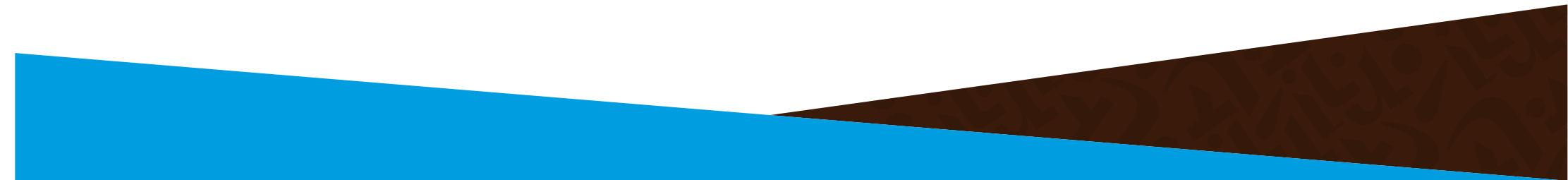




Session de Restitution de l'Appel à Candidatures NewDEAL 2024
- Soutien au renforcement de l'alignement pédagogique -



UE Instrumentation et Mesure – Création d'UE pour la rentrée 2024

A. KUSIAK (andrzej.kusiak@u-bordeaux.fr)

A. MEZIANE (anissa.meziane@u-bordeaux.fr)

B. LASSERRE (bastien.lasserre@u-bordeaux.fr)

J-L. BATTAGLIA (jean-luc.battaglia@u-bordeaux.fr)

