

Tableau récapitulatif des enseignements développant la compétence « innovation »

Intitulé de l'enseignement	Spécialité	Année / ECTS	Responsable	En quoi cet enseignement peut développer la compétence « innovation » ?
Micro thèse (I3BECH11)	ICBE	3/6	D. Guieysse	Réaliser un mini-projet expérimental pluridisciplinaire en groupe (faire une recherche bibliographique, concevoir un planning de manipulations, réaliser les manipulations, faire un exposé des principaux résultats).
TP directeur 4A	GB	4/ ?	Plusieurs responsables	Concevoir des expérimentations, exploitation de résultats obtenus par d'autres étudiants
TP 5A	GB	5/12	Plusieurs responsables	Sélection des informations significatives adaptées aux interlocuteurs, développer, reformuler, synthétiser en anglais des connaissances spécifiques scientifiques traduire des connaissances scientifiques à l'adresse d'un public non spécialiste Adapter son expression à des situations formelles et informelles
Projet calcul 5A	GB	5/12	Plusieurs responsables	concevoir et simuler des modèles décrivant des productions concevoir et mettre en œuvre des procédés
iGEM	GB	4/ ?	G. Truan	Inventer des systèmes biologiques innovants. Moyen ouvert, ludique et efficace pour susciter chez les meilleurs étudiants des vocations de chercheurs et d'entrepreneurs. En stimulant l'esprit d'équipe mais surtout l'inventivité des étudiants, la compétition iGEM a suscité un foisonnement d'idées ambitieuses.

Intitulé de l'enseignement	Spécialité	Année / ECTS	Responsable	En quoi cet enseignement peut développer la compétence « innovation » ?
« Méthodes et outils pour l'analyse fonctionnelle » et « Tests et intégration de systèmes »	AE et IR	5/8	P.-E. Hladik	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Les étudiants ont à résoudre un problème ouvert consistant à concevoir un système intégrant un drone. ➤ Les étudiants travaillent sur des projets pluridisciplinaires couvrant les domaines des filières IR et AE (informatique, électronique, réseau). ➤ Les étudiants travaillent dans des groupes mélangeant IR et AE. ➤ Les étudiants doivent procéder à des phases d'expérimentation en autonomie pour valider leur conception. ➤ Les problèmes abordés sont en lien étroit avec le milieu industriel des systèmes embarqués (vision, linux embarqué, réseau) ➤ L'enseignement fait appel à la créativité et à la curiosité des étudiants en

				les obligeant à étudier les projets déjà existants autour des drones.
Cursus « Risk Engineering »	Transversale et pluridisciplinaire (PTP)	5/30 ?	Gilles Motet	Les 375 heures de cette formation considère le Management des risques comme un support indispensable à l'accompagnement de l'innovation. Cette formation considère le risque comme positif dans la mesure où ses effets négatifs potentiels sont maîtrisés. Elle fournit pour cela une approche générique (définitions, modèles, méthodes, processus et système de management des risques) et leurs usages dans la conception de systèmes, la maîtrise des technologies (structural safety), des produits (toxicité et écotoxicité), des procédés (process safety) et des facteurs humains et organisationnels. Cette formation est en anglais car, à notre avis, ses objectifs comme ceux de l'innovation se placent dans un contexte international.
Processus de Développement Logiciel et Architectures Orientées Services	GEI IL / SDC	5/12	E. Exposito	Formation en APP2, avec des projets pour lesquels : <ul style="list-style-type: none"> • Les étudiants ont à résoudre un problème ouvert • Les étudiants travaillent sur des projets pluridisciplinaires • Les problèmes abordés sont en lien étroit avec le milieu industriel • Les apports sur le processus d'innovation concernent : recherche d'informations, veille technologique, prise de risques

Intitulé de l'enseignement	Spécialité	Année/ECTS	Responsable	En quoi cet enseignement peut développer la compétence « innovation » ?
I4ISCA11 Conception d'architectures	PTP IS : AE-IS GM-IS	4A/4	Marc BUDINGER	Sur la partie Projet mécatronique de cet UF, les étudiants sont amenés à concevoir un système mécatronique depuis la mise en place d'un cahier des charges avec un client réel (industriel), la proposition d'architectures, le dimensionnement et la simulation d'un prototype virtuel. Exemples de sujet : actionneur de pilotage de tuyère de fusée, actionneur de frein d'avion. Liste des indices convenant à cet enseignement : 1, 2, 3, 5, 8.
I1ANTI11 Conception des systèmes mécaniques		1A/3	Jean Claude LAFFITTE	Les étudiants ont à résoudre un problème ouvert (pas de solution unique). Les problèmes abordés ont un lien avec le milieu industriel. Les étudiants sont amenés à se confronter avec des cultures différentes (Etablissement, Pays) L'enseignement contient des apports sur le processus d'innovation (recherche d'informations) et fait aussi appel à la créativité.

