

能源与动力工程（中法合作办学）专业培养方案(2018 级)

Programme de formation (promotion 2018) de la spécialité Ingénierie en énergie et puissance (en partenariat sino-français)

一、 培养目标与规格

I. Objectifs et standards de la formation

1. 人才培养目标

1. Objectifs de la formation des talents

能源与动力工程（中法合作办学）专业由上海交通大学与巴黎综合理工学校 (Ecole Polytechnique)、巴黎高科国立高等矿业学校 (Mines ParisTech) 与巴黎高等先进技术学校 (ENSTA Paris) 合作设立，并同时得到一些国际知名企业尤其是法国企业的大力支持。专业设立的目的是为了响应“卓越工程师教育培养计划”重大改革项目的号召，以培养优秀的社会主义建设者和接班人为根本任务，坚持价值引领、知识探究、能力建设、人格养成等“四位一体”的育人理念，培养理想信念坚定、人格健全，具有社会责任感、创新开拓精神，并能打破传统的高等人才培养模式，探索适合中国当前社会、经济发展需要的工程师人才培养新模式。

La spécialité Ingénierie en énergie et puissance (en partenariat sino-français) a été créée par l'Université Jiao Tong de Shanghai en coopération avec Ecole Polytechnique, Mines ParisTech et ENSTA Paris, avec le soutien des entreprises internationales renommées. La création de la spécialité vise à répondre à l'appel du grand projet de réforme « Programme de Formation des Ingénieurs excellents » et a pour tâche de former les constructeurs et successeurs du socialisme. Nous nous en tenons au concept de formation « 4-in-1 », soit l'orientation des valeurs, l'exploration des connaissances, la formation des compétences, et le développement de la personnalité, pour former des talents avec un grand rêve, une personnalité parfaite, une responsabilité envers la société et un esprit d'innovation. Nous cherchons à

rompre avec le modèle traditionnel de la formation de l'enseignement supérieur et à explorer le nouveau modèle de la formation d'ingénieurs conformément aux besoins du développement social et économique chinois.

课程设置厚基础、重实践、宽口径、跨专业、强人文，同时引进独特的“法式”课堂教学+习题课+实验课+Colles (口试) 的多样化、全方位、小班化教学方式，提高人才培养质量。“基础教育阶段”以集中式法语学习和部分计算机与科学课程为开端，衔接数学、物理、计算机等基础知识与综合运用能力的学习。“工程师教育阶段”的初期阶段注重学生能源动力专业知识、专业能力以及综合素质的培养；后期侧重能源动力科技创新，为能源与动力行业培养高级专业人才。课程包括动力、能源和环境等多学科系统性体系，着眼于培养学生掌握丰富而扎实的能源与动力工程领域基础理论，在此基础上通过设置大量实践与实习课程，重在培养和提高学生对专业知识的运用能力与实践能力；通过与法国顶尖工程师学校联合开设的国际化教育课程，学生得以深入了解该领域的国际前沿技术及未来发展新动向。在专业课程之外，配合经管类与人文类课程、英语与法语等语言类课程，为社会发展储备未来的精英工程师与高级管理等创新人才。

Les cursus sont caractérisés par un fondement solide, une attention particulière à la pratique, une envergure vaste, un champ interdisciplinaire, une forte formation en sciences humaines. Nous introduisons aussi le moyen pédagogique original à la française, soit un enseignement diversifié, complet et en petite classe combinant l'enseignement en classe, les cours d'exercices, les cours d'expérimentation et Colles (examen oral), afin d'améliorer la qualité de la formation. Le cycle de l'enseignement fondamental commence par un semestre d'apprentissage de la langue française et des cours d'ordinateur et de la science naturelle. A la première phase du cycle de l'enseignement d'ingénierie, nous attachons l'importance aux connaissances de la spécialité de l'énergie et de la puissance, la capacité et la qualité générales ; à la seconde phase, l'attention est mise à l'innovation scientifique et technologique de l'énergie et de la puissance et à la formation de talents professionnels de haut niveau pour l'industrie. Les cours couvrent la puissance, l'énergie et l'environnement pour constituer un système multidisciplinaire, visent à former des élèves qui maîtrisent de riches et solides théories fondamentales du domaine de l'énergie et la puissance, et à travers de nombreuses pratiques et stages, améliorent la capacité d'application et de pratique des connaissances professionnelles. Avec les cours internationaux en

