimement acceptée de leur nature reste à formaliser, ils se caractérisent par la mise en relation de composants de taille variée, de nature hétérogène et incertaine dont l'évolution globale est dominée par les couplages et les rétro-actions... un domaine où la modélisation se heurte à des difficultés conceptuelles, tenant au bon niveau de la description même des différents composants, à la description de leurs interactions, à la définition de l'état initial, à l'usage qui en est attendu... un domaine où la simulation requiert des langages adaptés et des architectures logicielles paramétrables, évolutives... un domaine où s'interpénètrent mathématiques appliquées, informatique, biologie, physique, mécanique, économie... un domaine où les propriétés collectives révèlent parfois bien des surprises.

Weeroc sur le pont

Weeroc, start-up issue de l'unité OMEGA est en phase de post-incubation. Spécialisée dans la conception de circuits microélectroniques répondant aux besoins d'industriels de secteurs aussi divers que l'imagerie médicale, le nucléaire ou le spatial, Weeroc produit déjà des circuits utilisés pour équiper des détecteurs de collaborations internationales ou pour des applications industrielles.

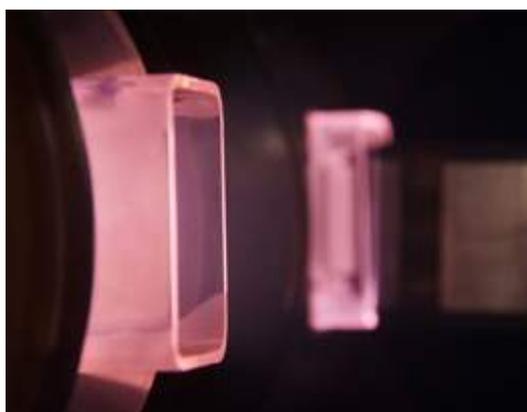
CoSyNUS, une nouvelle équipe de recherche

Suite à l'arrivée d'Éric Goubault, Emmanuel Haucourt, Samuel Mimram et Sylvie Putot, le Laboratoire d'Informatique de l'X (LIX) a créé la nouvelle équipe CoSyNUS, coordonnée par Sylvie Putot. Les recherches de l'équipe portent sur l'analyse des programmes informatiques, indispensables pour vérifier leur bon fonctionnement et prévoir leur maintenance. Porteurs d'enjeux économiques et sociétaux majeurs, ces travaux suscitent un fort intérêt du monde industriel. L'équipe a des contacts privilégiés et des accords avec la chaire d'enseignement et de recherche « Ingénierie des Systèmes Complexes » soutenue par Thales, Dassault Aviation, DCNS, la Direction Générale de l'Armement (DGA), et les partenaires académiques Telecom ParisTech et ENSTA ParisTech, ainsi qu'avec le CEA LIST, laboratoire des systèmes à informatique prépondérante du Commissariat à l'Énergie Atomique.

Mickaël Foucher, Prix de la meilleure affiche

Le prix de la meilleure affiche du workshop en microélectronique « Plasma Etch and Strip for Microelectronics » a été décerné à Mickaël Foucher, docteur au Laboratoire de Physique des Plasmas (LPP). Sa thèse s'inscrit dans une étude expérimentale complète du laboratoire sur les plasmas de dichlore, de dioxygène et de leurs mélanges,

utilisés de manière intensive dans l'industrie de la micro-électronique. Ces résultats permettront une meilleure compréhension des mécanismes fondamentaux à l'œuvre dans ces systèmes complexes de grande importance pour l'industrie.



Lumière sur la théorie pour les cellules photovoltaïques

L'énergie produite dans les panneaux solaires est due à la création de paires d'électrons-trous, appelés aussi « excitons ». Mieux connaître leur mécanisme de formation, de liaison, et de propagation est essentiel pour fabriquer des cellules photovoltaïques performantes. Les théoriciens du Laboratoire des Solides Irradiés (LSI) ont mis au point un calcul capable de décrire et de prévoir la dispersion des excitons dans un matériau soumis au rayonnement. Plus particulièrement, ils ont réussi à ramifier un modèle mettant à jour certaines propriétés de l'équation de Bethe-Salpeter. La prochaine étape concernera le passage de la théorie à son application.



Le LPP dans l'espace

Les cinq jeux d'antennes magnétiques construites par le Laboratoire de Physique des Plasmas (LPP) ont passé tous les tests pour faire partie de la mission spatiale MMS (Magnetospheric Multi-Scale) de la NASA dont le lancement est prévu en mars 2015. Ces dispositifs ont bénéficié du soutien financier du CNES (Centre National d'Études Spatiales). Ils mesureront les fluctuations du champ magnétique terrestre pour en comprendre la dynamique.



MARCHÉS, innovation et relations science et société

Formaliser les processus organisationnels de la société, analyser les processus d'innovation dans l'industrie, dans les relations entre organisation et capacités créatives des entreprises, dégager les concepts en matière de structuration et de régulation des marchés, analyser l'évolution des sciences et des techniques et les relations entre technologies et évolution de la société et son organisation, développer les approches quantitatives des jeux de marchés et des politiques publiques, autant d'enjeux sociétaux qu'étudient les laboratoires de l'École polytechnique.

Prenez le bon TEMPO

La gestion des aléas économiques, financiers ou naturels est une problématique fondamentale pour les entreprises confrontées à ces risques (assurances, banques, aéronautique, risques industriels...). Il est essentiel de disposer d'outils performants pour s'adapter à ces aléas en temps réel. Le projet TEMPO (TEMPs d'intervention Optimaux pour l'aide à la décision), porté par Emmanuel Gobet, vise à développer des outils informatiques d'aide à la décision déterminant les meilleurs moments d'intervention à partir d'algorithmes mathématiques développés au Centre de Mathématiques Appliquées (CMAP).

Romarc Servajeau-Hilst, primé par l'IPSERA

Romarc Servajeau-Hilst, doctorant à l'Institut interdisciplinaire de l'innovation (I3, CNRS, X), a reçu le prix « IPSERA bursary award » lors de la conférence de l'International Purchasing and Supply Education and Research Association (IPSERA), principale conférence académique consacrée à la stratégie et au management des achats. Le prix concerne sa communication, co-écrite avec Katia Picaud, sur L'implication des Achats dans l'Innovation Ouverte (ou Open Innovation). Plus généralement, Romarc Servajeau-Hilst s'intéresse au management des coopérations et partenariats d'innovation et aux relations clients-fournisseurs intégrant des projets d'innovation conjoints.

Patricia Crifo, Chevalier de l'ordre national du mérite

Patricia Crifo, enseignante-chercheuse au laboratoire ENSAE-X Centre d'Economie, Statistique et Sociologie (EXCESS, CNRS, X), a été nommée Chevalier de l'ordre national du mérite. Elle s'intéresse à aux innovations des entreprises et à leurs conséquences sociales et environnementales. Plus précisément, ses recherches portent sur la Responsabilité Sociale et Environnementale des entreprises (RSE), la croissance verte, le progrès technique, l'organisation du travail et le capital humain.



Un nouveau laboratoire Sciences, Technologies et Sociétés

LinX

La création du Laboratoire Interdisciplinaire de l'X (LinX), a pour objectif de concevoir de nouvelles configurations de savoirs en interfaces entre sciences et techniques, et sciences sociales. Assurément pluridisciplinaires, les recherches portent sur l'histoire et la philosophie des sciences, la technique et la démocratie, l'éthique et la politique des savoirs, et l'écologie et le développement durable. Elles permettent ainsi de croiser les éclairages sur des innovations et créations en combinant des outils issus de traditions disciplinaires complémentaires. Ce laboratoire bénéficie des ressources du Centre de ressources historiques de la Bibliothèque Centrale de l'X, reconnue mondialement dans le champ de l'histoire des sciences et des techniques.

Pierre Picard, SCOR-Geneva Risk and Insurance Review Best Paper Award

Pierre Picard a été récompensé par le prix SCOR - Geneva Risk and Insurance Review pour son article « Risque financier optimal dans les grandes sociétés d'assurance captive ». Professeur d'économie, spécialiste des questions de risque et d'assurance, il a notamment dirigé la chaire Assurance et Risque Majeurs créée à l'École polytechnique par AXA dans le cadre de la Fondation du Risque. Ses travaux de recherche actuels portent sur le risk management des grandes entreprises, l'assurance des risques catastrophiques, la détection de la fraude à l'assurance et l'assurance santé.

Regards de LinX

Le Laboratoire Interdisciplinaire de l'X (LinX) a réalisé plusieurs rencontres entre Science et Société. Il a participé la conception et l'organisation des expositions « Lagrange », « Hadamard », célèbres mathématiciens, et « Pellé », général pendant la première guerre mondiale. Le LinX a aussi été partie prenante du film documentaire « Lagrange » produit par Cédric Villani, médaillé Fields, et dirigé par Frédéric Brechenmacher. Parallèlement, les rencontres « Science et littérature » se sont intéressées aux méthodes et présupposés critiques de différentes recherches récentes ayant porté des regards novateurs.



A photograph of a laboratory setting with a blue color cast. A person wearing a lab coat and gloves is using a pipette to transfer liquid into a small vial. The background shows a biosafety cabinet with various lab equipment and containers.

