

Ritm'ez vos innovations pédagogiques

COMPÉTENCES ET ALIGNEMENT

Retour d'expérience et perspectives



Emeline SADOULET-REBOUL
Gaël CHEVALLIER

UNIVERSITĕ ð
FRANCHE-COMTĕ

Compétences, alignement, pourquoi ?

- Aider l'étudiant à se **positionner** académiquement et professionnellement en termes de
 - Savoir
 - Savoir-faire
 - Savoir être
- **Impliquer l'étudiant** et sa capacité à identifier ses compétences
- **Personnaliser** le parcours de l'étudiant

Aider l'équipe d'enseignant à construire son programme au regard :

- des pré-requis exigés par les poursuites d'études
- de l'insertion professionnelle
- ...
- des évaluations alignées avec le programme et la formation
- Prétendre à une labellisation

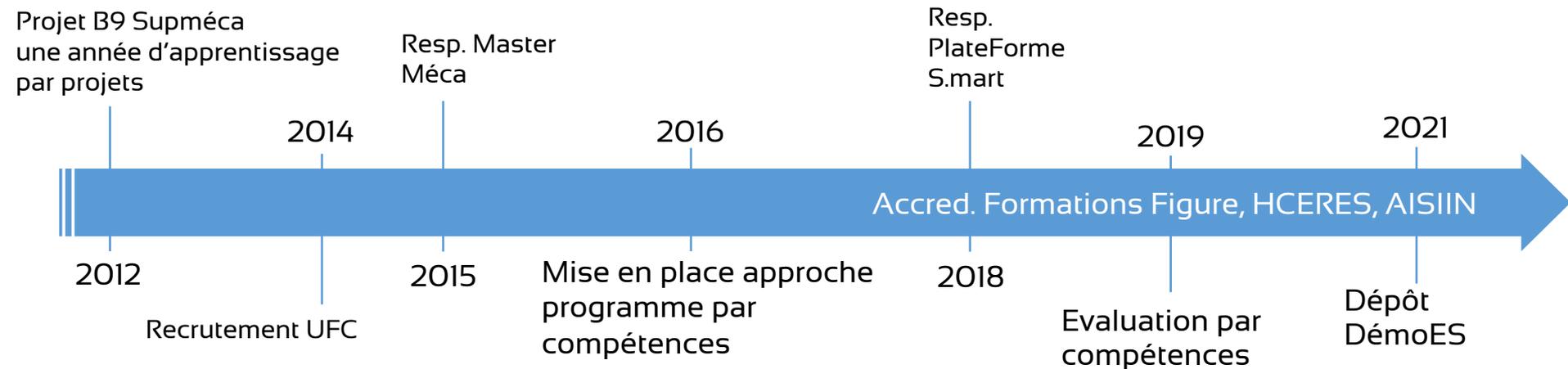
➔ Qu'entendons-nous par approche programme par compétences ?

Construire un programme de formation de façon à garantir l'**acquisition d'un socle de compétences** plutôt qu'une somme de connaissances (approche disciplinaire).

Introduction

Eco-système

Processus d'accréditation FIGURE



Processus Qualité UFC

Sadoulet-Reboul, E., Chevallier, G., Berriet, C., Boubakar, L. (2017). Vers une démarche de construction d'un programme de formation en compétences: application au master mécanique de l'université de Franche-Comté. In *Congrès français de mécanique*. AFM, Association Française de Mécanique.

