

L'apprentissage par problèmes, un dispositif de pédagogie active

Boris DOVAL et Lilian CARILLET

boris.doval ou lilian.carillet@sorbonne-universite.fr

CAPSULE – Atrium 1^{er} étage

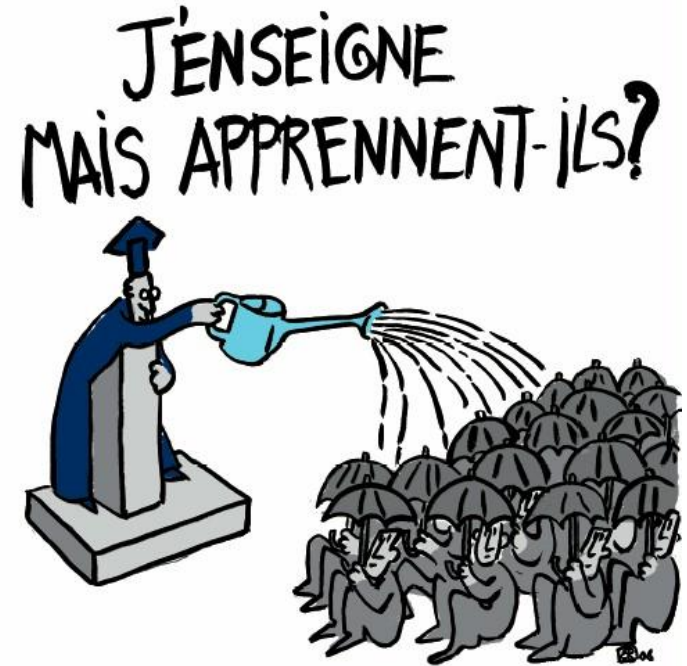
Sorbonne Université – Campus Pierre et Marie Curie

4 place Jussieu 75005 Paris

Le 6 février 2024

Pourquoi nous sommes passés à l'APP ?

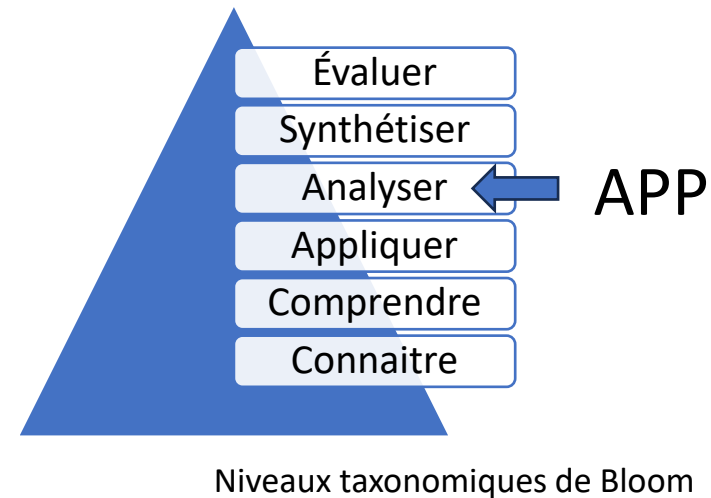
- Manque d'appétence (apprenants et enseignant)
- Superficialité des connaissances acquises
- Écart entre l'impression d'avoir bien transmis et le constat de ce qui est réellement appris
- Formation UCL / FA2L



Source : FA2L – UCLouvain

Un dispositif pédagogique :