INNOVER ET ENTREPRENDRE

LES PARTENARIATS

« entreprises »

CHIFFRES

18

chaires d'entreprise

22

entreprises mécènes des chaires

480

entreprises ont versé à la taxe d'apprentissage en 2014

Deux nouvelles chaires d'entreprise en 2014

La chaire Data scientist

Signée en octobre 2014 entre l'École polytechnique, Keyrus, Orange et Thales, la chaire d'enseignement et de recherche « Data scientist » vise à soutenir des formations en sciences des données appliquées au Big Data, à travers une formation d'ingénieur, co-habituée entre l'École polytechnique et Télécom ParisTech, afin de créer un nouveau vivier de recrutement pour les entreprises. Elle pourvoit notamment un poste d'enseignant à temps plein sur 5 ans à partir de septembre 2015 et accueillera des professeurs internationaux invités. À noter, des professionnels de Keyrus et Orange participent au Data Science Starter Program (voir page 22).

bit.ly/data-sc

La chaire internationale Internet of Everything

Jean-Yves Le Drian, ministre de la Défense, et John Chambers, Président de CISCO, ont parrainé la chaire internationale d'enseignement et de recherche « Internet of Everything » signée en septembre 2014. Cette chaire permettra aux élèves de l'École polytechnique d'appréhender concrètement la mutation technologique de « l'Internet of Everything » qui transforme l'ensemble des secteurs de nos sociétés et de nos économies.

bit.ly/loE-X

Accompagner les étudiants vers l'emploi

Le service Stages, Orientation, Insertion professionnelle et relations Entreprises (SOIE) de l'X accompagne et soutient les élèves et étudiants dans leur projet professionnel, en partenariat avec les entreprises. Ces dernières sont impliquées à de multiples occasions dans la vie étudiante : visites d'entreprises, simulations d'entretiens, proposition de sujets pour les Projets Scientifiques Collectifs de 2^e année, offres de stages, jury lors de soutenances de stages, etc.

LE « CAREER CENTER »

Les élèves de l'X disposent d'un espace totalement personnalisé sur la plateforme Jobteaser. Une fois connecté, chacun a accès aux offres des entreprises qui l'intéressent, aux informations postées par l'École sur les visites en entreprise ou les ateliers organisés par le pôle SOIE. Les élèves peuvent aussi peut postuler à une offre de stage en direct, etc.





Depuis 2014, les entreprises ont la possibilité de venir directement sur le campus effectuer leurs entretiens de recrutement de stages, généralement suite à une prise de contact lors du forum des entreprises, X-Forum, organisé par les élèves de l'École polytechnique.

Par ailleurs, une journée CIFRE a été organisée pour les doctorants, avec visite de laboratoires, espace d'échanges, posters... Une soixantaine d'entreprises étaient présentes pour promouvoir ce mode de financement des thèses.

Afin d'affiner le projet professionnel des futurs docteurs, des professionnels des ressources humaines en entreprise sont intervenus fin septembre au cours des Doctoriales et de séminaires d'échanges, très orientés vers l'innovation. Étaient proposées des simulations d'entretiens et des visites d'entreprises recrutant des docteurs.

118 ENTREPRISES
200 VISITEURS
600 ATELIERS INDIVIDUELS



LE FORUM DES ENTREPRISES : UN VILLAGE PME/START-UP

Pour l'édition 2014, l'équipe d'X-Forum avait fait venir 16 PME et start-ups, en privilégiant des start-ups technologiques. Ces structures n'ont pas toujours des processus de recrutement institutionnalisés et les élèves polytechniciens s'enthousiasment de rencontrer des entreprises

à taille humaine : Blablacar, My Little Paris, Withings, Paymium ou encore 1000 mercis étaient présents jeudi 13 novembre. Le mercredi 12, un espace « innovation » accueillait des grands groupes et des start-ups créées par des X.

LES PARTENARIATS

« entreprises »



CHIFFRES

22
laboratoires

6

nouveaux accords
d'exploitation en 2014

150
près de familles de brevets

Les collaborations de recherche

Trois projets issus des laboratoires de l'X lauréats de l'appel à projets A.S.T.R.E. 2014 du Conseil général de l'Essonne

Le Conseil général de l'Essonne soutient, depuis plusieurs années grâce à son dispositif « Action de Soutien à la Technologie et à la Recherche en Essonne » (A.S.T.R.E.), les acteurs locaux du monde de la recherche afin de favoriser et encourager les liens entre laboratoires de recherche publics et entreprises.



© Lionel Pantoni

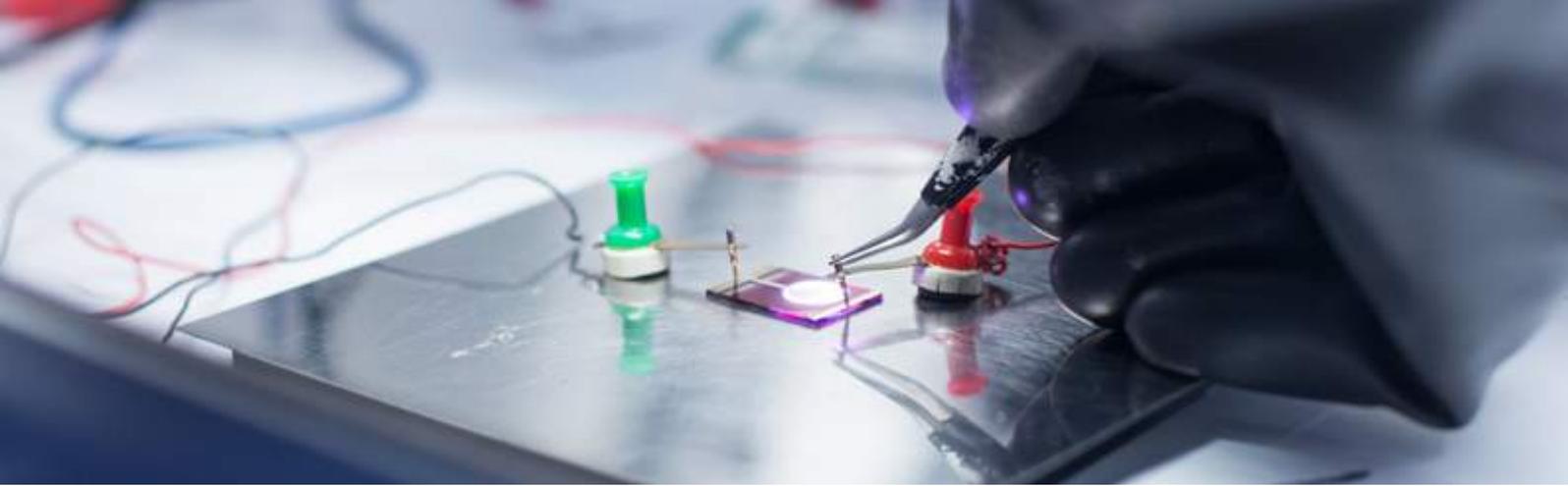
• **LadHyX (CNRS/EP) - PCR digitale** : présenté par Charles Baroud avec la start-up essonnoise Stilla Technology, le projet concerne l'utilisation de puces microfluidiques pour les analyses de PCR digitale – amplification en chaîne de brins d'ADN. Les développements en cours doivent conduire à une simplification expérimentale de ces analyses et donc potentiellement diminuer leur coût et contribuer à leur généralisation.

• **LOB (CNRS/EP/INSERM) - AD-ASOPS** : présenté par Manuel Joffre avec la PME essonnoise Greenfield Technology, le projet vise à développer un système innovant de spectroscopie pompe-sonde, permettant de mesurer la dynamique d'une réaction biochimique sur de très grandes échelles de temps et avec une très faible résolution (sub-picoseconde). Le concept technologique breveté permet de s'affranchir de la limite opto-mécanique des systèmes traditionnels et peut s'implémenter à moindre coût sur les installations femtosecondes existantes dans les laboratoires.

• **LPICM (CNRS/EP) - ELU** : présenté par Erik Johnson avec la PME essonnoise TFSC-Instrument, le projet Essonne Lead User doit permettre de mieux caractériser les couches minces utilisées dans les composants électroniques, les capteurs ou les panneaux photovoltaïques. Le système de TFSC-Instrument mesure précisément la durée de vie des porteurs dans un semiconducteur. L'optimisation de ce paramètre, très sensible à la qualité des surfaces ou des interfaces, et donc des procédés de dépôt de couches minces associés, est un élément clé, par exemple pour améliorer le rendement des cellules photovoltaïques.

La collaboration avec Total et le CNRS se prolonge de 3 ans

Au 1^{er} janvier 2014, l'École polytechnique, le CNRS et le groupe TOTAL ont prolongé de trois ans leur partenariat stratégique dans le domaine des cellules solaires photovoltaïques. L'équipe de recherches communes, maintenant baptisée PVSIXT pour « Photovoltaïque Silicium X Total », est composée d'une trentaine de chercheurs et de doctorants, dont près de la moitié sont employés



par le groupe TOTAL, et dispose de moyens importants de fabrication. Depuis sa création en 2009 jusqu'à son renouvellement début 2014, l'équipe de recherches communes a publié plus de cinquante articles et communications et ses travaux ont conduit au dépôt de plusieurs brevets. Parmi les résultats scientifiques majeurs, on peut citer le développement de procédés plasma innovants, l'épitaxie par plasma à 200°C de silicium sur des matériaux III-V, la réalisation de cellules à jonction radiale à base de nanofils de silicium ou encore des cellules à hétérojonction avec un rendement de 20%.

