

UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE COMPIÈGNE

UTC

# Démarche compétences

Vue d'ensemble au niveau établissement

Cellule d'appui pédagogique

donnons un sens à l'innovation

# Une démarche d'établissement globale

Démarche initiée à partir des recommandations de la CTI

## Démarche au sein des « branches »

- Mise en place du processus conseil de perfectionnement
- Rédaction des référentiels de formation
- Croisement des UV avec les référentiels
- Complétion des fiches UV compétences
- Accompagnement à l'évaluation des compétences
- Proposition d'informatisation du processus

## Démarche de valorisation des compétences transversales

- Benchmark : choix du référentiel CDIO comme base de travail
- Traduction du référentiel
- Benchmark : choix de l'outil e-portfolio Karuta comme cadre de suivi
- Définition du périmètre du portfolio
- Implémentation informatique

## Démarche qualité

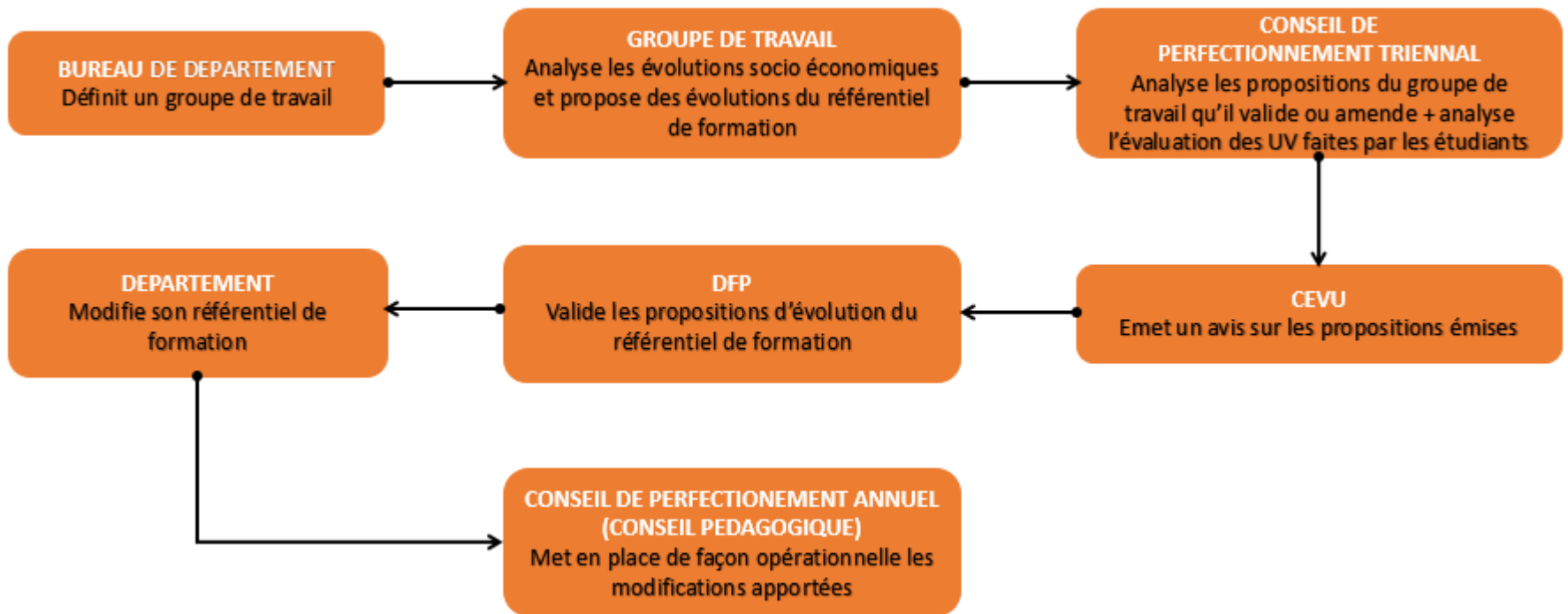
- Inscription du conseil de perfectionnement dans le processus qualité de l'UTC
- Mise en place d'une démarche d'amélioration continue basée sur le CDIO