				<p>Les équipes sont composées de trois personnes (d'où une organisation du travail au sein de l'équipe). Elles étudient le cahier des charges proposé. Elles modélisent le projet en 2D, puis le finalisent en 3D (CAO). Elles exposent à la fin, leur travail à tout le groupe et participent à l'évaluation par un classement des projets présentés. Le meilleur projet pour chaque groupe est réalisé en prototypage 3D, soit un total de quinze réalisations.</p> <p>Liste des indices convenant à cet enseignement : 1, 2, 3, 6, 7.</p>
I2ICCT11 Conception et industrialisation mécanique	POIC	2A/4	Marc PICARD	<p>Projet de conception méca 2ème année. Le travail est réalisé en groupe avec une part de recherche créative en début de projet et échanges entre équipes. La formation est réalisée suivant une démarche APP.</p> <p>Liste des indices convenant à cet enseignement : 1, 2, 3, 6, 7, 8.</p>
I4GMPJ11 Projet industriel multidisciplinaire	GM-IM	4A/7	Manuel PAREDES	<p>Permettre aux étudiants de rechercher des solutions innovantes sur la base d'un cahier des charges proposé par un industriel. Une première partie est orientée vers la créativité avec l'application d'une démarche sur l'analyse de la valeur et l'analyse fonctionnelle. Ce Module de formation permet d'appliquer et de développer les compétences en conception et calcul autour d'un projet industriel. 70 étudiants sont répartis sur 5 à 6 groupes de travail et sont mis en concurrence. A la fin de ce module, l'étudiant devra également avoir compris et pourra expliquer l'intérêt, les principes et les enjeux d'une démarche qualité, de la santé et de la sécurité au travail, et de la stratégie environnementale en entreprise.</p> <p>Liste des indices convenant à cet enseignement : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.</p>
I4GMPJ21 Projets tutorés Recherche	GM-IM GM-IS	4A/5	André Ferrand	<p>Travail sur un projet recherche par binôme. Une initiation aux propriétés industrielles est présentée aux étudiants</p> <p>Liste des indices convenant à cet enseignement : 1, 4, 5, 7, 8.</p>

Intitulé de l'enseignement	Spécialité	Année/ECTS	Responsable	En quoi cet enseignement peut développer la compétence « innovation » ?
-----------------------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--

4GMM (S2) Projet tutoré "Recherche innovation"	GMM	4A/8	Philippe Poncet	Pour ces deux enseignements les étudiants travaillent sur des problèmes pluridisciplinaires ouverts . Soit un problème " recherche " posé par un chercheur d'un labo local soit un problème industriel posé par une entreprise. Les sujets sont nouveaux et originaux chaque année. Les étudiants travaillent en autonomie l'essentiel du temps (encadrement de 12h par le ou le senseignants responsables). Les apports "veille technologique" et "recherche d'informations" sont importants.
5GMM (S1)Projet tutoré "Recherche innovation"	GMM	5A/9	Cathy Maugis-Rabusseau	<p>Nous avons expérimenté avec succès des collaborations entre étudiants GMM et GBA de 4ème année. Ce fut à l'origine de la mise en place du PTP "Biologie des systèmes". Souci, une fois "formalisée" cette collaboration ne fut plus effective ! A réfléchir en particulier sur les freins.</p> <p>L'un des freins identifié est la "frilosité" des étudiants qui reculent devant la prise de risque, favorisant des sujets apparemment plus classiques.</p> <p>Une "vitrine" essaye de se mettre en place en affichant une sélection des rapports des projets dans moodle : http://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=474</p> <p>Mais l'outil moodle ne se prête guère à cet usage.</p>

