



Développement d'un module en automatique et son utilisation dans un enseignement de licence

Edouard Laroche, Université de Strasbourg

Financé
par



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Financé par
l'Union européenne
NextGenerationEU

Colloque final HILISIT
25 & 26 juin 2023, Marseille

HILISIT
Hybridation en Licence Scientifique

Contenu de la présentation

- Le module
- Son développement
- Son utilisation dans un enseignement de licence à l'Université de Strasbourg

Le module : automatique - systèmes SISO* à temps continu

- Public : niveau L3 en sciences pour l'ingénieur
- 7 chapitres
 1. Introduction à l'automatique
 2. Modélisation et simulation
 3. Asservissement sans calcul
 4. Analyse des systèmes dynamiques
 5. Analyse des systèmes bouclés
 6. Réglage des lois de commande
 7. Implantation des lois de commande
- Encore en cours de développement

Partie	Outil
Apprendre	Scenari**
S'exercer	
S'évaluer	Moodle

* SISO = single input & single output

** Gestion des commentaires très pratique pour les relectures

Les étapes du projet (1/2)

* Sauf mention contraire, toutes les réunions se sont faites en visio

Étape	Comment ça s'est fait	Retouches, conseils
1. Se lancer	Motivation : une nouvelle expérience pédagogique	Anticiper le temps nécessaire
2. Recruter l'équipe	Courriel via les GdR et sociétés savantes : 15 collègues se sont manifestés dont 1 hors de France	Demander à se positionner sur le souhait d'utiliser les ressources
3. Définir la méthode et les outils	En réunions plénières en visio* → Utilisation de Google Drive en complément de Arkhé et Scenari	
4. Définir les objectifs et le contenu	En réunions plénières	Bien clarifier le contenu et les notations avant de développer les ressources
5. Se former à Scenari	Tous novices ; aucun réfractaire	

Les étapes du projet (2/2)

Étape	Comment ça s'est fait	Retouches, conseils
6. Identification des équipes des chapitres	Par sondage, 4 à 5 personnes par chapitre	Équilibrer les niveaux d'expertise
7. Développement des ressources	Travail en autonomie des équipes + réunions plénières tous les 2 à 3 mois + 2 sessions de 2 jours en présentiel	S'adapter aux disponibilités des collègues Relancer les chefs d'équipes Se limiter aux compétences visées
9. Relectures	D'abord au sein de l'équipe du chapitre puis par des membres du projets extérieurs au chapitre	Prévoir du temps pour les retouches (qui peuvent être importantes). Attention aux doublons

Retour des participants (par enquête, 11 réponses)

- Grâce à leur participation au projet, les collègues ont:
 - Renforcé leurs connaissances en automatique : 100 %
 - Renforcé leurs connaissances en pédagogie : 90 %
 - Développé leur réseau professionnel : 100 %
 - Se sont sentis utiles : 82 %
- 100 % sont prêts à s'investir pour améliorer les ressources
- 89 % envisagent de participer à d'autres projets

Utilisations des ressources (11 réponses)

Utilisation	2022-2023	2023-2024	> 2024
Ressources prescrites dans le cadre d'un enseignement d'automatique de niveau Licence	5	5	6
Ressources complémentaires proposées pour un enseignement de niveau Licence	2	3	3
Ressources complémentaires proposées pour un enseignement de niveau Master	1	3	3

Ce qui a été apprécié (sélection)

- Partage, échanges, travail en équipe, ambiance amicale...
- « Discussions pédagogiques avec les collègues, autres points de vue sur l'enseignement et la discipline. Réunions en présentiel à Paris. Dynamique d'animation impulsée par le coordinateur. »
- « en 40 ans de carrière, je n'avais pas eu l'occasion de développer un outil d'apprentissage en ligne aussi complet et ce fut (c'est encore) une expérience très enrichissante. »

Ce qui a été moins apprécié (sélection)

- Le temps : « difficile de dégager du temps », « durée du projet est assez longue », « le travail demandé est loin d'être négligeable »
- Les outils (4 mentions) : « contrainte de l'outil logiciel », « extraction pdf impossible », « Le nombre d'outils informatiques à utiliser »

Suggestions pour la suite (sélection)

- « Augmenter le nombre des réunions présentiels »
- « Créer une communauté de pratiques »