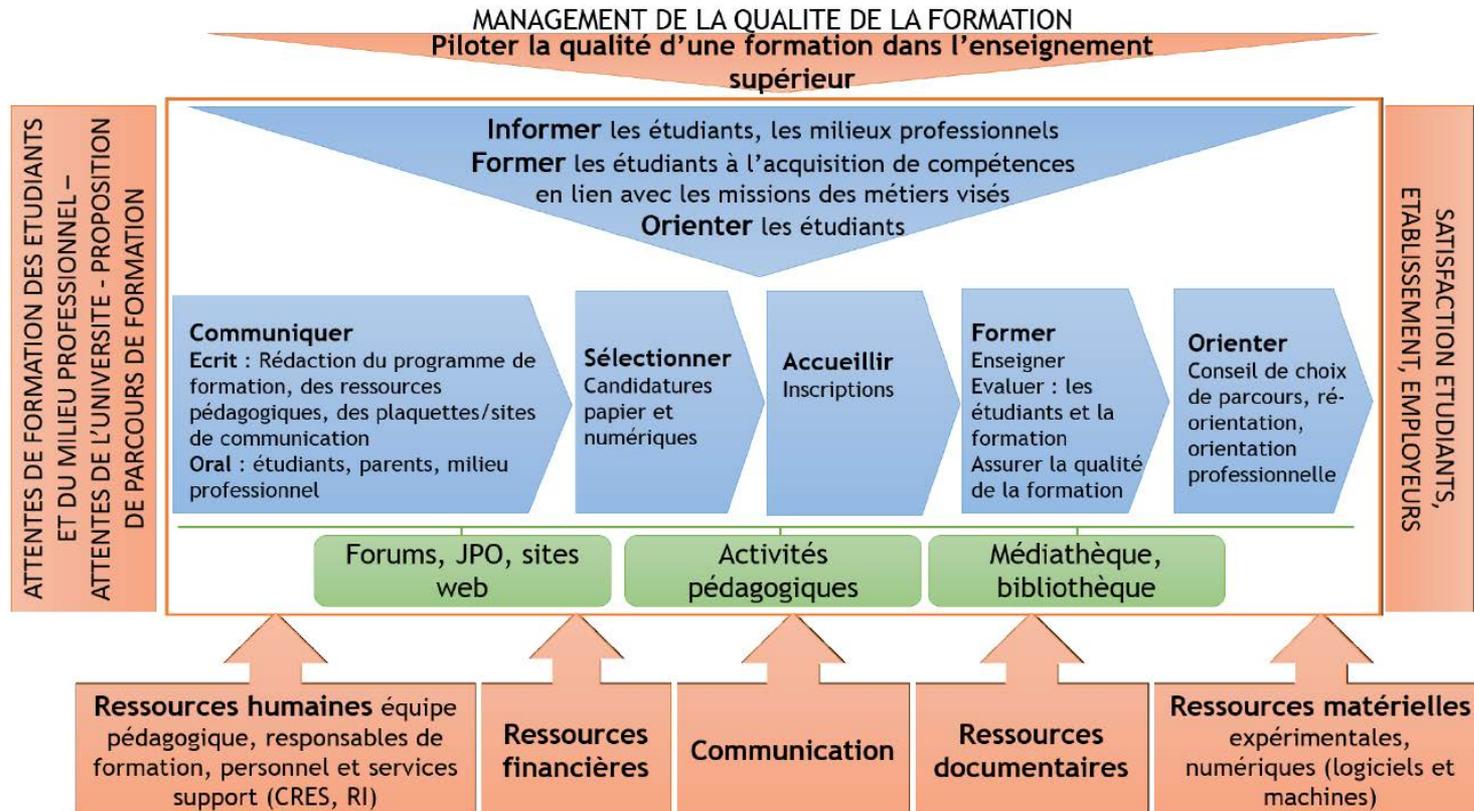
Peyret, N., Courtois, S., Chevallier, G. (2015, August). Apprentissage par projet et pédagogie par l'exemple en dimensionnement des mécanismes. In *Congrès Français de Mécanique CFM 2015*