Les transferts de technologie

En 2014, l'École polytechnique a signé 6 nouveaux accords d'exploitation portant sur des technologies issues de ses laboratoires :

- **une communication de savoir-faire** pour la fabrication de nanopointes pour les caractérisations de surface, signée avec Horiba Jobin Yvon : cette technologie permet d'améliorer la résolution spatiale des caractérisations de surface par spectroscopie Raman, et en particulier celles concernant les surfaces nanostructurées.
- **5 licences d'exploitation de brevets :**
 - dispositif d'interaction laser-cible, signée avec la start-up SourceLab : cette invention améliore grandement la qualité des sources secondaires de particules générées par interaction laser cible en stabilisant la cible solide en mouvement devant les faisceaux laser très intenses.
 - système de traitement d'air, signée avec la start-up Air Serenity : cette technologie permet de traiter toutes les pollutions intérieures qu'elles soient d'origine chimiques, ou dues à des micro-particules ou des micro-organismes. Le système est équipé de capteurs d'analyse de la qualité de l'air, il est peu énergivore et autonome sur six mois.
 - reconnaissance d'images, signée avec l'entreprise américaine Decorwiser : cette invention serait utilisée pour la génération de vues vir-

tuelles sous différents angles, appliquée au domaine de l'immobilier et des visites de biens sur Internet.

- réseau diélectrique de diffraction, signée avec Horiba Jobin Yvon : ces réseaux se caractérisent par une très haute tenue en flux ; ils sont donc particulièrement adaptés aux lasers très intenses obtenus par étalement temporel, amplification puis compression des impulsions laser.
- dispositifs et procédés microfluidiques, signée avec la start-up Stilla Technologies (trois brevets) : ce portefeuille de brevets protège les systèmes et procédés d'analyse biologique mettant en œuvre des puces microfluidiques. Le procédé dit de « PCR digitale » repose sur la génération, la manipulation et la fixation de grands nombres de nano-gouttes des solutions biologiques à analyser.

L'École polytechnique détient près de 150 familles de brevets, dont un tiers en copropriété avec des partenaires industriels. Elle développe au sein de ses 22 laboratoires des technologies de pointe qui ont vocation à répondre aux besoins des entreprises. Un catalogue d'offres est disponible sur le site.

www.polytechnique.edu



ENCOURAGER l'esprit d'entreprendre et d'innover

Un écosystème entrepreneurial au cœur du campus de l'X

Le bâtiment X-Entrepreneuriat a pour objectif de favoriser, au cœur du campus de l'X et de l'Université Paris-Saclay, l'émergence de start-up innovantes à fort potentiel et contenu technologique. Destiné à stimuler et à héberger des projets d'élèves, d'étudiants, de chercheurs et d'entrepreneurs issus de l'École polytechnique et de ses partenaires, le bâtiment X-Entrepreneuriat ouvrira ses portes à la rentrée 2015.

Il offrira aux porteurs de projets :

- Des espaces de travail pré-équipés : espaces de prototypage (mécanique, électronique, impression 3D, manips), de co-working, de réunion et de conférences.
- Des espaces d'accélération de projets de création d'entreprises et d'hébergement de jeunes start-up.
- Un accès à des services et à des ressources d'accompagnement, de mentoring et d'expertise.
- Un accès privilégié à des réseaux d'entrepreneurs, d'experts, d'investisseurs et d'incubateurs partenaires.

Trois parcours de Master dédiés à l'entrepreneuriat et à l'innovation

Pour encourager l'innovation et donner à ses étudiants le goût et l'envie d'entreprendre, l'École polytechnique propose trois parcours de master qui associent cours magistraux et mises en situation :

- le master PIC (Projet Innovation Conception),
- le master IREN (Industrie de Réseaux et Économie Numérique),
- le master ITIE (Innovation Technologique : Ingénierie et Entrepreneuriat).



Dreem, améliorer la qualité du sommeil

Exemple de projet conduit dans le cadre du master ITIE de l'X, Dreem a été créée en mars 2014 par deux diplômés (M2015), Quentin Soulet de Brugière et Hugo Mercier. Dreem développe un bandeau connecté destiné à améliorer la qualité et la durée du sommeil profond. La start-up Dreem a été distinguée à de nombreuses reprises, notamment par le Concours Mondial d'Innovation 2030, le Grand Prix de l'Innovation de la Ville de Paris 2014, le Prix Jean-Louis Gerondeau Zodiac Aerospace et le Prix du « Fellowship » CEPAME (California École Polytechnique Alumni for the Master in Entrepreneurship), décerné par le Friends of Ecole Polytechnique et financé par des Alumni de la côte ouest des États-Unis.

Un nouveau MOOC X-HEC dédié à la création de start-up technologiques

En 2014, l'X et HEC Paris se sont associés pour créer un MOOC (cours en ligne interactif et ouvert à tous) dédié aux futurs créateurs d'entreprises technologiques. Disponible sur la plateforme Coursera à partir du 1^{er} avril 2015, le



La start-up Instent, Spin-off du Laboratoire d'Hydrodynamique de l'X.

MOOC « Créer et développer une start-up technologique » est coordonné par Romain Beaume, enseignant à l'École polytechnique et Étienne Krieger, Professeur à HEC.

De nombreuses start-up issues de l'X récompensées

Deux polytechniciens lauréats du Prix MIT Innovateurs de moins de 35 ans

Rémi Dangla (X2005), co-fondateur de **Stilla Technologies**, une start-up hébergée au Laboratoire d'Hydrodynamique de l'X (LadHyX). Également lauréat du Concours Mondial d'innovation 2030, du concours I-LAB 2014 et de la 5^e édition du programme NETVA.

David Vissière (X1999), créateur en 2008 de **Synnav**. Également lauréat du Prix Spécial de l'Ingénieur de l'année 2010 de L'Usine Nouvelle et du prix Pépite de l'Innovation 2013 de la région Haute-Normandie.

16 champions de l'X au Concours Mondial d'Innovation 2030

Le 23 juillet 2014, le Président de la République recevait à l'Élysée les 110 « futurs champions de l'économie française » repérés lors du Concours Mondial d'Innovation 2030. Parmi eux, 16 projets issus de l'X, portés par d'anciens élèves, étudiants, des doctorants ou des enseignants-chercheurs de l'X : **Stilla Technologies**, **Instent**, **Elvesys**, **CardioLogs**, **Ynsect**, **Wandercraft**, **Magpie Polymers**, **Dreem**, **FeetMe**, **Akheros**, **HeyCrowd**, **Endocon-**

trol, **Fruition Sciences**, **Shift Technology**, **Rhenovia** **pharma** et **Cybel**.

Instent, une start-up issue d'un laboratoire de l'X

Spin-off du Laboratoire d'Hydrodynamique de l'X (LadHyX), la start-up **Instent** développe un système de télésurveillance innovant pour équiper des stents, ces petits ressorts en métal placés dans les artères pour éviter qu'elles ne se bouchent. Créée en avril 2014 par **Franz Bozsak**, Docteur du LadHyX, la start-up fait partie des lauréates du Concours Mondial d'Innovation 2030 et du Concours national pour les entreprises innovantes co-organisé par le Sénat et l'ESSEC.

Des évènements dédiés à l'entrepreneuriat sur le campus de l'X

Le Startup Weekend Polytechnique

Organisé par l'association d'élèves « Cabinet Start-Up », le **Startup Weekend Polytechnique** réunit à l'École des entrepreneurs, des étudiants issus d'écoles d'ingénieurs, de design, de commerce ou d'informatique, ou de simples curieux ayant en commun le goût d'entreprendre. Deux éditions se sont déroulées en 2014.

La Saclay Pitch Night

Initiée conjointement par l'École polytechnique et HEC Paris, la **Saclay Pitch Night** propose chaque mois aux étudiants et entrepreneurs de Paris-Saclay de venir présenter leurs projets de start-up, partager leurs idées ou rejoindre un projet.

Prix MIT Innovateurs



Rémi Dangla



David Vissière

UN RÉSEAU puissant



**Laurent
Billès-Garabédian
X1983**

Président
de l'Association
des Anciens élèves
et diplômés de l'X

Interview

Quelle est la raison d'être de l'Association des Anciens ?

LBG : Notre raison d'être est de donner une âme à la communauté polytechnicienne et d'y développer des liens d'amitié. Nous animons un réseau de 25 000 membres, à travers, notamment, les groupes X thématiques, les grands rassemblements de promotions ou intergénérationnels (« Magnans »), la diffusion de la revue La Jaune & La Rouge, l'organisation du Bal annuel, ou encore les petits-déjeuners mensuels autour d'une personnalité invitée.

Quel accompagnement l'AX propose-t-elle à ses anciens ?

LBG : En plus de l'animation de la communauté polytechnicienne, l'AX a deux autres missions principales, qui sont d'une part la solidarité auprès des Anciens et des élèves, et d'autre part le rayonnement de l'École. La solidarité s'entend dans un sens très large : elle va du soutien aux jeunes diplômés pour une caution ou dans la création d'entreprise, au soutien financier de plus anciens en difficulté.

Le bureau des carrières tient une grande place dans cette mission. Il aide l'ensemble des diplômés et des élèves dans leur orientation, leur réflexion sur leur souhait d'évolution professionnelle, ainsi que dans leurs recherches d'emploi en France comme à l'international. Il s'appuie sur une commission Carrières et des réseaux de référents sectoriels et de correspondants « métier ». Il a par ailleurs développé une plateforme internet (Manageurs.com) avec ses homologues dans les associations d'anciens élèves des plus grandes écoles d'ingénieurs ou de commerce françaises.

La solidarité s'exprime également avec un soin particulier auprès des étudiants internationaux. En plus d'un accompagnement administratif, l'AX propose un parrainage des élèves ingénieurs par des familles d'Anciens. Elle organise aussi, en lien avec plusieurs groupes régionaux, des week-ends de découverte du tissu économique local pour les élèves en immersion linguistique.