Utilisation du module

- Licence SPI (S6), 60 inscrits, 26h CM, 24h TD (2 groupes), 12h TP (3 groupes)
- MECC (déjà fixées) :
 - Tests libres en ligne sur Moodle (1/10)
 - Examen en ligne surveillé (2/10, proposé pour la première fois)
 - Travaux pratiques (3/10)
 - Examen final format papier (4/10)

Ressources

Cette section concerne les activités et documents relatifs aux cours magistraux

 [Introduction générale du module](#) 

Chapitre 1 - introduction à l'automatique



 [Introduction à l'automatique \(CM1\)](#) 

 [Chapitre 1 : introduction à l'automatique \(CM1\)](#) 


Chapitre 2 - modélisation et simulation



 [Apprendre \(CM2 et 3\)](#) 

Mise à jour le 30 janvier à 16h21 : ajout d'une partie sur la linéarisation des modèles non-linéaires

 [Chapitre 2 : modélisation \(CM2\)](#) 

 [Exemple de simulation](#) 

 [Chapitre 2 : simulation et systèmes linéaires \(CM3\)](#) 

 [Chapitre 2 : s'exercer \(TD 1, 2 et 3\)](#) 

Cette ressource contient:

- deux exercices sur la modélisation avec correction à travailler en autonomie
- un problème portant sur la modélisation, la simulation et la linéarisation d'un système de cuve qui sera travaillé pendant les séances n°1, 2 et 3 de TD

Mise à jour le 18 février : correction du problème

Dernière mise à jour le 26 février : correction complète

Format pédagogique

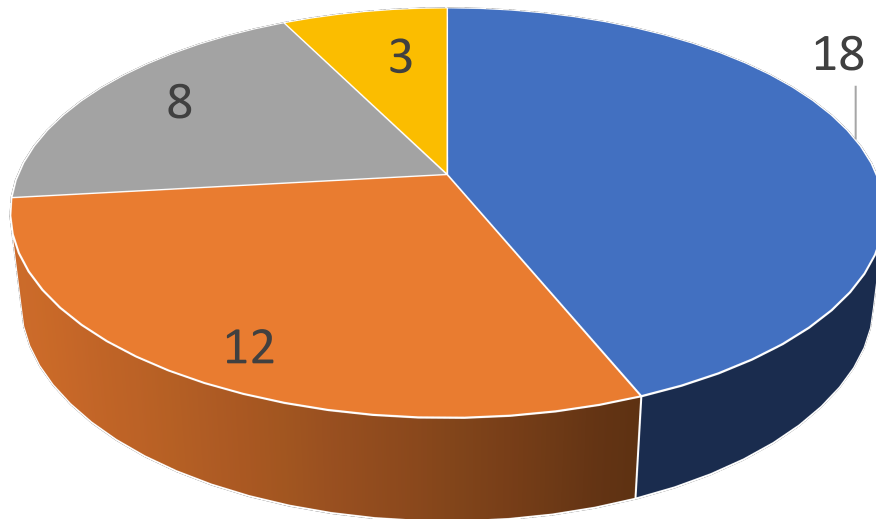
- Cours magistral
 - Avant la séance : lire la ressource
 - Pendant la séance (mode classe inversée)
 - Test de connaissance de 15 minutes (avec ou sans ressource, possibilité d'échanger)
 - Correction du test
 - Réponse aux questions
 - Exemple ou exercice illustré
 - Après la séance : possibilité de refaire le test
- Travaux dirigés
 - Avant la séance : être au point sur la partie Apprendre
 - Pendant la séance : travail en équipes hétérogènes* (établies par l'enseignant) sur la partie S'exercer (version sans correction ; chaque équipe comporte un rapporteur qui présente une partie de la correction)
- Travaux pratiques : inchangés (TP expérimentaux)

*Inspiré de Burgess, A., van Diggele, C., Roberts, C. *et al.* Team-based learning: design, facilitation and participation. *BMC Med Educ* **20** (Suppl 2), 461 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02287-y>