RITM BFC

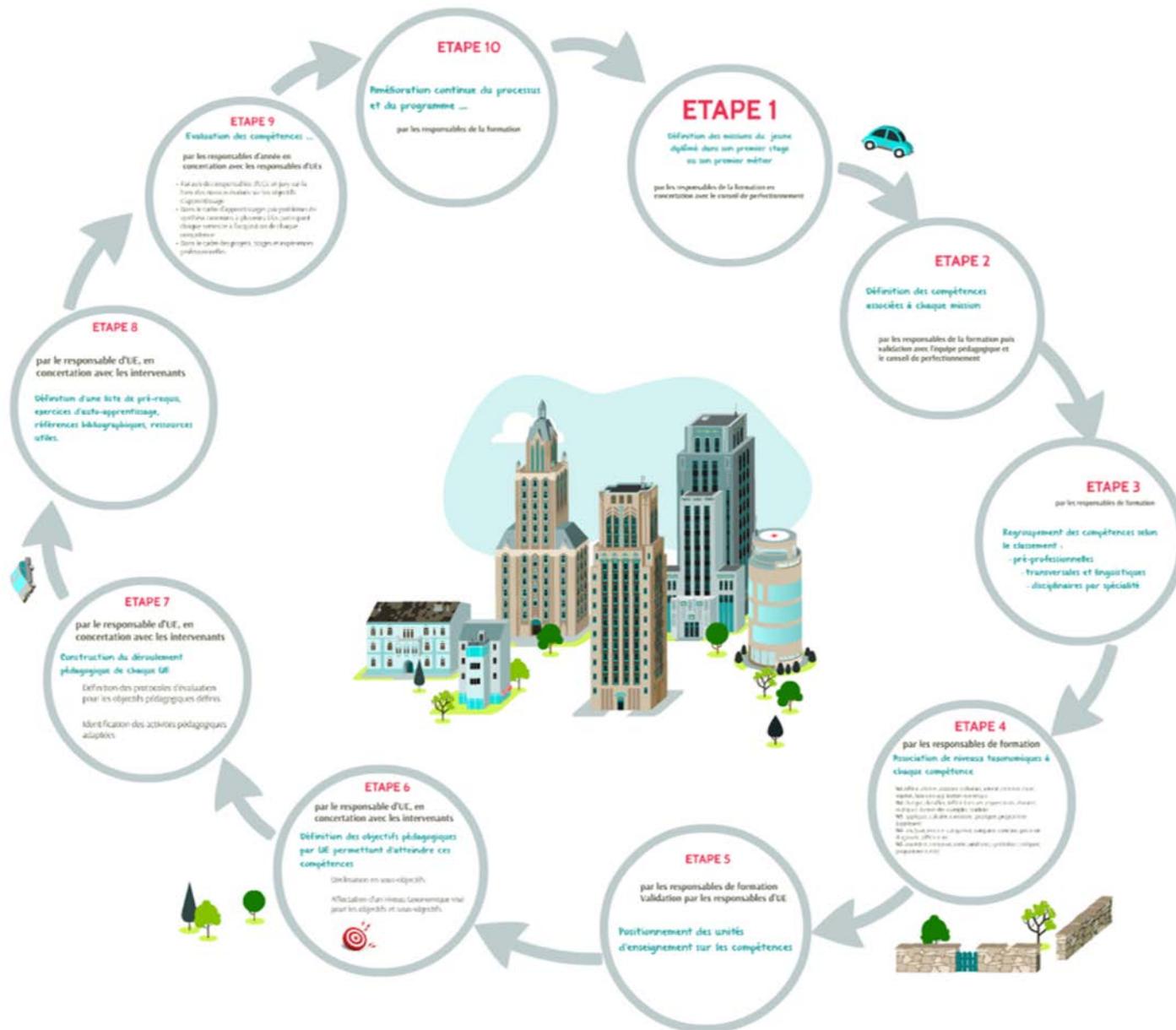
RITM'Hyc

MUE

Amélioration continue



Démarche proposée



Focus sur l'étape 1

Extrait du « kit » diffusé aux dpts d'enseignement

DECLINAISON DES MISSIONS EN COMPETENCES DISCIPLINAIRES, PRE-PROFESSIONNELLES ET PROFESSIONNELLES - Profil de sortie d'un Diplômé du Master Mention Mécanique			
Catégories de missions	Missions et profil de sortie	Codes compétences associées	Compétences associées
Capacités personnelles et comportementales	Appliquer des méthodes, collecter des informations, se comporter avec éthique		
Capacités Interpersonnelles	Communiquer et travailler en équipe		
Capacités professionnelles : métier de l'ingénieur, contexte sociétal et environnemental	Exercer des fonctions d'ingénieur d'études, responsable de développement, chef de projet, en conception, en modélisation, en simulation mécanique, en techniques expérimentales au sein d'une entreprise		
	Gérer des projets, activités et personnes au sein d'une structure entrepreneuriale		
	Concevoir et optimiser une solution innovante durable dans une perspective de développement ou de recherche		
	Exercer des fonctions 1) d'ingénieur de recherche ou d'ingénieur expert dans de grands groupes industriels, des ETI et des start-ups, 2) d'ingénieur de recherche ou de chercheur dans des organismes de recherche, 3) d'enseignant-chercheur dans des universités ou des écoles, de doctorant dans un établissement public ou privé.		
Capacités professionnelles : métier de l'ingénieur, contexte sociétal et environnemental	Gérer des projets de recherche		
	Créer et améliorer un dispositif innovant dans une perspective de recherche		