## Démarche de valorisation des stages

- Référentiel de compétences de stage
- Elaboration d'une grille d'évaluation

# Une démarche au sein des branches

Mise en œuvre du processus conseil de perfectionnement



## Rédaction des référentiels de formation branche

### Référentiel de formation Ingénierie Mécanique

#### 1. LE MÉTIER DE L'INGÉNIEUR CTI

Le métier de l'ingénieur consiste à poser et résoudre de manière performante et innovante des problèmes souvent complexes, de création, de conception, de réalisation, de mise en œuvre et de contrôle, ayant pour objet des produits, des systèmes ou des services -et éventuellement de leur financement et de leur commercialisation- au sein d'une organisation compétitive. Il prend en compte les préoccupations de protection de l'homme, de la vie et de l'environnement, et plus généralement du bien-être collectif. L'activité de l'ingénieur mobilise des ressources humaines et des moyens techniques et financiers. Elle contribue à la création, la compétitivité, et la pérennité des entreprises, dans un cadre international. Elle reçoit une sanction économique et sociale. Elle s'exerce dans les secteurs publics et privés, dans l'industrie et les services, le bâtiment et les travaux publics, ainsi que dans l'agriculture. À ces titres, l'ingénieur doit posséder un ensemble de savoirs techniques, économiques, sociaux, environnementaux et humains adaptés à ses missions, reposant sur une solide culture scientifique.

#### 2. COMPÉTENCES GÉNÉRALES DE L'INGÉNIEUR UTC

L'ingénieur diplômé de l'UTC est un ingénieur généraliste. En ce sens, il est amené à résoudre des problèmes de nature technologique, concrets et souvent complexes, avec un réel niveau de responsabilité. Il conçoit, réalise, met en œuvre et maintient en condition opérationnelle des produits, des procédés et des systèmes dans des situations industrielles évolutives.

#### 3. COMPÉTENCES GÉNÉRALES

L'ingénieur UTC, spécialité Ingénierie Mécanique peut être amené à :

##### 1. Concevoir et prototyper un produit ou un système complexe

- Analyser un besoin (commanditaire) ;
- Retranscrire les spécificités / écrire un cahier des charges ;
- Réaliser une pré-étude ;
- Définir une solution ;
- Réaliser un prototype (ou faire réaliser).

##### 2. Dimensionner et valider les performances d'un produit ou d'un protocole

- Réaliser ou mettre en œuvre les phases de dimensionnement, à l'aide d'outils informatiques et logiciels spécialisés tenant le besoin ;
- Définir les étapes ou/et les moyens de validation des spécifications ;
- Analyser les contraintes d'usage et de réalisation.

##### 3. Spécifier et définir les modalités d'industrialisation

- Réaliser les choix industriels ou y participer (arbitrages technologique/économique, mise en œuvre de l'outil industriel, gammes et délais opératoires) ;

La rédaction initiale des référentiels de compétences de chaque branche s'est fait lors d'ateliers avec des groupes de travail représentatifs.

Les référentiels sont découpés entre les compétences génériques attendues par tous les étudiants d'une branche + les compétences spécifiques de chaque filière.

La mise à jour des référentiels s'effectue ensuite lors du processus de conseil de perfectionnement.

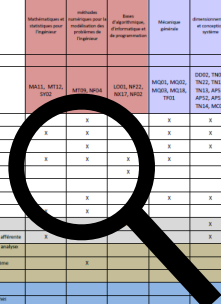
L'ingénieur UTC, spécialité Ingénierie Mécanique peut être amené à :

##### 1. Concevoir et prototyper un produit ou un système complexe

- Analyser un besoin (commanditaire) ;
- Retranscrire les spécificités / écrire un cahier des charges ;
- Réaliser une pré-étude ;
- Définir une solution ;
- Réaliser un prototype (ou faire réaliser).