Par ailleurs, l'AX soutient activement l'association « Grandes Écoles au Féminin », réunissant des représentants d'anciens de 10 grandes écoles (dont l'X). Elle a soutenu en particulier l'enquête, réalisée en 2014 et sortie au début de l'année 2015, sur les relations entre mixité et changement, qui met en lumière le gain collectif de la mixité pour les organisations.

Pouvez-vous nous en dire plus sur la mission de soutien de l'École ?

LBG : L'AX est née de la fusion de la Caisse de secours et de la Société des amis de l'X. La mission de soutien au rayonnement de l'École qu'avait cette dernière est toujours primordiale pour nous. L'association s'implique dans la vie de l'École et le développement de son projet, notamment à travers sa présence au Conseil d'administration de l'X, à celui de la Fondation et au Comité de Campagne. En 2014, nous avons participé aux diverses missions sur l'École et interactions avec la tutelle.

Par ailleurs, les activités organisées par l'AX participent au rayonnement de l'École ; c'est le cas des nombreuses événements organisés en 2014 : célébrations autour de la grande guerre, Journée d'Intelligence Économique d'Entreprise, colloque X-Agro-ENA sur la « ville intelligente », ou encore du Bal de l'X. En 2014, sous l'égide du cinquante-naire de l'instauration des relations diplomatiques franco-chinoises, il a accueilli l'Ambassadeur de Chine en France, des entreprises chinoises, des entreprises françaises développant leur activité en Chine et des universités partenaires chinoises.



CHIFFRES

26 200

alumni dont près
de 4000 internationaux

100

groupes professionnels,
géographiques
et socio-culturels

60

Près de
élèves internationaux
parrainés en 2014

une centaine
d'anciens ont bénéficié
des séminaires
« gestion de carrière »
et « début de carrière »



Les 150 ans de l'AX

À l'occasion des 150 ans de l'Association en 2015, trois grands événements sont organisés. Le Bal de l'X s'est tenu le 29 mai au château de Versailles; un « Magnan », qui réunira tous les anciens élèves répondant présent, aura lieu le 10 octobre sur le campus de l'École; enfin, un colloque du 150^e anniversaire se tiendra le 10 décembre sur le thème des 1001 facettes de l'ingénieur innovant, responsable et solidaire.



L'association Polytechnique.org

Depuis bientôt quinze ans, Polytechnique.org a pour vocation de fournir à l'ensemble de la communauté polytechnicienne de nombreux services informatiques : adresses mail à vie, antispam performant, annuaire en ligne de plus de 20 800 inscrits, lettre mensuelle d'information sur la communauté... Son activité concerne également les « groupes X », via le portail www.polytechnique.net. L'équipe de Polytechnique.org – une vingtaine de membres actifs – effectue un suivi attentif des évolutions du site « manageurs.com », qui sera prochainement renommé « WATs4U.com ».

L'année 2015 verra la mise en place d'un nouveau thème pour le site, développé par un X2011, le rapprochement des annuaires de Polytechnique.org et de l'AX en une base de données unique et l'amélioration des procédures de récupération de listes pour l'annuaire, en lien avec la DSI de l'École.

La Jaune et la Rouge se donne un « coup de jeune »

Michel Berry,
Président du comité éditorial

« Le magazine mensuel de l'AX souhaitait se rapprocher de ses jeunes anciens et s'est donc tout particulièrement intéressé à leurs parcours pour lancer « *La Jaune et la Rouge Nouvelle formule* » en 2014. Le premier numéro s'est focalisé sur les promotions 2000 et suivantes. De nouvelles rubriques ont vu le jour, avec l'objectif de donner davantage de place aux témoignages. « *Nouvelles du monde* » donne la parole aux Anciens partis aux quatre coins du globe, « *Portrait* » présente des trajectoires d'X atypiques; « *Aventure* » démontre que l'on peut s'épanouir dans une vie professionnelle trépidante; ou encore « *Découvertes* » qui s'intéresse aux résultats de ceux qui se sont tournés vers la recherche. Cette formule dynamisée est pérenne et intègre aussi des textes d'élèves en stage, en formation humaine ou en projet scientifique collectif. »

LES INVITÉS DES PETITS-DÉJEUNERS DE L'AX EN 2014

Le rayonnement de la communauté passe aussi par les petits déjeuners polytechniciens, auxquels nous avons reçu Hervé Mariton (UMP), Anne Lauvergeon (Commission Innovation 2020), Jean-Bernard Lévy (Thales), Michel de Rosen (EUTELSAT), Pierre Gattaz (MEDEF), Stéphane Richard (Orange) et Xavier Fontanet (ex-ESSILOR).

PARMI LES ALUMNI

Des patrons du CAC 40, de grands entrepreneurs en France et à l'international, des députés, un prix Nobel 2014, un évêque, des médecins, des chercheurs et des artistes reconnus internationalement... L'éventail des talents et des parcours est extrêmement divers et d'une grande richesse.

UN SOUTIEN pour la stratégie de croissance : la FX



Denis
Ranque
X1970

Président
de la Fondation
de l'École
polytechnique

Interview

Qu'est-ce que la Fondation de l'École polytechnique ?

DR : Créée en 1987 par vingt grandes entreprises françaises à l'initiative de Bernard Esambert (X 1954), alors Président du Conseil d'administration de l'École, et avec le soutien de l'AX, la Fondation de l'École polytechnique rapproche l'École, ses élèves et ses enseignants-chercheurs du monde de l'entreprise.

La Fondation est une structure reconnue d'utilité publique qui œuvre pour le développement de l'X. Grâce à ce statut, elle est habilitée à recevoir des dons, legs et autres libéralités, tant des personnes physiques que des entreprises. Cette collecte de fonds bénéficie aux élèves, enseignants-chercheurs et infrastructures de l'École.

Véritable pilier pour l'École, la Fondation poursuit plusieurs missions nécessaires au développement de l'X. Quelles sont-elles ?

DR : En effet, la Fondation de l'X s'emploie à déployer quatre missions de grande envergure pour le développement de l'École.

Financer le développement de l'X. Avec Jacques Biot, Polytechnique se lance dans une stratégie forte de croissance de long terme. La Fondation s'engage à ses côtés pour contribuer au financement du développement de l'École en matière d'enseignement, de recherche, d'internationalisation, d'innovation, d'entrepreneuriat et de diversité, grâce notamment aux campagnes de levées de fonds qu'elle mène auprès de l'ensemble de la communauté polytechnicienne.

Construire un lien durable avec les entreprises. La Fondation constitue un trait d'union essentiel entre l'École polytechnique et les entreprises. Partenaire de plus de 15 chaires actives à l'X, elle organise deux fois par an des Comités de Liaison des Entreprises et de l'X (CLEX), permettant à l'École de présenter ses évolutions majeures

en termes d'enseignement, et aux entreprises d'exprimer leurs attentes en matière de recrutement. FX-Conseil, filiale de l'École et de la Fondation, aide à la valorisation des acquis technologiques auprès des entreprises et notamment de ceux réalisés grâce aux compétences de l'École et de son centre de recherche.

Promouvoir l'innovation, l'entrepreneuriat et la recherche. La Fondation décerne de nombreux prix destinés à encourager les élèves dans ces trois thématiques, stratégiques à l'X. À travers le Prix Pierre Faurre, la Fondation a, en 2014, distingué Benjamin Michel (X2003), un jeune Polytechnicien dont le début de carrière dans l'industrie est prometteur. Ce prix, d'une valeur de 12 000€, est remis chaque année lors d'une cérémonie à l'École. La Fondation est également le support du prix Jean-Louis Gerondeau / Zodiac Aerospace, qui favorise la maturation de projets pouvant donner lieu à une création d'entreprise. Dreem, Airthium et CardioLogs sont les lauréats 2014 de ce prix parmi un nombre croissant de dossiers de grande qualité. La Fondation encourage l'exposition à la recherche auprès des élèves par la remise du prix du meilleur stage de 3^e année du cycle ingénieur. Enfin, la filiale X-Création, commune à l'École et à la Fondation, soutient financièrement la création d'entreprises dans les laboratoires.

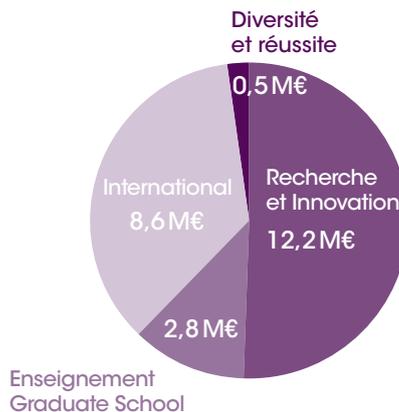
Accompagner les élèves. La Fondation de l'X – et son équipe de bénévoles majoritairement issus de l'entreprise – place les élèves au cœur de ses actions. Au delà de l'attribution de diverses aides financières aux élèves, l'équipe participe à la construction du parcours professionnel de chaque jeune, en organisant des rencontres avec de jeunes anciens par les « amphis métiers N-10 », par la participation à tous les jurys de stages FHM (en 1^{re} année du cycle ingénieur), Entreprise (en 2^e année) et également aux PSC (Projets Scientifiques Collectifs) de deuxième année. Avec la nouvelle loi sur les stages, les bénévoles seront également, dès 2015, tuteurs-référents des stages Entreprises. Enfin, ils organisent aussi des stages courts en entreprise pour les encadrants.