Définition des **missions** du diplômé en sortie de formation

Exemples de différenciation entre les deux parcours d'un master

Affichage des compétences macroscopiques en lien avec les offres d'emploi.

Feuille de route à destination des enseignants.

S'appuyer sur le conseil de **perfectionnement.**

Focus sur les étapes 2 et 3

Extrait du « kit » diffusé aux dpts d'enseignement

Compétences disciplinaires		
Code	Regroupement thématique	Description
CD1.5M	Ingénierie mécanique	Discriminer les phénomènes mis en jeu dans un système mécanique et dans son environnement à partir de concepts en mécanique et dans des disciplines connexes (physique, thermodynamique).
CD1.6M		Discriminer l'emploi de matériaux dans des applications d'ingénierie.
CD6.2M	Analyse (expérimentation virtuelle)	Choisir les outils et les méthodes d'analyse (théorique, numérique, expérimentale) adaptés en fonction des objectifs et des ressources.
CD6.3M		Analyser en utilisant un outil numérique les comportements statique et dynamique d'une solution technologique en contexte complexe (mono ou multiphysique, dynamique, non linéaire, incertain) selon un cahier des charges donné.
CD6.4M		Interpréter les résultats d'une analyse, Evaluer les performances d'une solution conçue
Compétences préprofessionnelles		
CP1		Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives.
CP2		Identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
CP3		Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale.
Compétences transversales et linguistiques		
CT1		Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.
CT2		Identifier et sélectionner diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet.

Définition et regroupement des **compétences** du diplômé en sortie de formation

Dans un langage précis et sans ambiguïté.

Préciser les acquis d'apprentissage visés par la formation.

S'appuyer sur les conseils **pédagogiques** et de **perfectionnement**.

Focus sur l'étape 4

Définition des
niveaux visés.

N1 Retenir des connaissances (données, terminologie, faits, ...)

L'apprenant observe et se souvient de l'information.

Activités : définir, décrire, associer, ordonner, retenir, nommer, noter, répéter.

N2 Comprendre

Il peut s'agir de traduire/transposer ou mettre les éléments dans un ordre différent, interpréter *L'apprenant comprend l'information et en saisit le sens.*

Activités : changer, classier, définir dans ses propres mots, discuter, expliquer, donner des exemples, traduire.

N3 Appliquer un principe *L'apprenant utilise l'information et utilise des méthodes.*

Activités : appliquer, calculer, construire, pratiquer

N4 Analyser un ensemble complexe *L'apprenant voit des modèles et organise les parties.*

Activités : analyser, évaluer, catégoriser, comparer, conclure, critiquer, poser un diagnostic, différencier

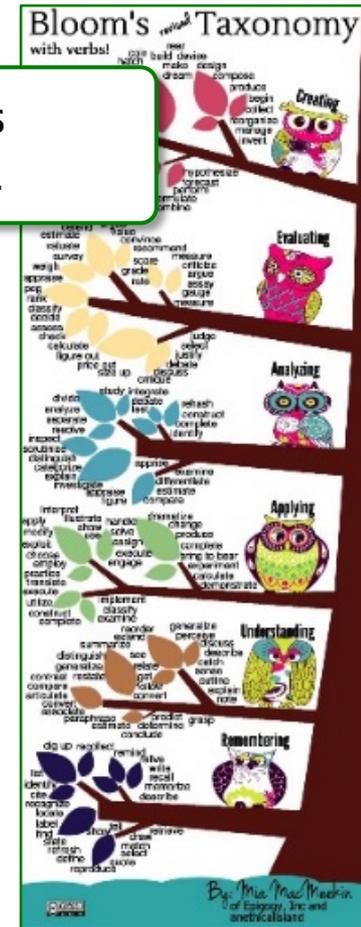
N5 Faire une production personnelle, une synthèse *L'apprenant utilise des idées pour en créer de nouvelles*

L'apprenant compare et discrimine les idées.