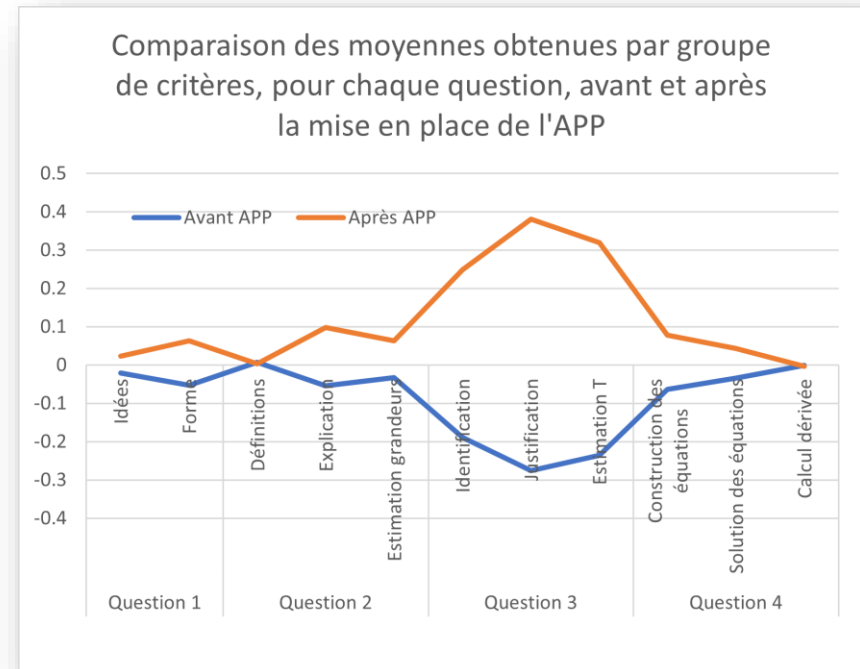
- structuré
- d'apprentissage actif coopératif
- qui vise des niveaux de Bloom assez élevés
- qui peut se substituer au cours magistral
- qui peut s'adresser à tous les niveaux de formation



Temps consacré : 4h à 6h encadrées, 10h à 16h de travail étudiant

« L'approche par problèmes et par projets : effets de dispositifs pédagogiques actifs dans l'enseignement universitaire »

Mariane Frenay, Benoît Galand et Étienne Bourgeois (UCLouvain, 2007)



Une définition de l'APP ¹ est la suivante : "l'apprentissage qui résulte du processus de compréhension et de résolution d'un problème"

Quelques caractéristiques de l'APP ²:

- Le problème est utilisé comme déclencheur d'apprentissage
- Les étudiants collaborent en petits groupes une partie du temps
- L'apprentissage est guidé par un tuteur
- Le curriculum inclut un nombre très limité de cours magistraux
- L'apprentissage est initié par l'étudiant
- Le curriculum inclut un temps important pour le travail individuel


La philosophie de l'APP³ est que l'apprentissage peut être considéré comme une activité "constructive, autonome, collaborative et contextuelle"

¹ Barrows, H.S. and Tamblyn, R.M. Problem-based learning: An approach to medical education, Springer, New York, 1980.