La Fondation prépare actuellement une prochaine campagne de levée de fonds. Pouvez-vous nous en dire plus ?

DR : La Fondation constitue un levier de croissance indispensable pour l'École polytechnique. Dans une période de forte concurrence entre institutions académiques et scientifiques, l'X doit tirer son épingle du jeu pour figurer parmi les meilleurs établissements d'enseignement et de recherche mondiaux. La Fondation prépare activement une nouvelle campagne de levée de fonds, auprès des particuliers et des entreprises. Avec un objectif plus ambitieux que pour la première campagne, la Fondation déploiera ses efforts afin de répondre aux défis du XXI^e siècle, ainsi qu'aux attentes et aux exigences de l'École.

Rappel

les projets soutenus par les donateurs



LA FONDATION EN CHIFFRES

20

bénévoles principalement issus du monde de l'entreprise

1200

jury de stages annuels et 230 rôles de tuteurs-référents en 2015

16

chaires actives

2

filiales en commun avec l'École (FX-Conseil et X-Création)

LES LAURÉATS 2014 DU PRIX JEAN-LOUIS GERONDEAU / ZODIAC AEROSPACE

DREEM, projet porté par Quentin Soulet de Brugière et Hugo Mercier (M2015)

Pour lutter contre les troubles du sommeil profond, Dreem propose un bandeau connecté qui envoie des stimulations sonores synchrones au cerveau de la personne endormie. Ce système répond à un enjeu de santé publique.

AIRTHIUM, projet porté par Andreï Klochko (X2007)

Airthium vise à produire un nouveau type de compresseur réversible à haute efficacité énergétique permettant de stocker puis récupérer l'énergie produite en heure creuse et la chaleur industrielle basse température.

CARDIOLOGS, projet porté par Yann Fleureau (X2010)

Alors que les maladies cardiovasculaires demeurent la première cause de mortalité au monde, CardioLogs a pour objet de fournir aux médecins généralistes un outil de diagnostic fiable et automatique leur permettant de détecter rapidement les troubles cardiaques de leurs patients.

LA LEVÉE DE FONDS EN CHIFFRES

1

première campagne de 2008 à 2013

35,2 M€

collectés en dons et engagements en 5 ans

3

structures de collecte en France, aux États-Unis et au Royaume-Uni

3 600

donateurs dont 213 Grands donateurs aujourd'hui

416

élèves soutenus en 2014

7

opérations collectives de promotion dont la X1998 nouvellement Grand donateur (collecte supérieure à 50 000 €)



Jean-Bernard Lartigue
X1965
Délégué général de la Fondation de l'X

Retrouvez la Fondation :
www.fondationx.org
sur Twitter : @FX_EP
sur Facebook : [facebook.com/fondationecolepolytechnique](https://www.facebook.com/fondationecolepolytechnique)



Contact :
fondation@fondationx.org
campagne@polytechnique.fr
+33 (0)1 53 85 40 10



A young man with dark, curly hair and a bright smile is the central focus. He is wearing a vibrant red polo shirt. In the foreground, the arm and hand of another person, wearing a blue long-sleeved shirt, are visible, resting on a surface. The background is softly blurred, showing another person and a light-colored wall. A solid yellow horizontal bar is positioned above the text.

PARTAGER

DIVERSITÉ et réussite



CHIFFRES

21

séances de tutorat
effectuées les mercredis
pendant un an

27

ateliers et sorties
culturelles organisées
en 2014

250

élèves de l'X agissent
pour la diversité
et l'égalité des chances

L'École polytechnique est impliquée dans de nombreuses actions en faveur de la diversité, à travers son « Pôle Diversité et Réussite » (PDR), qui coordonne les activités liées à cette thématique. Les projets de l'École sont variés et incluent :

- des programmes visant à permettre aux jeunes des milieux défavorisés, ayant les aptitudes et la volonté nécessaires, d'entreprendre avec succès des études supérieures ;
- des mesures ciblées, destinées à promouvoir les filières de l'École polytechnique auprès des jeunes filles afin de les encourager à suivre des carrières scientifiques ;
- des actions de sensibilisation menées auprès des élèves polytechniciens pour qu'ils abordent la question du handicap en tant que citoyens et futurs professionnels.

Sensibiliser les jeunes femmes aux études et carrières scientifiques

L'association d'élèves « X au féminin » a accueilli, en mars 2014, 55 lycéennes de terminale scientifique de l'Eure, avec le soutien du Pôle Diversité et Réussite. Lors de cette rencontre, les élèves polytechniciennes ont souhaité avant tout à rassurer les lycéennes en leur montrant ce que cela signifie de faire des études supérieures longues. « Polytechnique, c'est l'assurance d'un avenir professionnel, mais aussi l'opportunité de retrouver, après les dures années de prépa, un mode de vie équilibré et stimulant : l'opportunité de faire du sport, de s'engager dans les associations et de partir étudier à l'étranger », indique Aude, X2012.

L'association « X au féminin », composée des jeunes polytechniciennes, organise des actions visant à décomplexer les jeunes femmes qui n'osent pas se lancer dans des carrières scientifiques. L'événement le plus important de l'année est l'organisation d'une table ronde, le 2 juin 2014 : « femmes ingénieures : quelles opportunités ? » où des scientifiques viennent raconter leur expérience.



Responsabilité sociale : découverte des métiers et de la diversité des parcours

Les « Mercredis métiers de l'X » (MMX), organisés à l'École polytechnique depuis décembre 2014, s'adressent aux lycéens de tous les établissements de l'Essonne. Ces interventions sont présentées par des professionnels qui viennent échanger sur leur métier ou sur des thématiques telles que : l'égalité femme/homme, les femmes dans les sciences ou encore les études à l'étranger.

Faire évoluer le regard sur le handicap

En mai 2014, l'École polytechnique a organisé deux grandes journées de sensibilisation au handicap. Dans un souci d'informer, l'action permettait de faire découvrir les enjeux du développement d'une approche managériale liée au handicap. Il s'agissait aussi de faire évoluer le regard face au handicap en démystifiant les déficiences grâce à la découverte d'aménagements mis en place pour les personnes handicapées. Les élèves et le personnel de l'École pouvaient participer à des forums, à un repas à l'aveugle et à des conférences. Par ailleurs, le handicap a été pris en compte dans plusieurs événements organisés par l'École, dont la Fête de la Science qui a accueilli en 2014 un groupe de visiteurs sourds.

Le programme GEPPM et les actions d'ouverture sociale

Le programme d'égalité des chances de l'École polytechnique fonctionne avec l'action : « Une Grande École, Pourquoi Pas Moi ? ». Depuis 2006, trente lycéens de seconde intègrent chaque année ce programme pour 3 ans. Les élèves viennent tous les mercredis sur le campus pour participer à des séances de tutorat dirigées par les élèves polytechniciens qui s'engagent sur une année scolaire. Les activités sont variées, allant de l'apprentissage des

techniques d'expression aux projets d'équipes. Les lycéens participent aussi à des visites culturelles ou d'entreprises et à des ateliers visant à renforcer leur culture générale. En avril 2014, une convention a été signée entre l'École polytechnique et Renault afin que les lycéens puissent découvrir l'activité de cette entreprise et ses enjeux. L'implication des nombreux acteurs de l'École, de ses partenaires (Pôle Diversité et Réussite, chef de projet GEPPM, tuteurs et intervenants) et des lycées sont les clés de la réussite du programme.

L'opération Apprentis chercheurs

L'École polytechnique participe depuis 2014 à l'action « Les Apprentis chercheurs » en accueillant des collégiens et des lycéens dans ses laboratoires. L'initiative est encadrée par le Pôle Diversité et Réussite de l'X.



Un mercredi par mois, les apprentis chercheurs travaillent en binôme avec un chercheur de Polytechnique sur un projet de recherche. En pleine immersion, ils peuvent ainsi découvrir ce métier et en deviennent de vrais ambassadeurs de retour dans leur établissement scolaire. L'objectif des laboratoires est de montrer qu'il n'existe pas de cloisonnement entre le monde des sciences et celui de l'éducation. Le bon fonctionnement du programme réside dans la mobilisation de l'ensemble des professionnels de la recherche du plateau de Saclay qui ont à cœur de transmettre leurs connaissances dans un esprit de dialogue, de partage et d'enrichissement mutuel.

LA DIFFUSION des savoirs

L'ouverture au public : partager sur la science et les métiers de chercheurs



LA FÊTE DE LA SCIENCE EN CHIFFRES

23

animations
proposées

6

thématiques
scientifiques

2000

visiteurs accueillis
pendant l'événement

La Fête de la Science les 10 et 11 octobre 2014

En octobre 2014, près de 2000 visiteurs sont venus à l'École polytechnique à l'occasion de la Fête de la Science. En association avec l'ENSTA ParisTech, L'institut d'Optique Graduate School et l'Inria, l'École a présenté un programme mutualisé sur le campus. Pendant deux jours, les chercheurs des laboratoires de l'X ont proposé des activités ludiques et variées à un public scolaire et familial, afin de partager leurs expériences et leur passion pour les métiers de la recherche : animations scientifiques, visites de laboratoires, conférences passionnantes... Cette manifestation conviviale s'est clôturée par un feu d'artifice son et lumière tiré par les élèves de l'École. En 2015, la thématique principale de la Fête de la Science sera « La lumière ».