coopération avec les quatre écoles d'ingénieurs françaises prestigieuses, nous aidons les élèves à connaître de manière approfondie les technologies avancées et le futur développement des technologies. En plus des cours de la spécialité, nous fournissons également des cours d'économie, de management, de culture, d'anglais et de français, formant ainsi de futurs talents innovants – des ingénieurs exceptionnels et des leaders de management pour le développement de la société.

2.人才培养规格

2. Standards de la formation

(1) 价值引领

坚定理想信念，拥护中国共产党的领导，践行社会主义核心价值观；厚植家国情怀、勇于担当、敢当大任，具有责任心和社会责任感；热爱专业、立足行业，注重职业道德修养；追求真理、勇于探索，以中华民族伟大复兴和全人类福祉为己任励精图治。

(1) Orientation des valeurs

Persévérer dans le rêve, soutenir la direction du PCC, pratiquer les valeurs fondamentales du socialisme ; s'attacher à la famille et à la patrie, être brave pour assumer les grandes responsabilités, avoir le sens de la responsabilité envers la société ; aimer la spécialité, avoir les pieds sur terre, prêter une grande attention à la qualité professionnelle ; poursuivre la vérité, continuer à explorer, œuvrer pour le redressement de notre nation et le bien-être de l'humanité tout entière.

(2) 知识探究

掌握能源动力领域的基础理论，精通能源开发、转换、储存与转换技术的专门知识与技能；了解能源与动力工程专业前沿技术与发展走势；博览多学科专业知识、管理知识和人文艺术知识；形成通专兼备的知识体系和扎实的实践技能。

(2) Exploration des connaissances

Maîtriser les théories fondamentales du domaine des technologies informatiques, les connaissances et techniques spécialisées sur le développement, le transfert et le stockage des énergies ; connaître les technologies avancées et la tendance de la spécialité de l'ingénierie en énergie et puissance ; parcourir les connaissances sur de multiples disciplines, la gestion, les sciences humaines et l'art ; constituer un système de connaissances générales et spéciales et de technique de pratique solide.

(3) 能力建设

掌握科学思维方法和科学研究方法，具有用计算思维和系统解决问题的能力；培养批判性思维，具备求实创新意识和严谨的科学素养；掌握中、英、法三语熟练应用能力；培养团队合作与组织管理能力，具备与多国家与跨文化背景合作共事的能力；提高审美和鉴赏能力以及创作水平；认识到终身学习的重要性，并具备自主学习能力。

(3) Formation des compétences

Maîtriser les méthodes de pensée et de recherche scientifiques, posséder la capacité de résoudre des problèmes avec l'idée et le système de l'informatique ; former un esprit critique, rechercher la vérité et l'innovation et avoir une qualité de précision dans la science ; maîtriser couramment le chinois, l'anglais et le français ; former la capacité de coopération d'équipe, d'organisation et de gestion, pouvoir collaborer avec les personnes de différents pays et contextes culturels ; renforcer le jugement esthétique, ainsi que la capacité de création esthétique ; se rendre compte de l'importance des études permanentes et pouvoir se perfectionner dans les études.

(4) 人格养成

培养志存高远、意志坚强的品质，具有脚踏实地、勤于进取和团结协作精神；理解技术与道德伦理之间的关系；具有较好的身体素质和心理素质，以及视野开阔、开放包容的态度。

(4) Développement de la personnalité

Eriger un rêve long et former une fermeté spirituelle, avoir les pieds sur terre, chercher toujours des progrès et avoir l'esprit d'équipe ; comprendre la relation entre

la technologie, la morale et l'éthique ; avoir une bonne qualité physique et psychologique, une vision ouverte et une attitude tolérante.