Intitulé de l'enseignement	Spécialité	Année/ECTS	Responsable	En quoi cet enseignement peut développer la compétence « innovation » ?
Projet multidisciplinaire	GP	4/6	X. Marie	Projet multidisciplinaire proposé par des équipes d'enseignements, de labos ou d'industriels. Le projet (différencié par binôme) répond à une demande concrète dont la solution n'est pas pré-définie.
Laboratoire Physique	GP	4/10	J. L . Gauffier	Très grande autonomie dans le déroulement des TP. Les outils d'analyse (microscope électronique) sont à disposition des étudiants mais l'objet d'étude (MEMS, composant électronique...) est laissé à la discrétion de l'étudiant. Interaction forte pendant les séances entre les étudiants et des industriels qui viennent utiliser la plate-forme de micro-caractérisation. Autoformation entre les étudiants
Projet Instrumentation	GP	5/5	E. Jalbo (intervenant Continental)	Les étudiants travaillent sur un cas réel encadré par un intervenant industriel
Projet Arduino	GP	5/5	J. Grisolia	A partir d'une base matérielle commune et d'un cours/TP d'introduction (microcontrôleur Arduino), les élèves sont libres de développer l'application de leur choix
Projet MEMS	GP	5A/5	J. Grisolia	Les étudiants sont organisés sous la forme d'une START-UP et se répartissent les rôles de : Manager du projet / Elaboration du banc de caractérisation / Production

				de composants MEMS / Simulation des composants MEMS / Veille technologique.
Valorisation et Entreprenariat	GP	5A / ?	Sylvaine Lohez	Cours "théorique" dispensé par un PAST et un intervenant extérieur
Projet Nano-Capteur	GP	5A / 5 ?	J. Carrey	Projet pluridisciplinaire (frontière physique - chimie) permettant de réaliser des dispositifs de nano- et micro-électronique par des méthodes à bas coût intégrant des nano-objets préparés en solution. Travail en équipe, thématique très proche des préoccupations de recherche

Intitulé de l'enseignement	Spécialité	Année / ECTS	Responsable	En quoi cet enseignement peut développer la compétence « innovation » ?
Module d'ouverture « Créativité-arts plastiques »	Module d'ouverture 1 ^{er} cycle	2 et 3/3	Ligia Barna Gilles Hébrard	Ce module est un pionnier à l'INSA dans ce sens. Il a été conçu pour développer la créativité des étudiants. Un cours d'introduction à l'activité de créativité génériques et de l'ingénieur est donné, ayant comme but de les rendre conscients à l'acte de créativité. Nous avons choisi l'art plastique comme champs d'application pour « sortir » l'étudiant de ses acquis techniques et le mettre en situation d'innovation en partant de Zéro. L'étudiant doit générer une idée (inventer) et la mettre en œuvre matériellement, en choisissant les techniques et les matériaux (souvent se sont des installations techniques), en tenant compte des contraintes budgétaires et de temps. Il doit présenter plusieurs solutions et choisir la plus efficace. Il est encadré dans ce sens par les enseignants. Il est jugé sur la pertinence de l'idée et la façon dont il a fait ces choix, et sur le résultat en termes de pouvoir de persuasion du public. Les étudiants sont amenés à concevoir une exposition en cherchant un fil conducteur de toutes les œuvres du groupe.
Microthèse – méthodes d'analyses	ICBE-GPE	3A / ?	Stéphane Mathé	Phase d'expérimentation en autonomie (depuis le choix des manipulations jusqu'à leur mise en œuvre et interprétation) Créativité (adaptation de protocoles à une matrice d'étude spécifique)
Travaux d'Initiation à la Recherche	GPE	4A/5	Stéphanie Laborie Participation de l'ensemble des enseignants-chercheurs	Problème ouvert, pluridisciplinaire, expérimentation en autonomie, lien industriel, veille technologique et scientifique, recherche d'informations, PI, créativité, curiosité, prise de risque
Ingénierie de la production et du	GPE	5A/5	Etienne Paul	Mise en situation pour la conception de système d'épuration incluant une valorisation énergétique ou matière