# Croisement des référentiels de compétences avec les UV



Compétences	Connaissances scientifiques et techniques																Impact/Prejet	
	Connaissances scientifiques fondamentales et transversales			Connaissances scientifiques et technologiques de la spécialité								Connaissances des méthodes et des outils de la spécialité						
Compétence	Méthodes et approches de l'ingénieur	Modèles et simulation des phénomènes de l'ingénieur	Études et dimensionnement de la production	Mécanisme générale	Dimensionnement et conception système	Automatique	Calcul et simulation	Comportement et propriétés mécaniques	Méthodes de calcul et de modélisation	Electronique électronique et microélectronique	Techniques de fabrication	Méthodologie de Conception et d'Optimisation de l'industriel	Simulation numérique et optimisation	Statistique et gestion de projet	Logiciels industriels et logiciels spécifiques	Gestion et développement de produits	Pratiques de la culture, de l'éthique, de la qualité, de la sécurité, de la santé	
nombre d'UV proposées	MA11, MT12, SY02	MT09, NF04	LO01, NF22, NX17, NF02	MO01, MO02, MO09, MO10, MO11	EN02, TN02, TN11, TN12, AP11, AP12, TN14, MO03	SY01, SY04, SY09, MO08	MO05, MO07, PO01, SY01, MO01	MO03, MO02, MO04, MO05, MO06, MO07, MO08, MO09, MO10, MO11	MO04, MO06, EN03, EN04, EN05, EN06, EN07, EN08, EN09, EN10, EN11	EN01, EN04, MO03, MO04, MO05, MO06, MO07, MO08, MO09, MO10, MO11	EN02, EN03, EN04, EN05, EN06, EN07, EN08, EN09, EN10, EN11	TN01, TN04, TN10, TN11, TN12, TN13, TN14, TN15, TN16, TN17, TN18, TN19, TN20, TN21, TN22	TN01, TN11, TN14, MO03, MO04, MO05, MO06, MO07, MO08, MO09, MO10, MO11	MO04, MO06, MO08, MO09, AP11, MO03, TN01, TN04, TN10, TN11, TN12, TN13, TN14, TN15, TN16, TN17, TN18, TN19, TN20, TN21, TN22	SY01, SY04, SY09, MO08, GE01, GE02, GE03, GE04, GE05	TN01, TN11, TN14, MO03, MO04, MO05, MO06, MO07, MO08, MO09, MO10, MO11	EN02, EN03, EN04, EN05, EN06, EN07, EN08, EN09, EN10, EN11	MO01, MO02, MO03, MO04, MO05, MO06, MO07, MO08, MO09, MO10, MO11
Concevoir et prototyper un produit ou un système complexe	X	X			X	X	X	X	X	X	X			X			X	X
Dimensionner et valider la performance d'un produit ou d'un processus	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X			X		X
Optimiser et définir les modalités d'industrialisation	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X			X		X
Gérer un système de production et la performance industrielle	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X			X		X
Conduire des projets		X									X		X					X
Travailler et transférer un savoir								X		X			X			X		X
Appliquer les connaissances technologiques et les réaliser dans la réalité	X				X	X	X	X	X	X	X		X			X		X
Organiser et mettre en œuvre une politique qualité et d'amélioration continue	X										X			X		X		X
Realiser, mettre en place et gérer une unité industrielle et/ou chaîne logistique offshore	X				X	X	X		X				X					X
Resoudre les problèmes de maintenance préventive et corrective et faire évoluer pour assurer la sécurité conditionnelle							X	X	X	X	X		X			X		X
Mettre en œuvre et maintenir la performance industrielle d'un système							X		X	X	X		X			X		X
Concevoir, réaliser et valider un système mécanique et son comportement								X	X				X					X
Realiser les logiciels, sélectionner et concevoir les architectures de systèmes embarqués									X				X			X		X
Realiser et gérer les équipements embarqués pour la conception collaborative de systèmes embarqués en ligne de production									X				X			X		X
Concevoir un système mécanique en réalisant son comportement élastique	X	X			X		X	X	X				X				X	X
Concevoir un système embarqué fonctionnel et réaliser son diagnostic électronique	X	X			X	X	X	X	X	X			X			X		X
Realiser le comportement cinématique et statique d'un système mécanique	X	X			X	X	X	X	X	X			X					X
Concevoir des produits en tenant compte des facteurs technologiques, économiques, environnementaux et réglementaires	X	X						X	X				X					X
Concevoir un produit en tenant compte des facteurs technologiques, économiques, environnementaux et réglementaires	X	X						X	X				X					X
Realiser le diagnostic électronique et concevoir des systèmes embarqués									X				X					X
Concevoir des produits en tenant compte des facteurs technologiques, économiques, environnementaux et réglementaires	X	X						X	X				X					X
Realiser les problèmes de maintenance préventive et corrective et faire évoluer pour assurer la sécurité conditionnelle									X				X			X		X
Mettre en œuvre et maintenir la performance industrielle d'un système									X				X			X		X
Concevoir et valider un produit en tenant compte des facteurs technologiques, économiques, environnementaux et réglementaires	X	X						X	X				X					X
Realiser le diagnostic électronique et concevoir des systèmes embarqués									X				X					X
Concevoir des produits en tenant compte des facteurs technologiques, économiques, environnementaux et réglementaires	X	X						X	X				X					X
Realiser les problèmes de maintenance préventive et corrective et faire évoluer pour assurer la sécurité conditionnelle									X				X			X		X
Mettre en œuvre et maintenir la performance industrielle d'un système									X				X			X		X
Concevoir et valider un produit en tenant compte des facteurs technologiques, économiques, environnementaux et réglementaires	X	X						X	X				X					X