二、 规范与要求

II. Règles et exigences

按照培养目标与规格的要求，能源与动力工程（中法合作办学）专业的培养应该满足：

Selon les objectifs et standards de la formation, les élèves de la spécialité d'ingénierie en énergie et puissance (en partenariat sino-français) doivent répondre aux exigences suivantes :

1. “四位一体”培养规范

1. Règles sur le concept de formation « 4-in-1 »

A. 价值引领

- A1 坚定理想信念，践行社会主义核心价值观：引导学生树立远大理想，提高学生对社会主义核心价值观的认识水平，自觉将个人发展融于国家民族发展之中。
- A2 厚植家国情怀，担当民族伟大复兴重任：提倡爱家爱国相统一，强化责任意识，激发使命担当，自觉肩负起民族和时代的重任。
- A3 立足行业领域，矢志成为国家栋梁：立志成为信息技术行业的学术大师、行业领军人或卓越精英，为国家为社会发展贡献智慧和力量。
- A4 追求真理，树立创造未来的远大目标：坚持真理，遵循规律，尊重科学，树立远大目标，实现人生价值。

A5 胸怀天下，以增进全人类福祉为己任：传承文化、植根中华文明、推动构建人类命运共同体。

A. Orientation des valeurs

A1. Persévérer dans le rêve, pratiquer les valeurs fondamentales du socialisme : guider les élèves pour ériger de grands rêves, renforcer les connaissances sur les valeurs fondamentales du socialisme et s'intégrer volontairement dans le développement de la nation et du pays.

A2. S'attacher à la famille et à la patrie, être brave pour assumer les grandes responsabilités du redressement de la nation : Préconiser l'union de l'attachement à la famille et à la patrie, renforcer le sens de la responsabilité, inciter les élèves à assumer leur mission et leur responsabilité envers la nation et notre ère.

A3. S'implanter dans le domaine professionnel et s'efforcer de devenir pilier du pays : nourrir l'ambition de devenir maître académique, pionnier ou élite du domaine de l'informatique, consacrer l'intelligence et l'énergie au développement du pays et de la société.

A4. Poursuivre la vérité, fixer un but à long terme pour créer un meilleur avenir : insister sur la vérité, respecter les lois et les sciences, fixer un but à long terme et réaliser les valeurs personnelles.

A5. Nourrir de nobles ambitions, œuvrer pour le bien-être de toute l'humanité : transmettre la culture, s'enraciner dans la culture chinoise, promouvoir la construction de la communauté du destin humain.

B. 知识探究

B1 深厚的基础理论：掌握宽厚的数学物理知识，构建扎实的电子信息科学与计算机科学基础理论知识体系，具备逻辑思维和计算思维能力。

B2 扎实的专业核心：完整掌握本专业所需的核心专业知识，具备较强的抽象建模、分析计算和系统解决问题能力。

B3 宽广的跨学科知识：通过学科交叉融合，培养宽口径、跨专业人才，适应科学技术快速发展和应用的当代社会。

B4 领先的专业前沿：通过与国内外科研机构和企业合作将最新研究成果和行业动态融入本科教学，使学生了解本专业学术前沿，并且培养持续关注的好习惯。

B5 广博的通识教育：要求学生在基础教育所达到的知识水平上实现进一步的提升具备包括法语的语言、人文和管理素质。

B. Exploration des connaissances

B1. Connaissances profondes des théories fondamentales : maîtriser des connaissances profondes sur les mathématiques et la physique, construire un système de connaissances théoriques fondamentales de la science de l'informatique et de l'ordinateur, avoir une pensée logique et un esprit de l'informatique.

B2. Connaissances solides de la spécialité : maîtriser les connaissances essentielles de la spécialité, avoir la capacité de construire des modèles abstraits, d'analyser et de calculer, et de résoudre des problèmes de manière systématique.

B3. Vastes connaissances interdisciplinaires : à travers une fusion des disciplines, former des talents de compétences vastes et interdisciplinaires, pour s'adapter au développement rapide et à l'application des science et technologie de la société contemporaine.