traitement de l'eau				
Eco-conception des procédés	GPE, dans le cadre de l'UF	5 / ?	Ligia Barna	<p>L'objet d'étude est justement la conception de procédés avec des contraintes multicritères (techniques, environnementales).</p> <p>En partant d'un scénario de base, l'étudiant doit évaluer les performances multicritères du système et proposer des nouveaux scénarios plus pertinents. Ils doivent mettre en œuvre toutes leurs connaissances techniques pour trouver des solutions techniques adaptées. Ensuite ils doivent évaluer les multiples solutions trouvées et faire un choix.</p> <p>En amont, les étudiants bénéficient de cours leur donnant des notions théoriques sur : la « science à plusieurs solutions » appliquée dans le domaine de l'évaluation environnementale. Des notions telles que « complétude de modèles », « horizons culturels » et leur impact sur les choix scientifiques et sur la représentation des phénomènes physico-chimiques ; choisir un modèle de représentation parmi des dizaines, etc.</p> <p>Toutes ces notions ont comme but de relativiser leur position face à la science et face aux connaissances acquises (qui sont souvent présentées dans les écoles comme immuables). Par conséquent, dans cette discipline, l'étudiant est mis devant des choix, et devant la responsabilité des solutions trouvées et des interprétations données.</p>
Pollution Industrielle	GPE	5A/5	Maria Fernandez	<p>Cette UF de 5 crédits est réalisée à 80% sur la forme d'un projet très transversal et multidisciplinaire (droit de l'environnement, technique voir économique). Parmi les travaux demandés, les étudiants doivent d'abord étudier un procédé industriel existant qu'ils peuvent visiter puisqu'il est à Toulouse (certains étudiants l'ont fait), puis proposer des alternatives en allant jusqu'au calcul final des unités alternatives. Il ne s'agit pas d'inventer des nouvelles unités (pas possible dans les temps) mais de voir parmi toutes celles qui existent lesquelles pourraient être proposées pour quels gains/intérêts.</p> <p>Dans l'UF il y a environ 24 étudiants et la moitié sont étrangers (cette année par ex, il y a 1 espagnol, 1 finlandais, plusieurs brésiliens, plusieurs argentins...). Bien sûr les groupes sont tous mixtes français/étrangers.</p> <p>La partie de l'UF qui n'est pas en projet est réalisée par des professionnels sous la forme de conférence sur des points spécifiques, dans un but d'acquis d'expérience.</p>
Utilisation rationnelle de l'énergie	GPE PTP Energie	5A/5	Ligia Barna Gilles Hébrard	<p>Cet UF est une application des notions exposées dans le point Eco-conception avec un centre d'intérêt sur l'énergie. .</p> <p>Les étudiants analysent un scénario de base (procédé) en utilisant leurs compétences procédés. Les critères d'analyse multiples (techniques et environnementaux) sont focalisés sur l'énergie. Ils apprennent des techniques</p>

				d'analyse et optimisation qu'ils doivent mettre en œuvre pour proposer un système performant.
Dynamique optimisation et contrôle des procédés	GPE	5A/5	Mathieu Spérandio	Problème en lien étroit avec le milieu industriel Projet pluridisciplinaires
Simulation et Analyse des Procédés	GPE	4A/5	Jérôme Morchain	Cet UF vise la maîtrise d'outils de simulation des procédés aux différentes échelles pour analyser et améliorer les performances. En particulier dans le cas du logiciel de mécanique des fluides Fluent. Les groupes étudiants sont invités à intervenir sur le design de l'injection des réactifs et sur le choix d'internes afin d'améliorer le taux de conversion de la réaction. Les solutions sont ouvertes de même que les critères permettant de juger la performance. La synthèse des connaissances de diverses matières est indispensable pour pouvoir analyser et améliorer.
Projet expérimental multidisciplinaire	PTP énergie	5A/ ?	Gilles Hébrard & Etienne Paul	Interaction entre disciplines, entre étudiants de disciplines différentes, interaction industrielles, conception de filière de méthanisation prenant en compte diverses contraintes nouvelles (ACV, économiques...)

Intitulé de l'enseignement	Spécialité	Année / ECTS	Responsable	En quoi cet enseignement peut développer la compétence « innovation » ?
MO créer son entreprise	Ouvert à toutes	4°/3	M.LOMI	Travail sur des projets innovants, au choix des étudiants. (innovation à visée technologique par étude de mise au point/commercialisation d'un produit plus performant que l'existant) Domaines abordés : créativité, propriété industrielle, plans d'affaires (premières étapes du processus d'innovation, idée-concept-faisabilité technique/commerciale/financière).
MO stratégie et résolution de problèmes	Ouvert à toutes PO	2 et 3/3	C.LAUVRAY	Techniques de créativité (Brainstorming/QQQQCP...) et de résolution de problèmes (Ishikawa...).
Marketing (développer ses compétences managériales)	toutes	4/ 4 ?	J.KIESER	Outils de marketing favorisant l'innovation et la stratégie.
MO création d'entreprise et innovation	Ouvert à toutes	4 / 3	CCIT M.Larrieu	Cf fiche Ects du MO (site modouv)