Les Jeudis de la Recherche

Lancés en octobre 2014, les Jeudis de la Recherche permettent aux journalistes et à un public varié, à travers des thématiques stratégiques, d'explorer le monde de la recherche, de découvrir les dernières innovations des laboratoires de l'École polytechnique, d'anticiper les enjeux de demain... À chaque rendez-vous, deux ou trois chercheurs présentent leurs recherches ainsi que le contexte de celles-ci. Ouverts au public, ils permettent de mettre en lumière la pluridisciplinarité et l'interdisciplinarité des travaux menés au sein du centre de recherche de Polytechnique. Ces rencontres ont lieu tous les premiers jeudis de chaque mois jusqu'en juin 2015 et sont organisées autour des 8 thématiques stratégiques de l'X que vous retrouvez pages 30 à 55.





Rendre accessible l'excellence de l'enseignement

Pionnière française sur la plateforme de cours en ligne Coursera puis ensuite présente sur FUN (France Université Numérique), l'X a lancé une deuxième session de MOOCs (Massive open online courses) sur Coursera en octobre 2014. Depuis leur lancement, le succès des MOOCs a permis à l'École d'élargir son offre. Des leçons gratuites, interactives et de très haut niveau, à la portée du plus grand nombre, tel est l'aspect révolutionnaire des MOOCs qui « constituent un outil complémentaire au service de l'enseignement », selon Frank Pacard, Directeur de l'Enseignement et de la Recherche de l'École polytechnique.

Partager les ressources historiques scientifiques

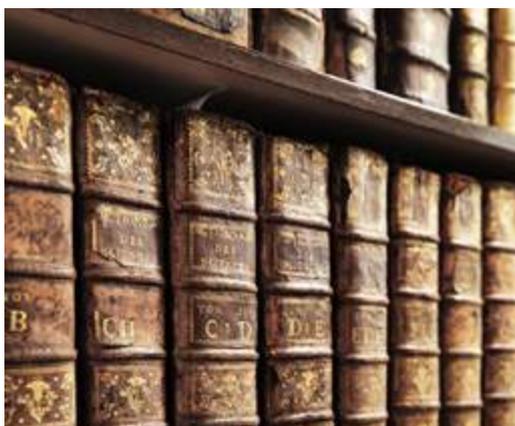
Les Journées du patrimoine

La bibliothèque centrale de l'École polytechnique (BCX) a ouvert ses portes lors des Journées européennes du Patrimoine les 20 et 21 septembre. Les visiteurs pouvaient découvrir les collections historiques et patrimoniales de l'École, participer à une visite guidée de l'exposition « Le général Pellé "la guerre ne tardera pas" Regards de polytechniciens », inaugurée dans le cadre du centenaire de la grande guerre. En collaboration avec les élèves, la bibliothèque et le centre des ressources historiques (CRH) assurent tout au long de l'année la communication du patrimoine de l'École polytechnique. Ils accueillent aussi les élèves pour leurs travaux pratiques d'histoire des sciences. Ils assurent la gestion des prêts d'objets archivés à l'extérieur et l'organisation de conférences historiques. En 2014, on pouvait également apprécier deux autres expositions : l'une saluait le cinquantième anni-

versaire de la disparition de Jacques Hadamard et l'autre présentait la cristallographie à travers des travaux scientifiques des chercheurs de Polytechnique, à l'occasion de l'année internationale.

Valoriser et enrichir le fonds historique de la bibliothèque : la SABIX

Association loi de 1901 sans but lucratif fondée en 1986, la Société des amis de la bibliothèque et de l'histoire de l'École polytechnique (SABIX) a pour ambition d'élargir le rayonnement de l'École et de susciter des études relatives à son histoire et à celle des sciences et techniques. Elle publie 2 à 3 fois par an des bulletins consacrés à ces sujets et aux polytechniciens célèbres. Par ailleurs, la SABIX contribue au patrimoine de l'École conservé à la bibliothèque en prenant en charge le coût de l'achat d'archives ou de la restauration d'ouvrages. En 2014, elle a publié deux nouveaux bulletins : le n°54 « Edme-François Jomard (1777-1862), Un « Égyptien » de Polytechnique », et le n°55 « Hervé Faye (1814-1902) ou l'art de la rupture ».



La SABIX a également participé activement à l'exposition qui a illustré la vie et l'œuvre du général Maurice Pellé, X1882 au destin original.

www.sabix.org



LA BIBLIOTHÈQUE
EN CHIFFRES

3

expositions
en 2014

400

visites guidées lors des
journées du patrimoine

4 000

documents
communiqués sur
les collections historiques



76	Le personnel
77	Le budget
78	Le Conseil d'administration
79	L'organigramme simplifié de l'École
80	Le Conseil d'enseignement et de recherche
81	La commission amont
81	La commission aval
83	Contacts

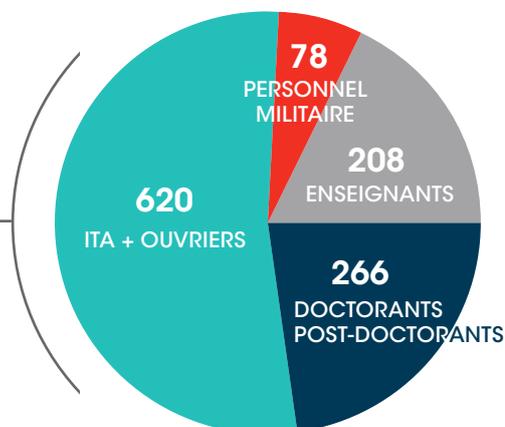
LE PERSONNEL

1172

Personnels rémunérés
par l'École polytechnique

1064

Personnels non rémunérés
par l'École polytechnique



En 2014, l'École a poursuivi sa politique de recrutement d'enseignants-chercheurs, pour faire face au développement de nouveaux enseignements, notamment dans le cadre de masters de Paris-Saclay et de nouveaux programmes du cycle polytechnicien, et pour créer ou renforcer des équipes de recherche sur des sujets innovants, tels les big data ou les systèmes complexes.

Sur le périmètre des fonctions de soutien, une politique de mobilité interne a été lancée afin d'encourager les souhaits de changement ou d'évolution. Le dispositif mis en place propose un fléchage des postes ouverts au recrutement réservés à la mobilité interne, ainsi qu'un accompagnement personnalisé pour aider chacun à saisir les opportunités de mobilité qui se présentent.

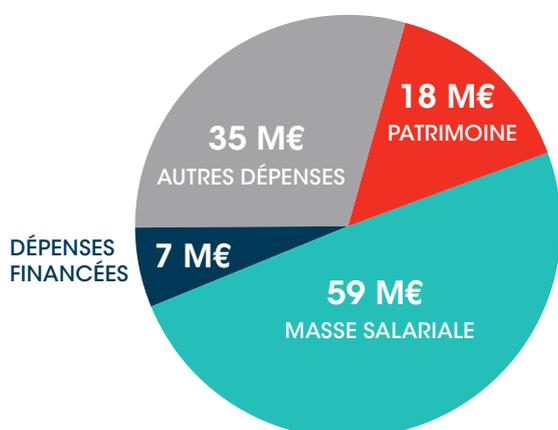
Conformément à la politique pluriannuelle « handicap » présentée fin 2013, l'année 2014 a été particulièrement riche en actions de sensibilisation déclinées conjointement avec l'INRIA Saclay et l'ENSTA ParisTech. Deux journées entières en mai et une semaine en novembre ont été consacrées à ce thème, avec des conférences, la distribution de plaquettes sur la RQTH (Reconnaissance de la qualité de travailleur handicapé), un spectacle, des animations diverses dont un repas à l'aveugle, ainsi que des ateliers de présentation de matériels et de logiciels adaptés.

Une application de gestion dématérialisée des congés, CAL'X, incluant les différents types de congés ainsi que les jours de RTT a été lancée avec succès. Cette opération a fait l'objet d'une large communication et d'une forte implication de tous les acteurs.

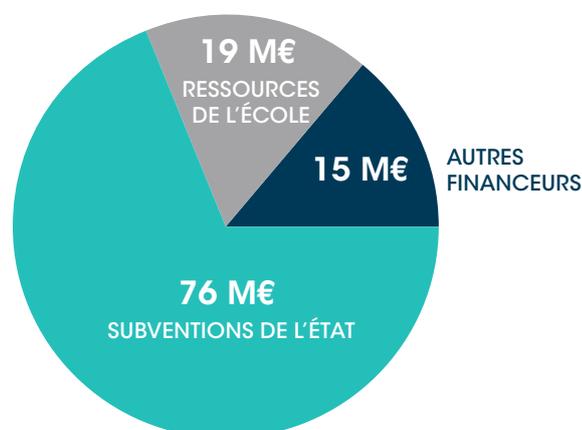
L'année 2014 a également été particulièrement riche en élections professionnelles. En février a eu lieu les élections des représentants du personnel civil et des militaires, dont les élèves, au Comité social de Saclay, regroupant pour la première fois quatre établissements du ministère de la Défense, dont l'École polytechnique et l'ENSTA ParisTech. Le 4 décembre a été une journée d'élections nationales, en vue du renouvellement des représentants du personnel aux Comités Techniques du ministère et de l'École, et aux différentes commissions paritaires et commission d'avancement des ouvriers de l'État.

Enfin, deux projets d'évolution de l'École ont fait l'objet d'un dialogue social constructif au cours de plusieurs réunions de travail associant les représentants des personnels enseignants, de recherche, techniques et administratifs. Il s'agit d'une part de la préparation du passage de l'École à un statut d'EPSCP (Établissement Public à caractère Scientifique, Culturel et Professionnel), lui apportant une meilleure adéquation à sa mission d'enseignement supérieur et de recherche, et d'autre part de son intégration dans la création de la communauté d'universités et d'établissements Paris-Saclay.