B4. Connaissances avancées de la spécialité : à travers la coopération entre les établissements des recherches scientifiques chinois et étrangers et les entreprises, introduire les derniers fruits et les avancées du domaine dans l'enseignement en licence, permettre aux élèves de connaître les avancées de la spécialité et de s'habituer à les suivre.

B5. Enseignement des connaissances générales : demander aux élèves d'aller au-delà des connaissances de l'enseignement élémentaire, et de se perfectionner en langue française, en sciences humaines et en management.

C. 能力建设

C1 审美与鉴赏能力：具备对文学艺术、信息数字应用的初步审美能力。

C2 沟通协作与管理领导能力：具有一定的组织管理，能够与不同类型、不同文化背景的人合作共事，具有团队合作能力。

C3 批判性思维、实践与创新能力：能够开展批判性思考和创造性工作，善于运用知识发现和解决问题。

C4 跨文化沟通交流与全球胜任力：具备中、英、法三语熟练应用能力和快速环境适应能力，能够与来自不同文化背景的人沟通交流，。

C5 终身学习和自主学习能力：认识到终身学习的重要性，并具备自主学习能力。

C. Formation des compétences

C1. Jugement esthétique et habilité d'apprécier : avoir le jugement esthétique élémentaire sur la littérature, l'art et l'application de l'informatique.

C2. Capacité de coopération, de gestion et de leadership : avoir une capacité d'organisation, de coopération avec les gens de différents types et contextes culturels, ainsi qu'un esprit d'équipe.

C3. Esprit critique, capacité de pratique et d'innovation : pouvoir procéder à une pensée critique et un travail créatif, et découvrir et résoudre des problèmes avec les connaissances acquises.

C4. Communication et échanges interculturels et capacité de travailler dans le monde entier : pouvoir appliquer couramment le chinois, l'anglais et le français, être capable de s'adapter rapidement à l'environnement, pouvoir communiquer et échanger avec les gens de différentes cultures.

C5. Etudes permanentes et indépendantes : se rendre compte de l'importance des études permanentes et pouvoir étudier de manière indépendante.

D. 人格养成

D1 刻苦务实、意志坚强：勤于思考，刻苦钻研，具有坚强的意志品质。

D2 努力拼搏，敢为人先：脚踏实地，不慕虚名；勤奋努力，追求卓越。

D3 诚实守信，忠于职守：诚实正直，恪尽职守，工作主动。

D4 身心和谐、体魄强健：具有良好的心理素质和雄健的体魄。

D5 崇礼明德，仁爱宽容：传承中华民族伟大传统，宽以待人，严于律己；具有对多元文化的包容心态和宽阔的国际化视野。

D. Développement de la personnalité

D1. Travailler dur, tenir compte de la pratique, avoir une fermeté spirituelle : aimer penser, travailler dur dans les recherches, avoir la persévérance et la fermeté.

D2. Faire preuve d'opiniâtreté, être brave : avoir les pieds sur la terre, ne pas rechercher la vanité ; travailler de manière opiniâtre, se perfectionner sans arrêt.

D3. Etre honnête et fidèle dans le travail : faire preuve d'honnêteté, bien assumer l'emploi, être actif dans le travail.

D4. Maintenir l'harmonie entre le corps et l'esprit, avoir une bonne santé : posséder une bonne qualité psychologique et une bonne santé physique.

D5. Respecter la politesse et la morale, avoir une bienveillance et une tolérance : transmettre les traditions de notre pays, être tolérant envers les autres et strict vis-à-vis de soi-même ; comprendre la diversité culturelle et avoir une vision internationale.

2. 毕业要求

2. Conditions d'obtention du diplôme

参考法国工程师协会工程师职衔认证，围绕建设一流本科专业，能源与动力工程专业（中法合作办学）本科毕业生应达到以下要求：

En fonction de la Certification du Titre d'Ingénieur de l'Association française des Ingénieurs, autour de la construction d'une spécialité de licence du premier rang, les élèves, afin d'obtenir les diplômes de licence en ingénierie en énergie et puissance (formation en partenariat sino-français) doivent répondre aux exigences suivantes :

要求 1：工程知识

掌握宽厚的基础科学知识，并且具有数学、自然科学、工程基础和专业知识综合运用的能力。

(1) Connaissances en ingénierie

Maîtriser de vastes connaissances scientifiques fondamentales, et avoir la compétence pratique d'employer les mathématiques, les sciences naturelles, les fondements de l'ingénierie et des connaissances professionnelles.