Intitulé de l'enseignement	Spécialité	Année/ECTS	Responsable	En quoi cet enseignement peut développer la compétence « innovation » ?
Chauffage 2	GC	4/5	Bernard BOURRET	résoudre un problème ouvert, travail en équipes, mise en place de ressources pour la recherche d'informations, développement de compétences organisationnelles (cours APP)
Environnement de la construction 2	GC	4/3	Claire OMS MULTON	interaction avec le milieu industriel issu de cultures différentes (100% des heures = encadrants issus de l'industrie) ; travail en équipes
Projet Bâtiment	GC	4/7	Ariane ABOU CHAKRA	projet pluridisciplinaire basé sur une étude de cas réelle, interaction avec le milieu industriel (30% des heures = encadrants issus de l'industrie) ; travail en équipes
Recherche/Anglais	GC	5/7	Sylvie LORENTE	apports sur les processus d'innovation : <ul style="list-style-type: none"> ○ Recherche d'informations ○ Veille technologique Sujets en lien avec les travaux des jeunes chercheurs et/ou les secteurs R&D d'entreprises ; travail en équipes ; interaction avec les équipes de chercheurs du laboratoire associé (LMDC)
Projet Ouvrages d'Art	GC	5/7	Frederic DUPRAT	résoudre un problème ouvert, projet pluridisciplinaire basé sur un cas concret, interaction avec le milieu industriel (50% des heures = encadrants issus de l'industrie) ; travail en équipes
Projet Génie Climatique	GC	5/7	Alain TROMBE	résoudre un problème ouvert, projet pluridisciplinaire basé sur un cas réel, interaction avec le milieu industriel (50% des heures = encadrants issus de l'industrie) ; travail en équipes ; présentation d'aspects méthodologiques
Structures en Béton armé	GC	5/7	Sebastien MERCADIER	résoudre un problème ouvert basé sur un cas concret, interaction avec le milieu industriel (70% des heures = encadrants issus de l'industrie) ; travail en équipes
Ingénierie du Patrimoine Bâti	GC	5/5	Maurice CARADANT	utilisation de technologies et de méthodes pluridisciplinaires pour résoudre un problème ouvert ; travail en équipes
Eco-construction et Impact sur l'environnement	GC	5/5	Claire OMS MULTON	interaction avec le milieu industriel et R&D (50% des heures = intervenants issus de l'industrie) afin de présenter les technologies et méthodes innovantes dans le domaine de l'écoconstruction et du développement durable

PTP Génie Urbain	GC / GPE	5/30	Luc ADOLPHE	L'ensemble du PTP est basé sur des mises en situation avec des intervenants issus de milieux industriels très différents. Les étudiants sont issus de 2 spécialités différentes (GC et GPE). Ils travaillent sur un « Atelier » en équipes et par thèmes sur un projet réel à l'échelle urbaine.
-------------------------	----------	------	----------------	---

Deux informations générales relatives à l'environnement « favorable à l'innovation » :

1) Environnement Multi-culturel :

- En année 4/5, le GC accueille plus de 20 étudiants d'échange chaque année ;
- En année 4/5, 2 à 3 étudiants issus du circuit Formation Continue intègrent le cycle Ingénieur ;
- En année 5, environ 10 étudiants suivent le parcours « Architecture ». Ce parcours permet aux élèves-ingénieurs de suivre environ 130h avec les étudiants de L3 d'Architecture à l'ENSA Toulouse ;
- En année 5, 1 à 3 étudiants suivent la formation conduisant au double-diplôme INSA Génie Civil / M2R « Génie civil, Matériaux, Structures » dont les cours sont cohabilités INSA/UPS.

2) Connaissance de l'Entreprise :

- En semestre 9 environ 40% de l'enseignement « scientifique » du Génie Civil est assuré par des intervenants issus de l'industrie (en semestre 7 et 8 : environ 10%)
- Mise en place de la formation d'Ingénieur G.Civil par Apprentissage depuis 2008 (environ 20 étudiants/an)