Activités : assembler, composer, créer, améliorer, synthétiser.

Activités : évaluer, argumenter, choisir, certifier, critiquer, décider, déduire, défendre, distinguer, évaluer, recommander.

Aboutir à une déclinaison des niveaux **utilisable par tous** dans le domaine de formation concerné.



Focus sur l'étape 5

Positionnement des unités d'enseignement sur les compétences.

Extrait du « rit » diffusé aux dpts d'enseignement : **MATRICE** de Compétences

	Parcours	Responsable	ECTS	Volume Horaire			Compétences disciplinaires										Compétences pré-professionnelles							Compétences Transversales						
							Ingénierie mécanique		Maths, Méth. N		Exp.	Conc.		Mod/Sim		AnaL.		CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6
							CD1.5M	CD1.6M	CD2.3M	CD2.4M		CD3.3M	CD4.2M	CD4.3M	CD5.3M	CD5.4M	CD6.2M													
Semestre 7																														
Méthodes numériques avancées	Commun	E.Sadoulet-Reboul	6	24	9	21	N4 N4																							
Calcul des structures linéaires		G.Chevallier	6	21	15	20								N4																
Calcul des structures linéaires 1	Commun	N.Bouhaddi	3	15	15									N4																
Calcul des structures linéaires 2	Commun	G.Chevallier	3	6		20																								
Matériaux structurels et fonctionnels	Commun	C.Berriet	6	36	15	9	N4		N2		N4																			
Dynamique des structures	Commun	N.Bouhaddi	6	30	18	12			N4		N4																			
Atelier CAO/calculs	Commun	G.Chevallier	3	8		24					N4																			
Anglais	Commun	P.Verguet	3	0	18	0																								

Evaluation des volumes horaires

Participation des UEs aux compétences disciplinaires.

Construction des équipes pédagogiques

Définition des niveaux visés.

Participation des UEs disciplinaires aux compétences transversales et professionnelles

Faire **adhérer** les équipes à l'utilisation **collective** de l'outil des unités d'enseignement sur les compétences.

Focus sur l'étape 6

Définition des **objectifs pédagogiques**

Objectifs pédagogiques

Objectif	Sous-objectif	Niveau
Être capable de mener une analyse approfondie du composant ou de la structure mécanique à optimiser	Être capable d'identifier le problème à résoudre conformément à un CdC	N3
Être capable à partir d'un problème de dimensionnement mécanique de traduire le problème d'optimisation	Être en mesure d'identifier le ou les problèmes d'optimisation à résoudre en fonction d'un CdC	N3
	Exprimer la (les) fonctions objectif(s) à minimiser	N3
Être capable de traduire un problème de conception optimale robuste	Être en mesure de quantifier les incertitudes paramétriques et de les propager dans le modèle (MC, DoE)	N3
	Proposer une démarche d'analyse de sensibilité pour définir les paramètres de conception influents, leur espace de conception	N2
	Mettre en forme des équations en vue d'une résolution numérique adaptée	N3

Travail à l'échelle de **l'Unité d'Enseignement**

Focus sur l'étape 7

Construction du **déroulement** pédagogique

► La **confrontation entre théorie et pratique** est recherchée et favorisée par les contenus, les activités d'apprentissage et l'articulation entre les dispositifs d'apprentissage. La **contextualisation** des apprentissages est un élément favorisant cette connexion.

► Les étudiants ont l'opportunité de mobiliser et de mettre en œuvre leurs **compétences** et d'en atteindre d'autres dans des **contextes professionnels** et des **activités intégratrices**.