要求 2：问题分析

能够应用数学、能源和动力等学科的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。

(2) Analyse des problèmes

Être capable d'appliquer les principes de base de mathématiques, d'énergie et de puissance pour identifier, exprimer et analyser des problèmes complexes d'ingénierie à travers la recherche documentaire pour obtenir des conclusions valides.

要求 3：设计/开发解决问题

能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的部件、单元和系统，并能够在设计和研发环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

(3) Concevoir, développer et résoudre des problèmes

Être capable de concevoir des solutions à des problèmes d'ingénierie complexes, des composants, des unités et des systèmes qui répondent aux besoins spécifiques, et pouvoir montrer l'esprit d'innovation dans le processus de conception en tenant compte de la société, de la santé, de la sécurité, des lois, de la culture et de l'environnement.

要求 4：学术研究

能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究、包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

(4) Des recherches académiques

Être capable d'étudier des problèmes d'ingénierie complexes en utilisant des méthodes et principes scientifiques, y compris la conception d'expérimentation, l'analyse et l'interprétation des données, l'obtention des conclusions raisonnables et valides à travers un traitement global de l'information.

要求 5：使用现代工具

能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源和现代工程等，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

(5) Utiliser des outils modernes

Être capable de développer, de sélectionner et d'utiliser des technologies, des ressources et des ingénieries modernes appropriées pour traiter des problèmes d'ingénierie complexes, y compris la prédiction et la simulation de problèmes d'ingénierie complexes, en tenant compte de leurs limites.

要求 6：工程与社会

能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

(6) Ingénierie et société

Être capable de faire des analyses raisonnables basées sur des connaissances d'ingénierie, d'évaluer l'impact des pratiques d'ingénierie professionnelles et des solutions de problèmes d'ingénierie complexes sur la société, la santé, la sécurité, le droit et la culture, et de connaître les responsabilités à assumer.

要求 7：环境和可持续发展

能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

(7) Environnement et développement durable

Être capable de comprendre et d'évaluer l'impact des pratiques d'ingénierie face à des problèmes d'ingénierie complexes sur l'environnement et le développement durable de la société.

要求 8：职业规范

具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

(8) Normes professionnelles

Développer l'aptitude en sciences humaines et sociales, posséder de la responsabilité sociale, pouvoir comprendre et respecter l'éthique et les normes professionnelles d'ingénierie dans la pratique, et assumer les responsabilités.

要求 9：个人和团队

能够在多学科背景下的团队承担个体、团队成员以及负责人的角色。

(9) Individuel et équipe

Être capable d'assumer les rôles en tant qu'individuel, membre d'équipe, et leader au sein d'une équipe multidisciplinaire.

要求 10：沟通

能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

(10) Communication

Avoir la capacité de communiquer de manière efficace avec les collègues dans l'industrie et le public sur des questions d'ingénierie complexes, y compris la rédaction des rapports et la conception des manuscrits, la présentation et le discours, l'expression claire et la capacité de répondre aux instructions, avoir une certaine vision internationale, et être capable de communiquer dans un contexte interculturel.

要求 11:项目管理

理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

(11) Management du projet

Connaître et maîtriser les principes du management d'ingénierie et les méthodes de la prise de décision économique, et être capable de les appliquer dans un environnement multidisciplinaire.

要求 12：终身学习

具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

(12) Apprentissage permanent

Avoir la conscience de l'apprentissage indépendant et tout au long de la vie, et pouvoir apprendre en permanence et s'adapter au développement.