Retour des étudiants

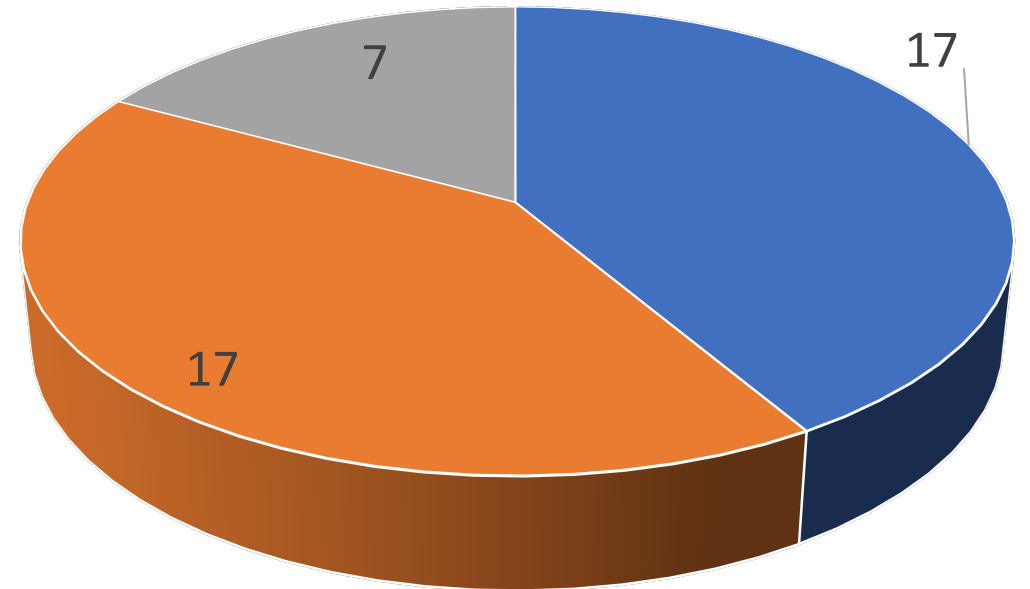
- Enquête réalisée sur Moodle
- 41 réponses (sur 50 inscrits)