Après avoir défini les référentiels de compétences, toutes les UV ont été croisées pour établir un tableau de correspondance permettant d'établir dans quelles UV une compétence s'acquiert.

	nombre d'UV proposées		
Concevoir et prototyper un produit ou un système complexe		MA11, MT12, SY02	LO01, NF22, NX17, NF02
		MT09, NF04	
Concevoir et prototyper un produit ou un système complexe		X	

## Aide à la complétion des fiches UV compétences

Fiche compétences UV [...]

**1. INFORMATIONS PRATIQUES**

ECTS  
Département / Prof  
Catégorie  
Niveau conseillé  
Pré-requis  
Semestre d'enseignement  
Responsable autom  
Responsable printer  
Intervenants(s)  
Volume horaire  
Effectif / nombre de  
Calcul de la note po  
Conditions d'attribu

**2. DESCRIPTIF**

Description brève de  
Objectif de formation  
Mots-clés :

**3. COMPETENCES (à remplir à partir du référentiel de compétences)**

L'UV contribue aux compétences suivantes :

A) Compétences disciplinaires

1. Compétences

2. Compétences

B) Compétences

**4. OBJECTIFS**

A) Objectifs pédagogiques (parents)  
À l'issue de l'enseignement

B) Objectifs pédagogiques (parents)  
À l'issue de l'enseignement

**5. PROGRAMME**

Contenu de l'UV détaillé

**6. EVALUATION**

Modalités d'évaluation

Continu  Médian  Final

Commentaires :

Types d'évaluation

Projet  QCM  Question de cours  Épreuve de synthèse

Outils techniques utilisés

Machine :  Étude de cas  Exercice  Participation  Exposé oral

Rapport  Projet bibliographique  Compte-rendu de TP

Autres :

En quoi permettent-elles de vérifier les compétences ? // grille critériée

Quels supports/ressources

Polycopié  Vidéo

Powerpoint  Vidé

Articles  Vidé

Autres :

Ce qui est attendu de face à face présentée

Chaque UV est décrite dans une fiche compétences, qui rassemble les éléments clés de l'UV : informations pratiques, objectifs de formation, objectifs pédagogiques, compétences visées, programme, modalités pédagogiques, modalités d'évaluation, etc.

La complétion initiale des fiches s'est déroulée lors d'entretiens individuels avec les responsables de chaque UV.

## Proposition d'accompagnement à l'évaluation des compétences : les étapes

### Auprès des départements

1. Validation des référentiels de compétences (disciplinaires + transversales) auprès des directeurs de département et responsables pédagogiques

2. Mise à jour des communautés de compétences

3. Mobilisation des communautés de compétences sur l'évaluation des compétences à partir des 4 modalités d'évaluation proposées (voir détails slide suivante)