université
de **BORDEAUX**

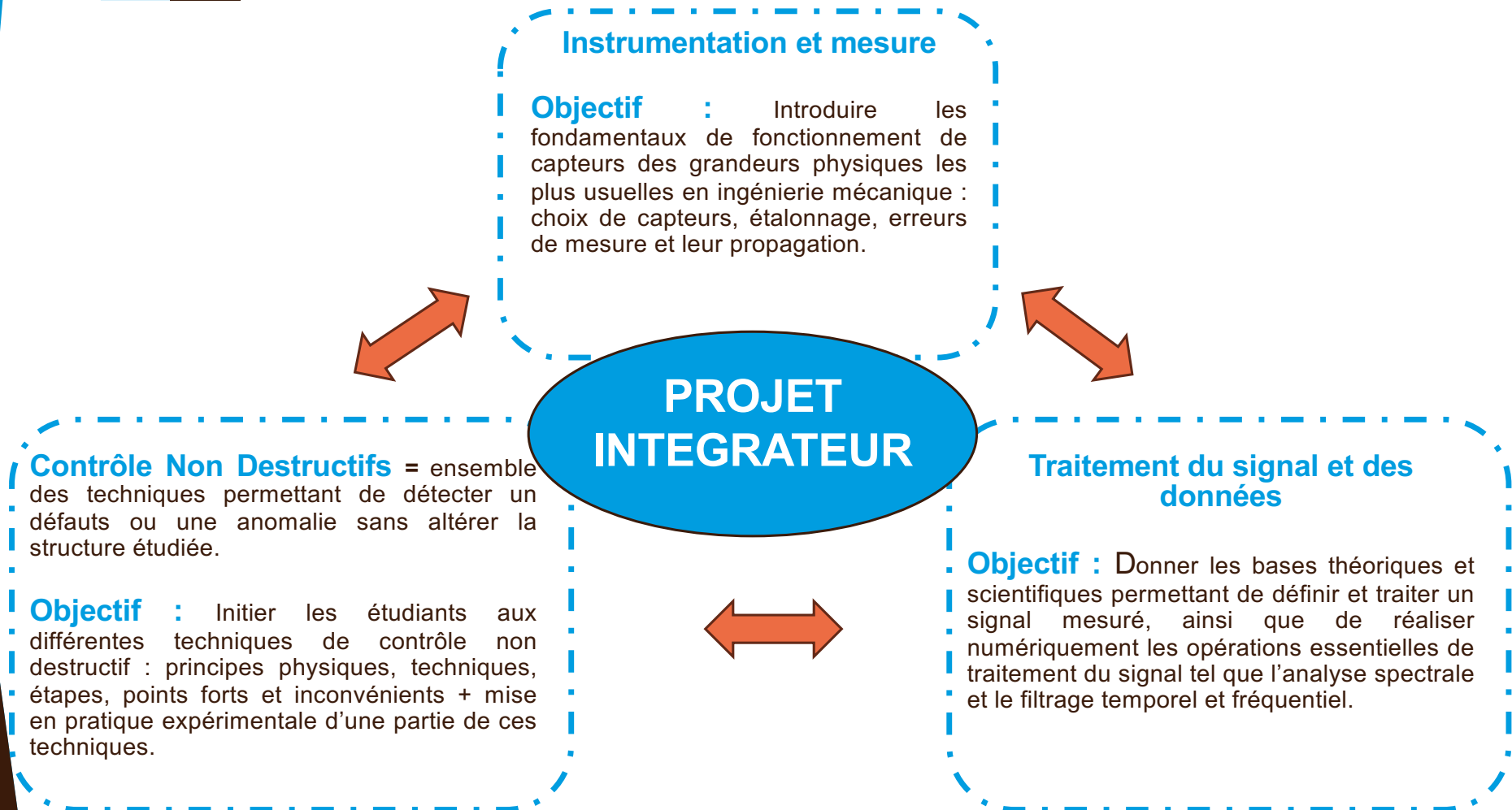


I. Contexte et spécificités de l'UE

Caractéristiques de l'UE

- Mention : Mécanique et Ingénierie -
- Niveau : MASTER 1 – 3 parcours : Génie Energétique – Génie Mécanique – Génie Civil
- Nombre d'enseignants intervenants : de 5 à 7 enseignants (5 permanents + 1 ou 2 MCE ou ATER)
- Nombre d'étudiants : 120 étudiants
- Crédits ECTS : 9
- Etat initial : UE existante composée de 3 blocs indépendants : Instrumentation et mesure, Volumes finis et Modélisation géométrique. Les AA ne sont pas clairement définis.
- Enjeux de cette UE :
 - > **UE composée de 3 matières : Instrumentation, CND et Traitement du signal.**
=> L'équipe pédagogique souhaite que les étudiants fassent le lien entre les 3 matières
 - > **UE de tronc commun entre les 3 parcours**
=> impliquer TOUS les étudiants quelque soit leur parcours et leur appétence pour ces matières.

I. Contexte et spécificités de l'UE



I. Contexte et spécificités de l'UE

	présentiel				Travail personnel	Commentaires	
		nb séances	durée /séance	total			
Capteurs et mesures	nb heures CM	4,00	1,33	5,33	19,00	10,00	30mn par cours + 1h de préparation des TD + 1h de préparation par TP
	nb heures TD	6,00	1,33	8,00			
	nb heures TP	2,00	2,83	5,67			
Traitement du signal	nb heures CM	4,00	1,33	5,33	19,00	10,00	30mn par cours + 1h de préparation des TD + 1h de préparation par TP
	nb heures TD	6,00	1,33	8,00			
	nb heures TP	2,00	2,83	5,67			
CND	nb heures CM	4,00	1,33	5,33	19,00	10,00	30mn par cours + 1h de préparation des TD + 1h de préparation par TP
	nb heures TD	6,00	1,33	8,00			
	nb heures TP	2,00	2,83	5,67			
Projet intégrateur	nb heures CM	0,00	1,33	0,00	16,50	20,00	Préparation des TD/TP et de la restitution
	nb heures TD	6,00	1,33	8,00			
	nb heures TP	3,00	2,83	8,50			

TOTAL	73,5	50
-------	------	----

II. Conception de l'UE : Mise en œuvre de l'alignement pédagogique

Acquis d'apprentissage :

Inst_AA1 : Expliquer les principes physiques de fonctionnement de capteurs de : Température ; Ultrasonores ; Déplacement linéaire/géométrie ; Jauges de déformation/contraintes

Inst_AA2 : Sélectionner le capteur (température, ultrasons) approprié suivant le contexte et conditions d'application

Inst_AA3 : Calculer la moyenne, la médiane ; l'écart-type, la variance, les quantiles, l'aplatissement et l'asymétrie pour une variable quantifiée/quantitative

Inst_AA4 : Analyser les résultats du calcul de moyenne, médiane, écart-type, variance, quantiles, aplatissement et asymétrie pour une variable quantifiée/quantitative

Inst_AA5 : Etalonner un capteur et une chaîne de mesure (caractéristiques linéaires, polynômiales, exponentielles, puissance) en utilisant la méthode de moindres carrés

Inst_AA6 : Calculer la propagation d'incertitudes

Instrumentation et mesure

Objectif : Introduire les fondamentaux de fonctionnement de capteurs des grandeurs physiques les plus usuelles en ingénierie mécanique : choix de capteurs, étalonnage, erreurs de mesure et leur propagation.