Participation aux activités en présentiel



■ Régulière ■ Assez régulière ■ Partielle ■ Occasionnelle

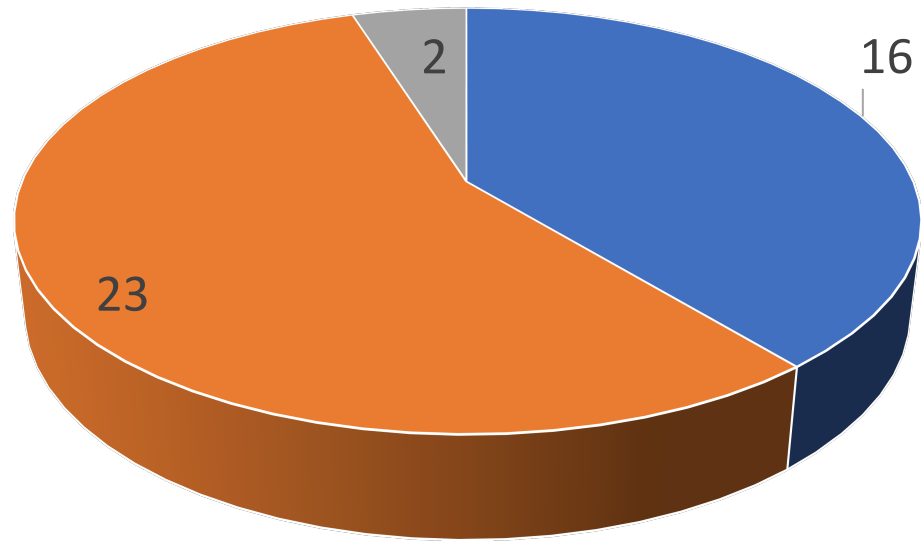
Utilisation des ressources en ligne



■ Régulière ■ Assez régulière ■ Partielle

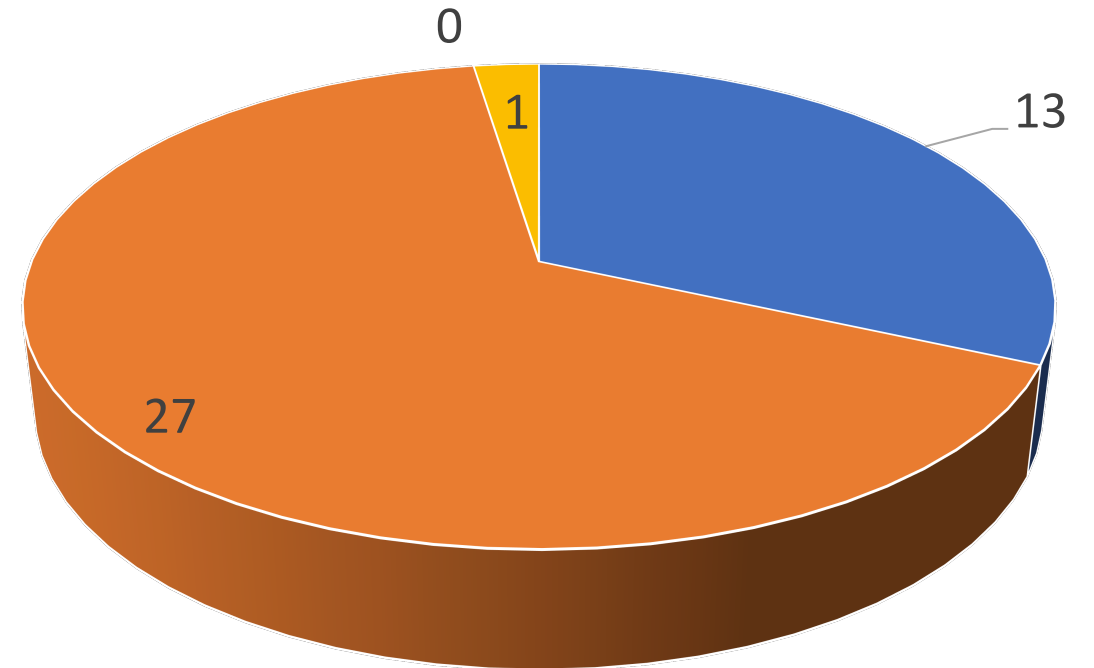
Retour des étudiants

Niveau de détail des ressources



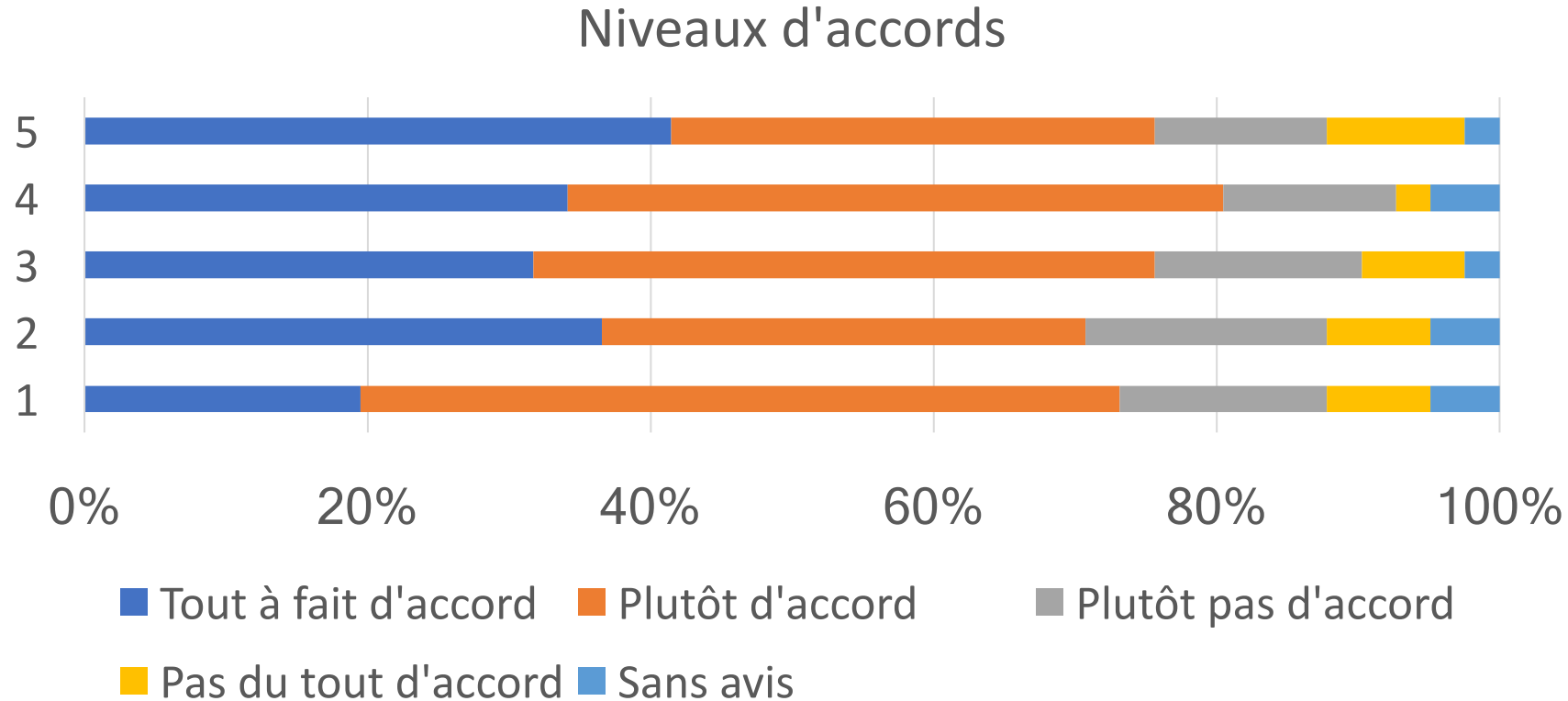
- Trop détaillées
- Suffisamment détaillées
- Pas assez détaillées