LE BUDGET 2014



DÉPENSES



RECETTES

BUDGET GLOBAL

119 M€

DÉPENSES

 Patrimoine (entretien et développement)	18 M€
 Masse salariale non affectée sur contrat	59 M€
 Dépenses financées par des tiers (mécénat, contrat de recherche...)	7 M€
 Autres dépenses	35 M€
Total dépenses	119 M€

RECETTES

 Subventions de l'État (Mindef et MESR)	76 M€
 Ressources de l'École	19 M€
 Autres financeurs	15 M€
Total recettes	110 M€

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION



Président

M. Jacques BIOT

Président de l'École polytechnique

Directeur général

IGHCA Yves DEMAY

Directeur général de l'École polytechnique

Membres

REPRÉSENTANTS DE L'ÉTAT

IGCEA Laurent COLLET-BILLON
Délégué général pour l'armement

CGA Jean-Paul BODIN
Secrétaire général pour l'administration
du ministère de la Défense

Mme Rachel-Marie PRADEILLES-DUVAL
Chargée de mission au ministère
de l'Éducation nationale, de l'Enseignement
supérieur et de la Recherche

M. Luc ROUSSEAU
Vice-président du Conseil Général
de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies,
ancien élève de l'École polytechnique

M. Pierre VALLA
Directeur adjoint au directeur général de
la recherche et de l'innovation du ministère
de l'Éducation nationale, de l'Enseignement
supérieur et de la Recherche

Mme Michèle FEJOZ
Directrice des ressources humaines,
adjointe au secrétaire général des ministères
économiques et financiers

**MEMBRES DES CORPS DE L'ÉTAT
ET CADRES DES ENTREPRISES PUBLIQUES
ET ENTREPRISES À CAPITAL PARTIELLEMENT
PUBLIC, DE L'INDUSTRIE PRIVÉE
ET DES ÉTABLISSEMENTS SCIENTIFIQUES**

IGA Élisabeth CRÉPON
Directrice de l'ENSTA ParisTech,
ancienne élève de l'École polytechnique

Mme Martine RAHIER
Rectrice de l'Université de Neuchâtel en Suisse

**MEMBRES DES CORPS DE L'ÉTAT
ET CADRES DES ENTREPRISES PUBLIQUES
ET ENTREPRISES À CAPITAL PARTIELLEMENT
PUBLIC, DE L'INDUSTRIE PRIVÉE
ET DES ÉTABLISSEMENTS SCIENTIFIQUES**

M. Jean-Louis BEFFA
Président d'honneur de Saint-Gobain,

président d'Asia Investment Banking de
Lazard, ancien élève de l'École polytechnique

Mme Barbara DALIBARD
Ingénieur général des mines honoraire,
directrice générale de SNCF Voyages,
ancienne directrice exécutif d'Orange
Business Services

M. Denis RANQUE
Président de la fondation de l'École polytech-
nique, ancien élève de l'École polytechnique

Mme Élisabeth KOGAN
Vice-présidente recherche
de Teva-Pharmaceuticals industries

M. Marwan LAHOUD
Directeur général délégué à la stratégie et
à l'international d'EADS, président d'EADS
France, ancien élève de l'École polytechnique

M. Denis LUCQUIN
Président de Sofinnova Partners,
ancien élève de l'École polytechnique

**REPRÉSENTANT DE L'ASSOCIATION
DES ANCIENS ÉLÈVES ET DIPLÔMÉS
DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE**

M. Laurent BILLÈS-GARABÉDIAN
Président de l'Association

**REPRÉSENTANTS DU PERSONNEL
ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE**

Mme Sylvie MÉLÉARD
Professeure au département
de mathématiques appliquées

M. Emmanuel de LANGRE
Professeur et président du département
de mécanique

**REPRÉSENTANT DES PERSONNELS
DE RECHERCHE, TECHNIQUE
ET ADMINISTRATIF DE L'ÉCOLE**

Mme Aldjia MAZARI
Membre du personnel de recherche de l'École

M. Pascal MANIGOT
Membre du personnel de recherche de l'École

**REPRÉSENTANT DU PERSONNEL
DE RECHERCHE AFFECTÉ DANS
LES LABORATOIRES DE L'ÉCOLE
ET DONT ELLE N'EST PAS EMPLOYEUR**

M. Fouad MAROUN
Laboratoire de physique de la matière condensée

REPRÉSENTANT DES PROMOTIONS

M. Clément LE GOUËLLEC
Élève de la promotion 2012

M. Jean-Baptiste LE MAROIS
Élève de la promotion 2013

**REPRÉSENTANT DES ÉTUDIANTS EN MASTER
ET EN DOCTORAT**

M. Igor RESHETNYAK
Doctorant au Laboratoire des solides irradiés

Assistent avec voix consultative

Général d'armée Jean-Philippe MARGUERON
Inspecteur de l'École polytechnique

M. Maurice BESTOSO
Contrôleur budgétaire et comptable ministériel

M. Frank PACARD
Directeur de l'enseignement et de la recherche

Colonel Jean-Marie GONTIER
Directeur de la formation humaine et militaire

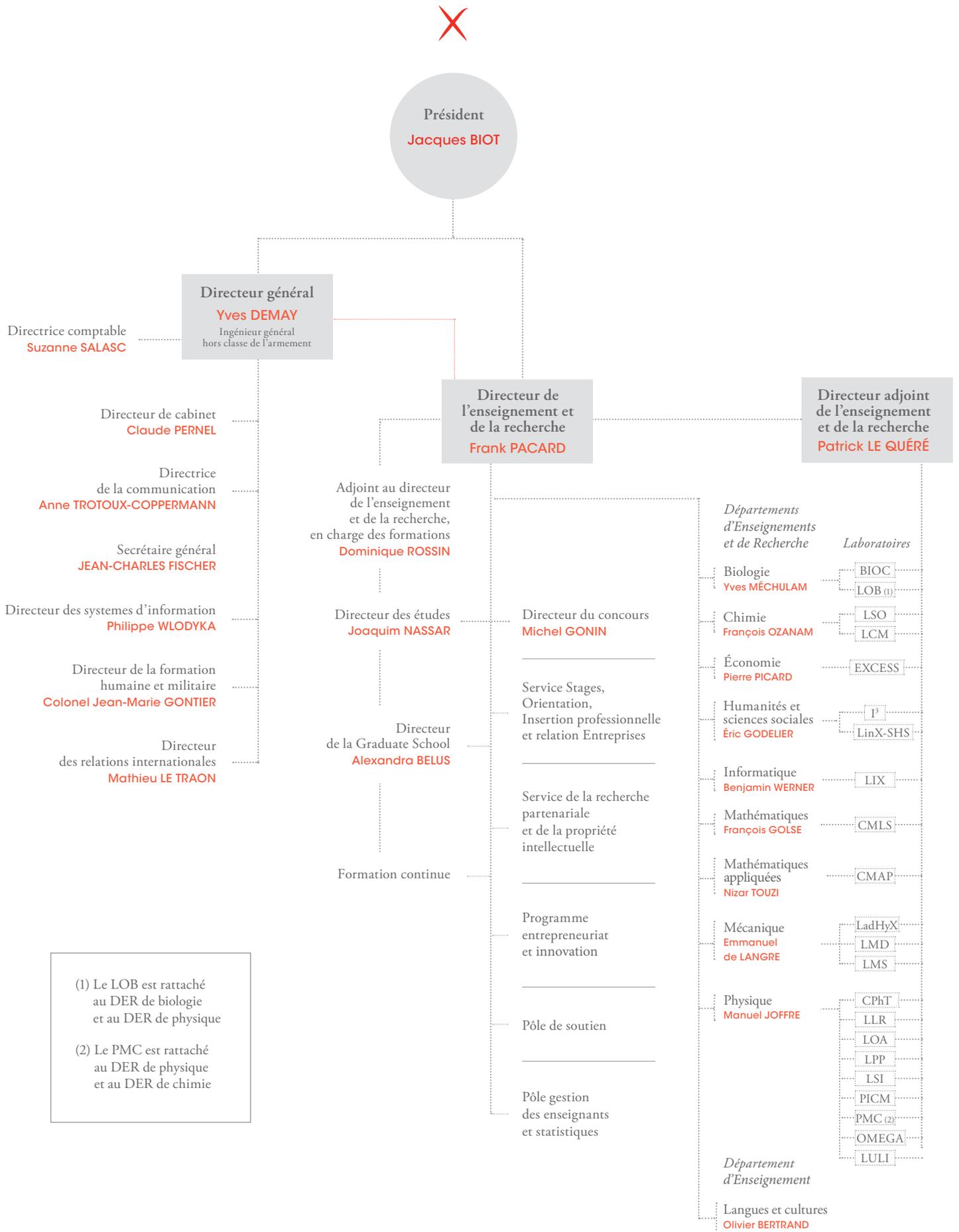
M. Jean-Charles FISCHER
Secrétaire général

Mme Suzanne SALASC
Directrice comptable de l'École polytechnique

Secrétaire du Conseil d'administration

M. Claude PERNEL
Directeur de cabinet de l'École polytechnique

L'ORGANIGRAMME SIMPLIFIÉ DE L'ÉCOLE



LE CONSEIL DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE



Membres

MEMBRES TITULAIRES

M. Gérard BERRY (*Informatique*)
Président du Conseil d'Enseignement
et de Recherche
Professeur au Collège de France,
Membre de l'Académie des Sciences
et de l'Académie des Technologies