Activités pédagogiques:

Inst_AP1 : Cours Magistraux – 120 étu – 3 séances de 2h - AA travaillés : **Inst_AA1, Inst_AA2, Inst_AA4**.

Inst_AP2 : Travaux dirigés – Gr 40 étudiants - - AA travaillés : **Inst_AA3, Inst_AA5**.

Inst_AP3 : Travaux pratiques- 20 étudiants – 2 séances de 3h - AA travaillés : **Inst_AA5, Inst_AA6**.

Evaluations :

AE1 : Examen d'Instrumentation - QCM et exercices d'application – AA vérifiés lors de cette évaluation : **Inst_AA1, Inst_AA2, Inst_AA3, Inst_AA4, Inst_AA6**.

AE4 : Rapport de TP – AA vérifiés lors de cette évaluation : **Inst_AA5, Inst_AA6**, CND-AA2, CND-AA3, TS-AA3, TS-AA5, TS-AA6.

AE5 : Rapport de Projet Intégrateur – Grille critériée – AA vérifiés lors de cette évaluation : **Inst_AA2, Inst_AA3, Inst_AA4, Inst_AA5, Inst_AA6**, TS-AA1, TS-AA2, TS-AA6, CNDAA2, CNDAA4, Pluri_AA1, Trans_AA1, Trans_AA2.

II. Conception de l'UE : Mise en œuvre de l'alignement pédagogique

Acquis d'apprentissage :

TS_AA1 : Définir les éléments essentiels du traitement du signal.

TS_AA2 : Définir les caractéristiques d'un signal

TS_AA3 : Utiliser les fonctions et opérations usuelles du traitement du signal

TS_AA4 : Réaliser l'analyse spectrale d'une fonction périodique et non périodique (continue)

TS_AA5 : Analyser le filtrage temporel et fréquentiel d'un signal

TS_AA6 : Réaliser numériquement la Transformée de Fourier Discrète d'un signal échantillonné (mesure et bruit)

Evaluations :

AE2 : Examen de Traitement du Signal - QCM et exercices d'application – AA vérifiés lors de cette évaluation : **TS-AA1, TS-AA2, TS-AA3, TS-AA4**.

AE4 : Rapport de TP – AA vérifiés lors de cette évaluation : Inst_AA5, Inst_AA6, CND-AA2, CND-AA3, **TS-AA3, TS-AA5, TS-AA6**.

AE5 : Rapport de Projet Intégrateur – Grille critériée – AA vérifiés lors de cette évaluation : Inst_AA2, Inst_AA3, Inst_AA4, Inst_AA5, Inst_AA6, TS-AA1, **TS-AA2, TS-AA6**, CNDAA2, CNDAA4, Pluri_AA1, Trans_AA1, Trans_AA2.

Activités pédagogiques:

TS_AP1 : Cours Magistraux – 120 étudiants – 3 séances de 2h - AA travaillés : **TS-AA1, TS-AA2, TS-AA3, TS-AA5, TS-AA6**.

TS_AP2 : Travaux dirigés – Gr 40 étudiants - - AA travaillés : **TS-AA2, TS-AA3, TS-AA4**.

TS_AP3 : Travaux pratiques- 20 étudiants – 2 séances de 3h - AA travaillés : **TS-AA3, TS-AA5, TS-AA6**.

Traitement du signal et des données

Objectif : Donner les bases théoriques et scientifiques permettant de définir et traiter un signal mesuré, ainsi que de réaliser numériquement les opérations essentielles de traitement du signal tel que l'analyse spectrale et le filtrage temporel et fréquentiel.

II. Conception de l'UE : Mise en œuvre de l'alignement pédagogique

Acquis d'apprentissage :

CND_AA1 : Expliquer la problématique de contrôle et d'évaluation non destructifs de structures et de matériaux.

CND_AA2 : Définir le principe et les étapes du contrôle, les restrictions en terme de matériaux et des défauts détectés et les performances du US, Thermo IR ...

CND_AA3 : Suivre un protocole expérimental de CND

CND_AA4 : Sélectionner une ou plusieurs méthodes de CND qui répondent à un cas pratique à partir d'un énoncé précis expliquant le type de pièce, de défaut recherché, le contexte de l'essai non destructif et l'objectif de l'essai

CND_AA5 : Adapter et appliquer un protocole expérimental qui répond à la situation problème.

Contrôle Non Destructifs = ensemble des techniques permettant de détecter un défauts ou une anomalie sans altérer la structure étudiée.

Objectif : Initier les étudiants aux différentes techniques de contrôle non destructif : principes physiques, techniques, étapes, points forts et inconvénients + mise en pratique expérimentale d'une partie de ces techniques.