Niveau de complexité des ressources



- Trop complexe
- A votre niveau
- Trop basique
- Sans avis

Retour des étudiants



1. L'organisation pédagogique proposée facilite l'acquisition des compétences
2. La participation aux activités présentielles est utile pour assimiler les concepts et renforcer ses compétences
3. Les ressources et activités renforcent votre engagement dans vos apprentissages
4. Les ressources et activités permettent de se préparer efficacement à l'examen
5. L'examen en ligne permettait l'évaluation des compétences de manière équitable avec un faible risque de fraude

Ce qui a été apprécié (1/2)

- l'accès aux cours et exercices à tout moment en ligne
- j'ai bien apprécié l'organisation du cours cette année par rapport à celle précédente. Grâce à cela je comprends mieux les concepts de l'automatique désormais
- Nous pouvons travailler en autonomie grâce aux questionnaires et aux exercices corrigés
- Les Quizz sont assez bien pour vérifier la compréhension du cours
- Les ressources mises à disposition (notamment les quizz) m'ont permis de travailler différemment des autres matières et de manière plus interactive que de travailler sur un pdf d'exercices. De plus les Indices à ces QCM permettent vraiment de nous donner la manière de penser à adopter
- Les ressources à dispositions afin de travailler chez soi
- Les petits Quizz qui peuvent nous aider à acquérir des connaissances, et les séances de TDs qui me permet de mieux comprendre les sujets vus en cours.

Ce qui a été apprécié (2/2)

- Les quiz pour réviser
- Le fait que les Quizzs nous obligent à travailler le cours ce qui est bien, les TDs sont très bien expliqués.
- L'organisation est très pédagogique. Les exemples fournis sont très efficace pour aider à comprendre le but des différents concepts à assimiler.
- J'aime bien l'idée des Quiz
- Les travaux pratiques permettent d'avoir une vision physique de la matière
- Le fait qu'on distingue bien chaque chapitre avec sa partie cours / TDs et le fait d'avoir accès à des indices et corrigés détaillés est un véritable plus pour travailler en autonomie ou pour s'aider.
- les ressources
- nous avons plusieurs exemples d'applications pour mieux comprendre comment manipuler les méthodes. D'autres exemples nous permettent de voir dans quel but et de quelle manière on peut les utiliser

Ce qui pose problème (1/3)

- Rien
- La matière n'est pas très intuitive et assez dure à assimiler, les TP sont beaucoup trop durs je pense comparé aux ressources données en CM ou TD
- Le cours est trop volumineux pour le temps qu'on a pour le préparer. On perd beaucoup de temps à faire le cours chez nous.
- Je pense que lors des CM c'est parfois assez difficile à rester concentré car je n'ai pas complètement compris le but de ces CM, qui étaient assez perturbant parce que j'avais vraiment du mal à comprendre ce qui nous était expliqué. De plus la lecture des cours avant le CM était difficile car nous ne savions pas exactement jusqu'à quel endroit nous devons apprendre la leçon et cela prenait beaucoup de temps que je n'ai pas réussi à organiser pour être à l'heure dans l'avancement des révisions
- Il y a beaucoup de contenu à lire et à assimiler avant les séances, j'ai souvent eu du mal à tout lire ou me rappeler de tout

Ce qui pose problème (2/3)