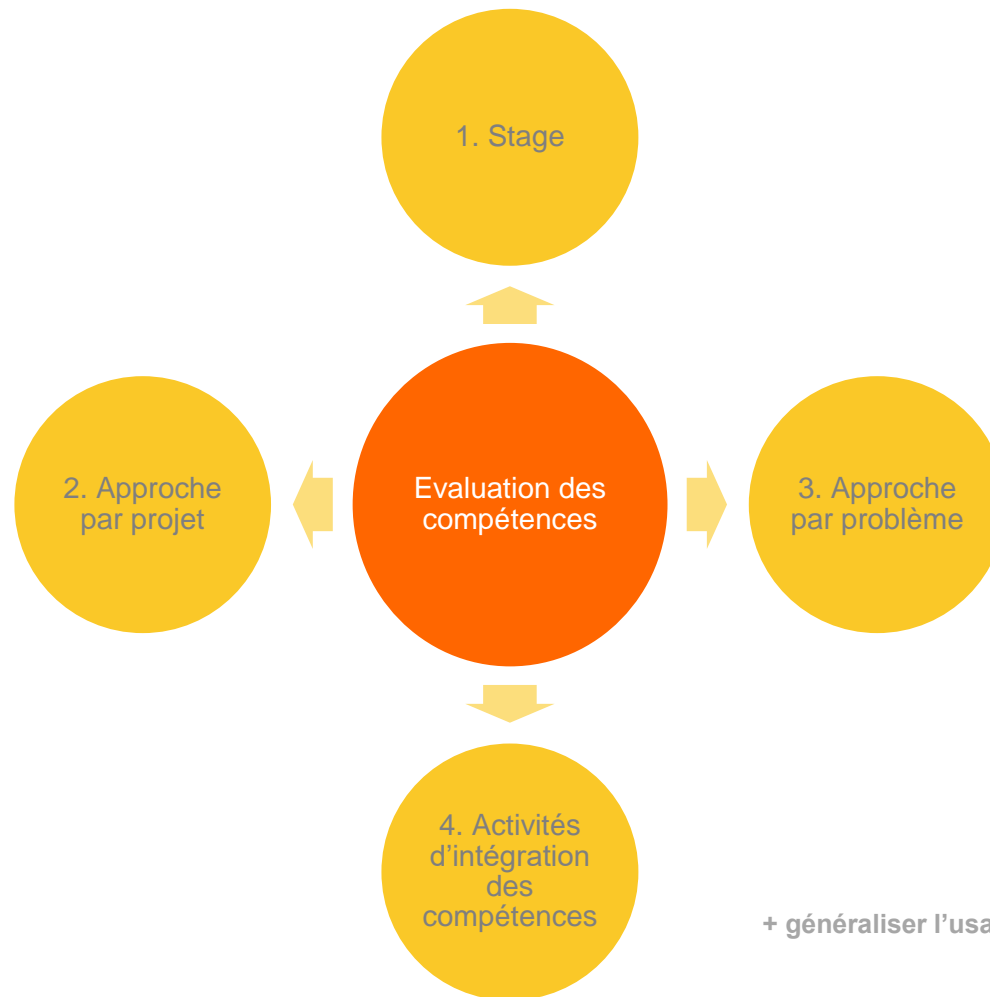
4. Définition de plan d'actions par département / communauté de compétences

### Au sein de la DFP

1. Définition des profils compétences exigés des étudiants en sortie UTC pour intégration dans le règlement des études

2. Mise à jour du règlement des études

## Proposition de modalités d'évaluation des compétences



+ généraliser l'usage des grilles critériées



## Proposition d'un modèle d'informatisation du processus de mise à jour des fiches UV pour la DSI

Rédaction d'un cahier des charges pour l'informatisation du processus de complétion et mise à jour des fiches UV intégré à l'ENT.

**Éditeur de contenu compétences**

Type de compétence →

Catégorie →

Compétence →

Objectif pédagogique →

Activation de la compétence →

Compétence active (cochée) = Ajout de champs de saisie des objectifs →

*Synchro des objectifs : si un objectif est utilisé plusieurs fois, modifier le texte de l'un modifie le texte de tous.*

Autocomplétion sur les objectifs précédemment saisis ou liste de tous les objectifs →

**Compétences spécifiques GI**

Concevoir et développer des logiciels et assurer leur exploitation, maintenance ainsi que leur évolution

**Concevoir et développer des logiciels**

Concevoir des interactions 3D pour la visualisation, la navigation et la manipulation d'objets virtuels...