Activités pédagogiques:

CND_AP1 : Cours Magistraux – 120 étudiants - AA travaillés : CND-AA1, CNDAA2.

CND_AP2 : Travaux dirigés – Gr 40 étudiants - - AA travaillés : CNDAA2, CNDAA4.

CND_AP3 : Travaux pratiques - 20 étudiants - AA travaillés : CND-AA2, CND-AA3.

Evaluations :

AE3 : Examen de Contrôle Non Destructif- QCM, exercices d'application et Etude de cas – AA vérifiés lors de cette évaluation : CND-AA1, CND-AA2, CND-AA4, CND-AA5.

AE4 : Rapport de TP – AA vérifiés lors de cette évaluation : Inst_AA5, Inst_AA6, CND-AA2, CND-AA3, TS-AA3, TS-AA5, TS-AA6.

AE5 : Rapport de Projet Intégrateur – Grille critériée – AA vérifiés lors de cette évaluation : Inst_AA2, Inst_AA3, Inst_AA4, Inst_AA5, Inst_AA6, TS-AA1, TS-AA2, TS-AA6, CNDAA2, CNDAA4, Pluri_AA1, Trans_AA1, Trans_AA2.

II. Conception de l'UE : Mise en œuvre de l'alignement pédagogique

Acquis d'apprentissage :

PLURI_AA1 : Synthétiser les résultats issus des 3 domaines pour appuyer leur conclusion.

TRANS_AA1 : Communiquer à l'écrit les résultats de leur projet.

TRANS_AA2 : Participer en groupe à une démarche de projet. (Organisation, investissement dans le projet).

PROJET INTEGRATEUR

Activités pédagogiques:

PI_AP1 : TD sur l'analyse de la problématique du projet proposé sur les 3 plans – 40 étudiants - AA travaillés : **Inst_AA2, Inst_AA3, Inst_AA4, Inst_AA5, Inst_AA6, ,CNDAA2, CNDAA4, TS_AA1, TS_AA2, TS_AA6, Pluri_AA1, Trans_AA1, Trans_AA2.**

PI_AP2 : Réalisation pratique du projet sur la base des éléments définis et planifiés dans PI_AP1– Gr 20 étudiants - - AA travaillés : **Inst_AA2, Inst_AA3, Inst_AA4, Inst_AA5, Inst_AA6, ,CNDAA2, CNDAA4, TS_AA1, TS_AA2, TS_AA6, Pluri_AA1, Trans_AA1, Trans_AA2.**

Evaluations :

AE5 : *Rapport de Projet Intégrateur – Grille critériée – AA vérifiés lors de cette évaluation* : **Inst_AA2, Inst_AA3, Inst_AA4, Inst_AA5, Inst_AA6, TS-AA1, TS-AA2, TS-AA6, CNDAA2, CNDAA4, Pluri_AA1, Trans_AA1, Trans_AA2.**

III. Projet intégrateur

Un outil pour l'alignement pédagogique

- Fait le lien entre les 3 parties de cours;
- **Contextualisation** : Chaque parcours (Génie énergétique GE, Génie mécanique GM et Génie civil GC) aura une problématique de projet intégrateur spécifique, issu du contexte industriel du parcours.



Exemple GM:

Détecter, positionner et dimensionner le ou les défauts de délaminage ou d'impact de pièces en composites (aéronautique ou spatiale). Caractériser leur nature en vue de la réparation ou réutilisation



Exemple GC:

Diagnostic de structures en béton armé. Caractériser la résistance d'un béton et déterminer l'emplacement et la taille des armatures en acier sur un élément existant en vue d'une réhabilitation d'un bâtiment

III. Projet intégrateur

Un outil pour l'alignement pédagogique

Projet intégrateur	nb heures CM	0,00	1,33	0,00	16,50	20,00	Préparation des TD/TP et de la restitution
	nb heures TD	6,00	1,33	8,00			
	nb heures TP	3,00	2,83	8,50			

- **Evaluation** du projet intégrateur avec un **rapport écrit** commun au groupe d'étudiants (1 groupe = 4 étudiants)

IV. Grille critériée

Evaluation du projet intégrateur

- Permet l'alignement pédagogique en assurant une évaluation commune de projet spécifique au parcours.
- Critères d'évaluation basés sur les acquis d'apprentissages. Pour chaque partie de cours, nous avons dégagé 3 critères pesant équitablement sur la note globale.
- Ajout de critère transversaux. L'objectif est d'évaluer la démarche de projet et la communication écrite.
- Ajout d'un critère de synthèse. Faire le lien, la synthèse entre les différentes parties du cours est évaluée dans le projet intégrateur.