- L'organisation niveau temps (pas à cause de vous particulièrement, plus la direction), il y a trop de compétences à acquérir pour un court laps de temps, exemple : les TPs.
- L'organisation des TD en groupe et le fait qu'il n'y ait pas de détail dans les corrigés de TP
- La complexité et la quantité d'information dans le cours (en ligne) est trop dense. Peut-être changer le cours pour qu'il soit plus court et plus général (le cours en ligne serait une fiche et le cours en présentiel serait beaucoup plus complet)
- Je trouve que même si on a accès aux ressources, ça aurait été intéressant d'avoir un « vrai » cours en amphi plutôt qu'une correction des quizz
- L'organisation du temps, il y a énormément de connaissances à acquérir dans un laps de temps très petit, un exemple typique est le TP, où on a dû travailler sur des sujets jamais vus en cours, par conséquent on avait beaucoup de mal à tout faire correctement et à se préparer, même actuellement, je ne suis pas sûr de pouvoir tout faire dans les temps.

Ce qui pose problème (3/3)

- Les ressources sont très longues. On prend beaucoup de temps pour comprendre.
- rien en particulier
- Majoritairement, le temps nécessaire de travail hors cours. Pour pouvoir suivre efficacement le travail personnel demandé est vraiment énorme (en tout cas pour moi).
- Parfois, il y a un peu trop de détails dans les cours, ce qui masque un peu le but final du chapitre et les informations "importantes" , on se perd un peu.
- La classe inversée: je pense qu'il faut arrêter les expériences d'enseignement sur les étudiants et reprendre les cours traditionnels qui fonctionnent bien. Là en classe inversée, on n'a jamais cours.

Évolutions proposées (1/2)

- Revoir la répartition des cours.
- Plus de détail dans les corrigés des TD
- Mettre à disposition le cours en pdf (pb de chargement avec moodle : on a l'impression que le chapitre ne finit jamais); séparer les méthodes à connaître pour exam des exemples et des explications
- Un CM plus classique
- Savoir plus à l'avance quelle partie du cours sera traitée. Surligner les concepts réellement important des ressources en ligne afin de pouvoir raccourcir le temps de préparation
- Discuter avec la direction pour la gestion de l'emploi du temps principalement.
- Des TP plus simples afin d'assimiler au mieux la matière et passer moins de temps à corriger les Quizz malgré le fait que les quizz sont un gros point positif, il suffirait juste de passer les questions simples et passer au maximum 20 minutes sur la correction des Quizz.

Évolutions proposées (2/2)

- Je ne sais pas si beaucoup d'étudiants révisent en utilisant des flash card mais si certains d'entre eux le font, il pourrait être intéressant de leur proposer de regarder leurs fiches de révisions en leur indiquant s'ils ont oublié une notion importante pour un chapitre
- Faire cours !!!
- Un cours magistral classique sans ressources en ligne
- Éventuellement essayer de moins détailler des informations un peu moins pertinentes et de mettre en avant en fin de cours ou tout au fur et à mesure les informations les plus importantes.

Bilan de l'utilisation des ressources

- Allergie d'une minorité d'étudiants aux innovations pédagogiques
- Les étudiants apprécient la disponibilité des ressources et des tests
- Le travail en équipe pour les TD n'a pas convaincu. Il a été proposé de laisser libre les équipes lors des TD.
- Pas d'impact observable par les enseignants sur l'assiduité, l'engagement et le niveau d'acquisition des compétences
- Enseignement réputé difficile qui demande un travail important (davantage que les autres enseignements du semestre)

Bilan du projet

- Une expérience très enrichissante mais aussi conséquente en terme d'investissement
- Équipe élargie → travail d'animation essentiel
- Conviction que l'avenir = se mettre en équipe pour développer des ressources de qualité
- Mobilité virtuelle des étudiants → version en anglais pour augmenter les potentialités

La suite

- Mise en ligne du module : septembre 2023
- Promotion auprès des collègues
 - Niveau local (J'IDIP, communication auprès des collègues)
 - Niveau national : club EEA, SAGIP, CETSIS
- Poursuivre les mises à jour du module (notamment les outils de calcul et de simulation)
- Animer le réseau des utilisateurs
- Autres projets (mais pas tout de suite)
 - Ressources complémentaires en Master Mécatronique
 - Commande des systèmes multivariable



PROJET **HILISIT**
Hybridation en Licence ScienTifique

• Partenaires réseau



■ Partenaires Etablissements



Financé par



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Financé par
l'Union européenne
NextGenerationEU