Contenu		
Cours 1	2h	Rappels de probabilités / distributions usuelles Modélisation des incertitudes paramétriques
Cours 2	2h	Plans d'expérience numériques
Cours 3	2h	Méthodes de sensibilité locales / Globales
TD1	2h	Application des méthodes de sensibilité
Cours 4	2h	Optimisation multiobjectif • Critère de Pareto-Optimalité • Analyse de robustesse
TD2	2h	Optimisation multiobjectif et analyse de robustesse sur des exemples simples
Cours 5	2h	Modélisation des variables aléatoires, calcul fiabiliste, indice de fiabilité et probabilité de défaillance
Cours 6	2h	Méthodes de calcul d'indice de fiabilité, probabilité de défaillance et facteurs de sensibilité
TD3	2h	Etude fiabiliste analytique pour un problème simple

Travail à l'échelle de **l'Unité d'Enseignement**

Focus sur l'étape 9

Evaluations

Les **apprentissages sont évalués** pour valider les compétences visées à chaque étape et à l'issue du programme.

Les épreuves d'évaluation sont **alignées** avec les compétences visées, avec les activités d'apprentissage et avec les méthodes pédagogiques mises en œuvre.

À chaque étape de son parcours, l'étudiant a acquis tous les **prérequis** nécessaires à la poursuite de ses études.

Blocs de compétences
de Licence

Utilisation de **Moodle**
pour l'évaluation par
compétences

Evaluation

- des objectifs pédagogiques au travers d'exercices, de QCM, etc
- des compétences atteintes au travers
 - ▶ Au travers des activités intégratrices (stage, projets)
 - ▶ Au travers d'activités scénarisées (APP)
 - ▶ Au travers du jury d'année (agrégation des informations de toutes les UEs)

Synthèse

Etape 1 : Définition des **missions** du diplômé en sortie de formation

Etape 2 : Définition des **compétences** associées à chaque mission

Etape 3 : Regroupement des compétences

Etape 4 : Association des niveaux taxonomiques à chaque compétences

Etape 5 : Positionnement des unités d'enseignement sur les compétences

Etape 6 : Définition des objectifs pédagogiques par UE permettant d'atteindre les compétences visées

Etape 7 : Construction du déroulement pédagogique de chaque dispositif d'apprentissage

Etape 8 : Définition des pré-requis

Etape 9 : Evaluations

Etape 10 : processus d'amélioration continue

Pour aller plus loin

- Le développement d'outils numérique pour le **pilotage** et l'**évaluation**.
- La **personnalisation** du parcours de formation.
- La scénarisation des **activités de mise en situation** pour évaluer les compétences in-situ.

Le pitch

L'aligne**M**Ent au coeu**R** de l'Env**I**ronnemen**T** numériqu**E**

Le projet **MERITE** vise le développement d'outils numériques :

- **Défi 1** : pour assister les enseignants dans la mise en œuvre du dispositif pédagogique d'alignement,
- **Défi 2** : pour assister l'étudiant dans la **personnalisation** de son parcours de formation grâce à l'apport de l'analyse de données et de l'intelligence artificielle.
- **Défi 3** : pour assister les équipes pédagogiques dans la création, le pilotage et l'évaluation des activités de mise en situation.
- **Défi 4** : pour la **production de contenus digitalisés** de haute qualité de scénarisation et de réalisation, adaptés à l'enseignement à distance ou en hybridation.
- **Défi 5** : pour le suivi d'indicateurs, le pilotage et **l'amélioration continue** des formations grâce à l'apport de **l'analyse de données** et de l'intelligence artificielle.

Partenaires

Etablissements d'enseignement supérieur	Statut
Université de Bourgogne	EPSCP
Université de Franche-Comté	EPSCP
Université Technologique de Belfort-Montbéliard	EPSCP
Partenaires dans l'enseignement scolaire	Statut
Rectorat de l'académie de Besançon et de la région académique BFC	EP
Réseau Canopé, direction territoriale BFC	EPNA
Entreprises	Secteur(s) d'activité
Infinity Design Labs. https://infinitydesignlabs.com/	EdTech
Study21, https://www.study21.fr/	EdTech
Kirae, https://kirae.io/	EdTech
Domoscio, http://domoscio.com/fr/	EdTech
Online FormaPro	EdTech



Ritm'ez vos innovations pédagogiques

COMPÉTENCES ET ALIGNEMENT

Retour d'expérience et perspectives



Emeline SADOULET-REBOUL
Gaël CHEVALLIER

QUESTIONS ?