Etudiant Nom : Prénom :	N° Groupe:
UE : Instrumentation, traitement des mesures et contrôle non destructif (CND)	
Projet intégrateur :	
Enseignant référent :	

Commentaire:	niveaux d'acquisitions:
	0 - Non acquis
	1 - En cours d'acquisition
	2 - Acquis
	3 - Maîtrisé

	Critères : Acquis d'apprentissages	Niveau d'acquisition				Barème
		0	1	2	3	
Instrumentation	Analyser les résultats du calcul de moyenne, médiane, écart-type, variance, quantiles, aplatissement et asymétrie pour une variable quantifiée/quantitative.					/2
	Etalonner un capteur et une chaîne de mesure (caractéristiques linéaires, polynômiales, exponentielles, puissance) en utilisant la méthode de moindres carrés.					/2
	Calculer la propagation d'incertitudes.					/2
	Sous - total					/6
Contrôle non destructif	Définir le principe et les étapes du contrôle, les restrictions en terme de matériaux et des défauts détectés et les performances du U_s , Thermo IR ...;					/2
	Sélectionner une ou plusieurs méthodes de CND qui répondent à un cas pratique à partir d'un énoncé précis expliquant le type de pièce, de défaut recherché, le contexte de l'essai non destructif et l'objectif de l'essai.					/2
	Adapter et appliquer un protocole expérimental qui répond à la situation problème.					/2
	Sous - total					/6
Traitement du signal	Définir les éléments essentiels du traitement du signal					/2
	Définir les caractéristiques d'un signal : signaux aléatoires/déterministes, continus/discrets, analogiques/numériques; énergie et la puissance d'un signal					/2
	Réaliser numériquement la Transformée de Fourier Discrète d'un signal échantillonné (mesure et bruit)					/2
	Sous - total					/6
Normes transversales	Participer en groupe à une démarche de projet. (Organisation, investissement dans le projet)					/0,5
	Communiquer à l'écrit					/0,5
	Sous - total					/1
Synthèse	Synthétiser les résultats issus des 3 domaines pour appuyer leur conclusion					/1
	Sous - total					/1
	TOTAL					/20

IV. Grille critériée

Pour aller plus loin

- Détailler le niveau d'acquisition pour chaque critère garantissant un alignement pédagogique de l'évaluation entre les différents projets des différents parcours.

Définir le principe et les étapes du contrôle, les restrictions en terme de matériaux et des défauts détectés et les performances du US, Thermo IR ...;	0,5 point plusieurs erreurs notables sur tous les principes de contrôles	1 point plusieurs erreurs notables sur un des principes de contrôles	1,5 points Quelques imprecisions sur un des éléments cités	2 points Aucune erreur ni imprecision dans les explications
---	--	--	--	---

- Des difficultés rencontrées pour détailler le niveau d'acquisition:
 - Avancement dans l'écriture des projets pas suffisant, matériel pas encore testé.
 - Définir le niveau d'acquisition pour chaque critère après l'année test, profiter de ce retour d'expérience pour être plus précis.

UE Instrumentation et Mesure – Création d'UE pour la rentrée 2024

A. KUSIAK (andrzej.kusiak@u-bordeaux.fr)

A. MEZIANE (anissa.meziane@u-bordeaux.fr)

B. LASSERRE (bastien.lasserre@u-bordeaux.fr)

J-L. BATTAGLIA (jean-luc.battaglia@u-bordeaux.fr)

université
de **BORDEAUX**

Merci à la MAPI !! Particulièrement

- Sandrine pour son accompagnement
- Hélène pour l'organisation
- Erika et Gil pour la formation

I. Description de l'existant

Caractéristiques de l'UE

- Mention
- Niveau
- Nombre d'enseignants intervenants
- Nombre d'étudiants
- Spécificité de cette UE, s'il y en a

Etat initial de l'enseignement concernant l'alignement pédagogique

- Acquis d'apprentissage
- Activités d'apprentissage
- Modalités d'évaluation & Grille critériée

II. Mise en œuvre de l'**alignement pédagogique**

Les points ci-dessous ont pour but de guider votre réflexion mais ne sont pas obligatoires.



Manière dont l'alignement pédagogique a été mis en place dans votre enseignement



Actions non abouties



Evolution entre ce que vous imaginiez mettre en place et le résultat final



Éléments difficiles à travailler



Ressources utiles



Illustrations par des exemples concrets