(Ajouter...)

**Assurer la fiabilité et la qualité logicielle**

Programmer des scripts clairs et efficaces en utilisant un moteur 3D de type Unity

(Ajouter...)

**Développer et concevoir des architectures et solutions informatiques pour les systèmes d'information**

Développer des systèmes d'information dynamiques et/ou distribués en mettant à profit les technologies avancées web

**Assurer la fiabilité et la qualité logicielle**

Concevoir des interactions 3D pour la visualisation, la navigation et la manipulation d'objets virtuels...

Interfacer des systèmes de réalité virtuelle (casque, cave, wand, razer hydra...) et effectuer une ca...

Programmer des scripts clairs et efficaces en utilisant un moteur 3D de type Unity

Conce|

Concevoir des trucs cool pour montrer l'autocomplétion

Concevoir une simulation de pingouin géant

Concevoir la matrice comme dans le film Matrix

# Une démarche de valorisation des compétences transversales

## Travail autour du référentiel CDIO

Choix du CDIO comme cadre de travail pour la démarche de valorisation des compétences transversales.

Le CDIO, c'est :

- Une démarche collaborative internationale de réflexion et d'amélioration de la formation ingénieur
- Un cadre éducatif modulable et à adapter aux besoins spécifiques de chaque institution
- Un guide de bonnes pratiques, autour de deux documents clés : un modèle de référentiel, détaillant les compétences attendues chez un ingénieur et des standards qui regroupent les mesures principales à mettre en place afin de construire un programme de formation cohérent qui répond à une démarche pédagogique par compétences

A partir de ce choix, traduction du référentiel de compétences en français, puis adaptation pour convenir à la formation de l'UTC.

# Une démarche de valorisation des compétences transversales

Exemple de compétences transversales issus du référentiel adapté pour l'UTC

1	<b>1. COMPÉTENCES ET QUALITÉS PERSONNELLES ET PROFESSIONNELLES</b>
2	1.1 Être capable de formuler et résoudre des problèmes à forte complexité à l'aide d'un raisonnement analytique
3	1.2 Être capable d'effectuer des activités de recherches suivant une démarche scientifique
4	1.3 Être capable d'adopter un raisonnement systémique
5	1.4 Être capable d'adopter une posture professionnelle proactive et entrepreneuriale
6	1.5 Être capable d'adopter un comportement éthique, équitable et intègre
7	<b>2. COMPÉTENCES INTERPERSONNELLES : TRAVAIL EN ÉQUIPE ET COMMUNICATION</b>
8	2.1 Être capable de travailler en équipe, de la constituer, d'encadrer une équipe à la direction
9	2.2 Être capable de communiquer efficacement à l'oral comme à l'écrit, s'exprimer en public
10	2.3 Être capable de communiquer en langues étrangères, en prenant en compte les spécificités culturelles
11	<b>3. COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES DE L'INGÉNIEUR EN CONTEXTE D'ENTREPRISE</b>
12	3.1 Agir en considérant les responsabilités de l'ingénieur, les répercussions de ses décisions et les enjeux de la profession
13	3.2 Maîtriser et prendre en compte le contexte et les enjeux de l'entreprise

1	<b>1. COMPÉTENCES ET QUALITÉS PERSONNELLES ET PROFESSIONNELLES</b>
2	
3	
4	
5	<b>1.1 Être capable de formuler et résoudre des problèmes à forte complexité à l'aide d'un raisonnement analytique</b>
6	1.1.1 Identifier et formuler un problème
7	1.1.2 Définir un modèle conceptuel hypothétique en réponse à une problématique donnée
8	1.1.3 Procéder à une estimation et à une analyse qualitative
9	1.1.4 Réaliser une analyse avec incertitudes
10	1.1.5 Formuler des solutions et des recommandations lors de la résolution de problèmes
11	
12	<b>1.2 Être capable d'effectuer des activités de recherches suivant une démarche scientifique</b>
13	1.2.1 Formuler des hypothèses en réponse à la question de recherche définie
14	1.2.2 Étudier la littérature et la documentation papier et électronique existantes
15	1.2.3 Adopter une démarche scientifique expérimentale
16	1.2.4 Vérifier et défendre des hypothèses de recherche
17	
18	<b>1.3 Être capable d'adopter un raisonnement systémique</b>
19	1.3.1 Adopter une vision holistique, globale et pluridisciplinaire
20	1.3.2 Comprendre et analyser l'émergence et les interactions d'éléments constituant d'un système
21	1.3.3 Cibler les facteurs déterminant d'un système et prioriser l'utilisation de l'énergie et des ressources pour la résolution de problèmes
22	1.3.4 Effectuer des compromis pour déterminer les solutions optimales lors de la résolution de problèmes du système