三、 课程体系构成（详见课程设置一览表）

III. Composition du cursus (voir le tableau du cursus pour plus de détails)

1、通识教育课程（41 学分）

1. Cursus d'enseignement général (41 crédits)

通识教育课程由三部分组成，即公共课程、人文学科、新时代社会认知实践，共 41 个学分。公共课程含思想政治类课程、英语、体育等 33 学分；人文、社科与经管类课程共 6 学分；通识教育实践活动 2 学分。

Le cursus d'enseignement général se compose de trois parties : le tronc commun, les sciences humaines et la pratique de cognition sociale à l'ère nouvelle, avec 41 crédits au total. Le tronc commun comprend les cours idéologiques et politiques, l'anglais et l'éducation physique (33 crédits) ; 6 crédits pour les cours de sciences humaines, sociales, d'économie et de management ; 2 crédits pour les activités pratiques d'enseignement général.

2、基础教学课程（149 学分）

2. Cursus d'enseignement fondamental (149 crédits)

基础教学课程包括本专业必修课程与选修课程，其中专业必修课程包括法语语言类课程、数学类课程、物理类课程、化学类课程、计算机类课程以及跨学科综合实践课程共计 141 学分；另包含语言类选修课程 8 学分。

Le cursus d'enseignement fondamental comprend des cours obligatoires et des cours à option dans cette spécialité. Les cours obligatoires comprennent des cours de langue française, de mathématiques, de physique, de chimie, d'informatique et des cours pratiques interdisciplinaires (141 crédits au total). Les cours à option de langue ont 8 crédits.

3、专业核心课程（26 学分）

3. Cursus essentiel de la spécialité (26 crédits)

专业核心课程是本专业的专业必修课程与选修课程，其中包含流体力学基础、工程流体动力学与传热、材料科学基础、连续介质力学、世界能源问题与新能源技术、燃烧科学与技术、工程热力学、新能源等课程。

Les cours au cursus essentiel de la spécialité sont des cours obligatoires et des cours à option de cette spécialité, y compris théories fondamentales de la mécanique des fluides, hydrodynamique d'ingénierie et transfert de la chaleur, théories fondamentales de la science des matériaux, mécanique des milieux continus, problèmes énergétiques mondiaux et technologies de l'énergie nouvelle, science et technologie de la combustion, thermodynamique d'ingénierie, énergie nouvelle, etc.

4、实践教育环节（33 学分）

4. Programme de pratique (33 crédits)

本专业注重学生的实践实习环节的教育，要求学生完成 14 学分的认知与研究实习，包含传热传质工程实践、综合实践项目、毕设等专业综合训练 16 学分，另需参加 3 学分的军事技能训练。

Cette spécialité attache une grande importance aux pratiques et aux stages des élèves. Les élèves doivent faire des stages de cognition et de recherche (14 crédits), et

des formations professionnelles (16 crédits) qui comprennent la pratique d'ingénierie de la transmission de la chaleur et du transfert de masse, la pratique générale et le projet final, et il leur faut accomplir les formations de compétences militaires (3 crédits).

四、 学制、毕业条件与学位

IV. Système scolaire, conditions d'obtention du diplôme et diplômes

本专业学制为 4 年，实行弹性学制，允许学生在取得规定的 249 学分后提前毕业，也允许延长学习年限，但一般不超过六年。

La formation dure 4 ans avec une flexibilité : les élèves sont capables d'obtenir les diplômes en avance après avoir obtenu 249 crédits requis. Ils peuvent aussi prolonger la durée des études, mais qui ne dépasse normalement pas 6 ans.

学生修完本专业培养计划规定的课程及教学实践环节，取得规定的学分，完成毕业设计（论文）且通过答辩，准予毕业；德、智、体考核合格，符合《上海交通大学关于授予本科学士学位的规定》条件的，可授予工学学士学位。

Les élèves peuvent obtenir leur diplôme après avoir suivi les cours et les pratiques requis dans le plan de formation de cette spécialité, obtenu les crédits requis, terminé le projet final (le mémoire) et réussi la soutenance ; les élèves qui réussissent les examens moral, intellectuel et physique conformément aux conditions requises dans les « Règlements sur l'attribution du diplôme de licence de l'Université Jiao Tong de Shanghai », peuvent être décernés un diplôme de licence en ingénierie.

五、 课程设置一览表

V. Tableau du Cursus