Mme Marina CAVAZZANA (*Biologie*)
Professeur de Médecine à Paris Descartes,
Directeur de recherche INSERM et Chef
de département au Centre d'Investigation
Clinique en Biothérapie à l'hôpital Necker

Mme Anny CAZENAVE (*Environnement*)
Chercheur au Laboratoire d'Études
en Géophysique et Océanographie Spatiale,
Membre de l'Académie des Sciences,
Membre du GIEC, Présidente du Conseil
Scientifique de Météo-France

M. Russel COWBURN (*Physique*)
Professeur à l'Université de Cambridge

Mme Esther DUFLO (*Économie*)
Professeur au Massachusetts Institute of
Technology

M. Mathias FINK
(*Physique & Entrepreneurial*)
Professeur à l'ESPCI, Directeur de l'Insti-
tut Langevin, Membre de l'Académie des
sciences

M. Gert-Jan VAN HEIJST (*Mécanique*)
Professeur à la Technische Universiteit
Eindhoven, Président d'Euromech
(European Mechanics Society)

M. Jan Karel LENSTRA (*Informatique*)
Fellow et ancien Directeur du Centrum
Wiskunde & Informatica (CWI), Amsterdam,
Professeur emeritus à la Technische Univer-
siteit Eindhoven

M. Didier ROUX (*Chimie*)
Directeur de la recherche et de l'Innovation
de Saint-Gobain, Membre de l'Académie des
Sciences et de l'Académie des Technologies

M. José-Alain SAHEL (*Biologie-Santé*)
Professeur à l'Université Pierre et Marie Curie,
Directeur Scientifique de l'Institut de la
Vision et Professeur à l'University College of
London, Membre de l'Académie des Sciences

Mme Marta SANZ SOLÉ (*Mathématiques*)
Professeur à l'Université de Barcelone,
Présidente de l'European Mathematical
Society

M. Michel SPIRO (*Physique*)
Ancien Président du conseil du CERN,
Conseiller Scientifique au Commissariat
à l'Énergie Atomique

MEMBRES INVITÉS PERMANENTS

M. Jacques BIOT
Président de l'École polytechnique

IGA Yves DEMAY
Directeur général de l'École polytechnique

M. Frank PACARD
Directeur de l'Enseignement
et de la Recherche de l'École polytechnique

M. Patrick LE QUÉRÉ
Directeur adjoint de l'Enseignement
et de la Recherche à l'École polytechnique



Le Conseil de l'enseignement et de la recherche

Il a pour mission de conseiller le président du conseil d'administration de l'École sur l'ensemble des activités de l'établissement relatives à l'enseignement, la recherche et l'innovation. Il émet des avis, des remarques et des propositions dans le domaine de l'enseignement, sur l'ensemble des formations mises en œuvre à l'École, et dans le domaine de la recherche, sur l'élaboration de la politique de recherche de l'École, mais aussi dans le domaine de la valorisation de la recherche et de l'innovation.

La Commission amont

Elle prépare les décisions du Conseil d'administration relatives au concours d'admission (structure et organisation des épreuves, nominations des examinateurs, répartition des places par filières et catégories...) et se fait présenter le rapport d'exécution du concours précédent. Elle se tient informée des évolutions prévues des classes préparatoires et de l'enseignement de l'École.

La Commission aval

Elle a pour mission d'informer et de faire des propositions au conseil d'administration sur l'évolution des débouchés professionnels des élèves et étudiants français et étrangers dans les corps de l'État et les différents secteurs du monde économique et scientifique. En vue de répondre au mieux aux besoins des différents recruteurs, la commission formule les propositions appropriées relatives à la formation approfondie et à l'ouverture de l'École sur les différents secteurs.

LA COMMISSION AMONT



Membres

PRÉSIDENT

M. Frank PACARD
Directeur de l'Enseignement
et de la Recherche de l'École polytechnique

MEMBRES EXTÉRIEURS À L'ÉCOLE

M. Olivier ABILLON
Directeur des Études scientifiques
de l'ENS Ulm

M. Richard AUDEBRAND
Chef du département Égalité des chances,
ministère de l'Éducation nationale, de
l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Mme Véronique BELLOSTA
Responsable du concours
de l'ESPCI ParisTech

Mme Sylvie BONNET
Présidente de l'Union des Professeurs
de classes préparatoires Scientifiques

Mme Élisabeth BOUCHAUD
Directrice des études à l'ESPCI ParisTech

Mme Véronique GADET
Secrétaire Générale de l'Union des Profes-
seurs de classes préparatoires scientifiques

Mme Catherine KERNEUR
Chef du département de l'Architecture
et de la Qualité des Formations de niveau L

M. Thomas LOISELEUX
Directeur adjoint de la Formation
et de la Recherche - Cycle ingénieur
à l'ENSTA ParisTech

M. Gérard PEYROCHE
Vice-Président en charge de la formation de
l'ENS Cachan

M. Gilbert PIETRYK
Doyen de l'Inspection générale de physique
et chimie

Mme Anne-Marie ROMULUS
Inspecteur général de chimie

M. Marc ROSSO
Président des Commissions d'examens
du concours de l'École polytechnique

M. Johan YEBBOU
Inspecteur général de mathématiques

MEMBRES DE L'ÉCOLE

Mme Isabelle BECHER
Adjointe du directeur du concours

Mme Alexandra BELUS
Directrice de la Graduate School

M. Olivier BERTRAND
Président du département des langues
et cultures

M. François GOLSE
Président du département de mathématiques

M. Michel GONIN
Directeur du concours

M. Manuel JOFFRE
Président du département de physique

M. Mathieu LE TRAON
Directeur des relations internationales

M. Joaquim NASSAR
Directeur des études

LA COMMISSION AVAL



Membres

PRÉSIDENT

M. Xavier HUILLARD
Président Directeur général du groupe VINCI

REPRÉSENTANTS DU MONDE ÉCONOMIQUE

M. Alain DENIAU - Heidrick & Struggles
M. Yannick ASSOUD - Zodiac
M. Guy MAUGIS - Bosch France
M. Patrice CAINE - Thalès
M. Pierre PRIEUX - Groupe Alcen
M. André CICHOWLAS - Capgemini
M. Yves MARTRENCAR - BNP Paribas
M. François DARCHIS - Air Liquide
M. Sacha LOISEAU - MaunaKeaTechnologies

M. Hervé MACHENAUD - EDF
M. Dominique MOCKLY - AREVA
M. Pierre-Ignace BERNARD - McKinsey

REPRÉSENTANT DE L'ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES ET DIPLÔMÉS DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

M. Laurent BILLÈS-GARABÉDIAN
Président

REPRÉSENTANT DE LA FONDATION DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

M. Jean-Bernard LARTIGUE
Délégué général

REPRÉSENTANTS

DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

M. Jacques BIOT
Président
M. Yves DEMAY
Directeur général
M. Frank PACARD
Directeur de l'Enseignement
et de la Recherche
Mme Laura FIONI
Responsable du pôle Stages,
Orientation, Insertion professionnelle
et Relations entreprises

**COMMUNICATION**

communication@polytechnique.fr
01 69 33 38 78

RELATIONS PRESSE

presse@polytechnique.fr
01 69 33 38 70
01 69 33 38 97

**DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT
ET DE LA RECHERCHE****ENSEIGNEMENT**

sandrine.pitois@polytechnique.edu
01 69 33 30 74
concours cycle ingénieur
direction-concours@polytechnique.fr
cycle ingénieur
direction.etudes@polytechnique.fr
graduate school
laure.de-bruyne@polytechnique.edu

RECHERCHE

dirdgar@polytechnique.fr
01 69 33 40 01
alice.tschudy@polytechnique.edu
01 69 33 33 40

RELATIONS INTERNATIONALES

mathieu.le-traon@polytechnique.edu
01 69 33 39 41
claire.lenz@polytechnique.edu
01 69 33 39 43

ENTREPRENEURIAT

contact-pe@polytechnique.fr
01 69 33 89 56

RELATIONS ENTREPRISES

laurence.redoutez@polytechnique.edu
01 69 33 36 25

ÉLÈVES

elevés@polytechnique.fr
01 69 33 27 27

NOUS CONTACTER

Les adresses électroniques

prenom.nom@polytechnique.edu

(Sans accent)

Adresse postale

École polytechnique
Route de Saclay
91128 Palaiseau cedex

Site institutionnel



www.polytechnique.edu

Facebook



École polytechnique

YouTube



École polytechnique channel

Twitter



@Polytechnique



Crédits photos :

© École polytechnique / Jérémy Barande (p. 3, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 30, 49, 53, 55, 56, 58, 59, 61, 62, 63, 65, 68, 70, 71, 72, 73, 80)

© École polytechnique / Philippe Lavialle (p.49, 53)

© Collection François Lacour / Photographe (p. 37, 49, 73)

© CNRS Photothèque / Christophe Lebedinsky (p. 10)

© Cyril Poiriel (p. 39)

© Jacek Ruta (p. 51)

© Thinkstock (p. 51)

© Lionel Pantoni (p. 60)

© Tous droits réservés par Prix Innovateurs de moins de 35 ans France (p. 63)

Couverture : Cristaux de protéine observés au microscope en lumière polarisée. Laboratoire de Biochimie (CNRS, École polytechnique). © École polytechnique / Philippe Lavialle

Conception et réalisation : Direction de la communication

Mise en page : Centre Poly-Média, École polytechnique

© 2015 École polytechnique