# Une démarche de valorisation des compétences transversales

## Choix d'un outil e-portfolio pour la valorisation des compétences transversales par les étudiants

Choix d'une modalité de valorisation des compétences transversales par un processus déclaratif des étudiants dans un e-portfolio. Stratégie pédagogique basée sur l'auto-évaluation des étudiants, dans un cadre structuré.

Développement de l'outil e-portfolio Karuta, avec intégration du référentiel de compétences défini.

Rédaction d'un guide d'accompagnement pour les étudiants.

# Une démarche de valorisation des stages

## Fiche d'évaluation des compétences de stage assistant ingénieur (6 mois) TN09

### 1. RESUME DE L'UV

D'une durée de 6 mois, cette période de travail se déroule en milieu professionnel, du secteur public ou du secteur privé. Située au 3<sup>ème</sup> semestre de branche (les élèves ingénieurs sont bac+3), elle se déroule dans les services de production ou proches de la production (fabrication, contrôle, développement, entretien, bureaux d'études, etc.). Le travail effectué fait l'objet d'un rapport écrit et d'une soutenance orale.

### 2. ORGANISATION

Département - Filière de l'étudiant :	Catégorie : SP	Niveau de l'étudiant : Branche 2 <sup>ème</sup> année	ECTS : 30	Durée : 24 à 26 semaines	Date de début :
---------------------------------------	----------------	---	-----------	--------------------------	-----------------

Tuteur de stage	
Stagiaire	

### 3. COMPETENCES TRANSVERSALES DE STAGE

Afin d'évaluer si le stagiaire a bien acquis ou non les compétences décrites, veuillez renseigner :

- A si l'étudiant est totalement autonome dans la compétence et peut la transmettre
- B si l'étudiant maîtrise la compétence avec une aide partielle sous le contrôle d'un expert
- C si l'étudiant met en pratique la compétence mais requiert de l'aide
- D si l'étudiant ne maîtrise pas la compétence mais comprend des notions

Compétences transversales de stage :

Compétences	Niveau d'acquisition des compétences	
	Degré d'acquisition	Auto-évaluation (illustrer avec un exemple)
1. Capacité à s'adapter au contexte professionnel		



Conjointement au travail du bureau des stages et de la DFP, participation à la rédaction d'une fiche d'évaluation des stages TN09 et TN10 par une entrée compétences.

Compétences	Niveau d'acquisition des compétences	
	Degré d'acquisition	Auto-évaluation (illustrer avec un exemple)
1. Capacité à s'adapter au contexte professionnel		
1.1 Adopter un comportement professionnel (ex : tenue, horaire, courtoisie...)		
1.2 Prendre en compte dans son travail l'esprit, les besoins, les enjeux de l'entreprise (ex : type de structure, position sur le marché, compétitivité etc.)		
1.3 Adopter les règles et les codes liés au métier d'ingénieur (ex : rôle de l'ingénieur, responsabilités, stature à adopter, etc.)		

# Une démarche qualité

La mise en place d'une démarche compétences est un processus long, qui doit s'ancrer dans le temps. → Défi sur le long terme.

- 1) S'inscrire dans la démarche qualité de l'établissement :
  - Inscription de la procédure « Conseil de perfectionnement » au sein de la démarche qualité UTC
  
- 2) Mise en place d'une démarche d'amélioration continue :
  - Choix d'une démarche d'amélioration continue type PDCA
  - Choix du référentiel externe CDIO (international)
  - Croisement du référentiel de compétences CDIO avec le référentiel CTI (national)