² H.G. Schmidt, JI Rotgans and EHJ Yew, Medical education, 45, pp.792-806, 2011

³ E.H.j Yew and K. Goh, Health Professions Education, 2, pp. 75-79, 2016

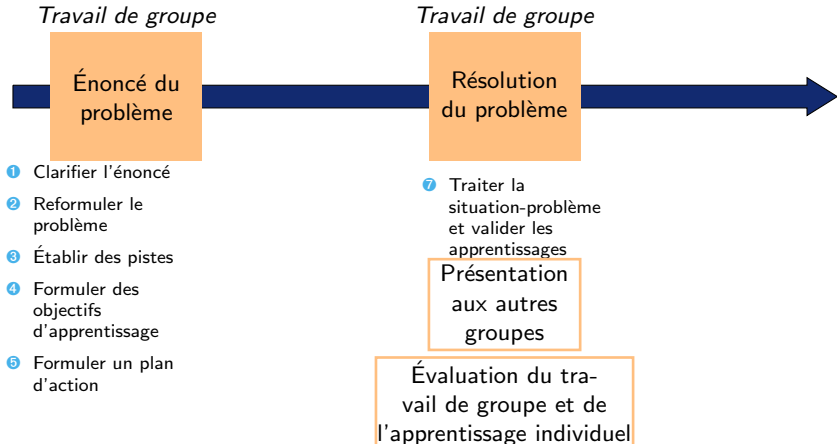
Travail de groupe



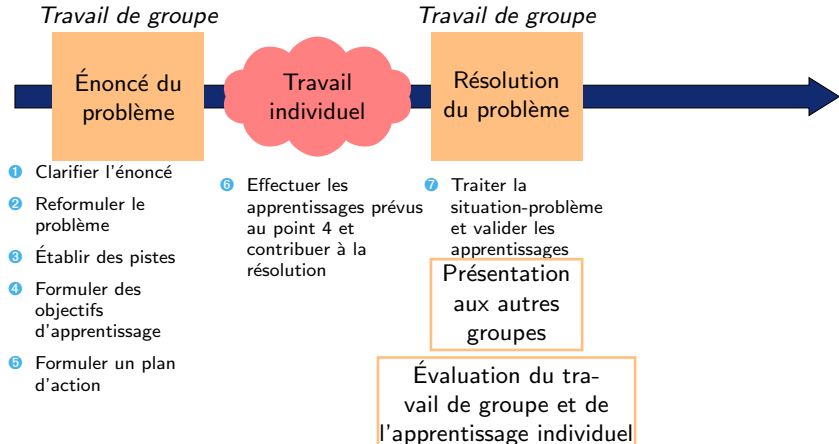
Énoncé du problème

- 1 Clarifier l'énoncé
- 2 Reformuler le problème
- 3 Établir des pistes
- 4 Formuler des objectifs d'apprentissage
- 5 Formuler un plan d'action

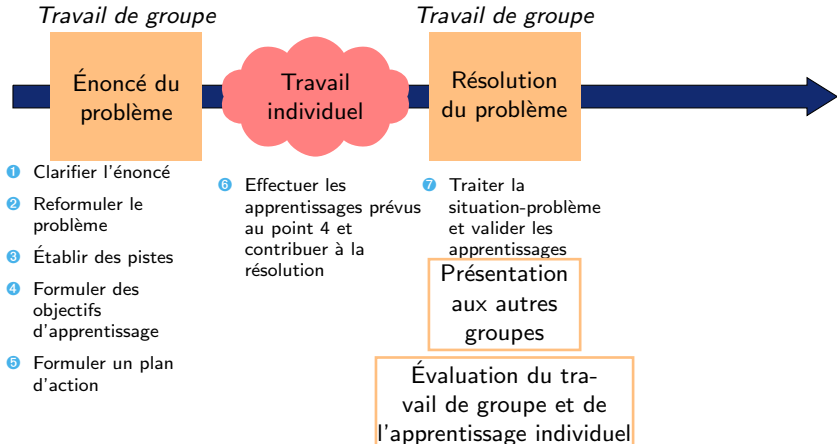
⁴ J.-M. Braibant et E. Milgrom, Introduction à l'Apprentissage Par Problèmes (APP), UCL-FA2L, 2008



⁴ J.-M. Braibant et E. Milgrom, Introduction à l'Apprentissage Par Problèmes (APP), UCL-FA2L, 2008



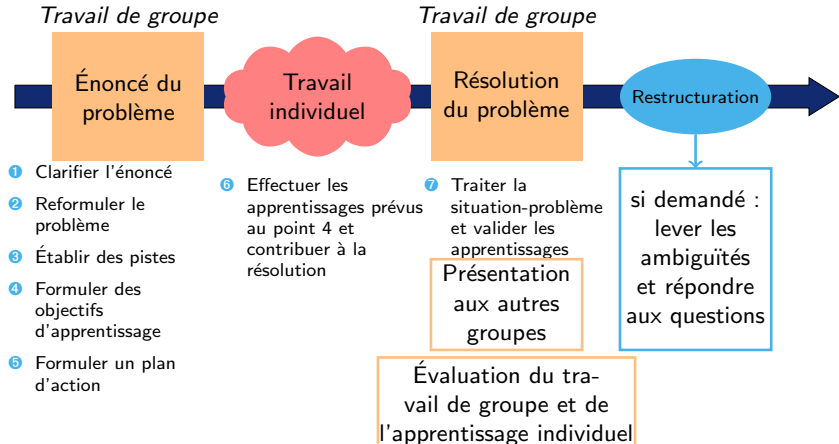
⁴ J.-M. Braibant et E. Milgrom, Introduction à l'Apprentissage Par Problèmes (APP), UCL-FA2L, 2008



→ La situation-problème est le point clé de cette méthode d'enseignement⁴

→ Les étudiants ont des rôles et l'enseignant est un tuteur

⁴ J.-M. Braibant et E. Milgrom, Introduction à l'Apprentissage Par Problèmes (APP), UCL-FA2L, 2008



→ La situation-problème est le point clé de cette méthode d'enseignement⁴

→ Les étudiants ont des rôles et l'enseignant est un tuteur

⁴ J.-M. Braibant et E. Milgrom, Introduction à l'Apprentissage Par Problèmes (APP), UCL-FA2L, 2008

Exemple : UE de TS en EISE-3

Exemple de l'UE de traitement de signal, électronique-informatique/Polytech (35 à 40 étudiants, année 3)

Planning d'une séquence d'apprentissage de l'UE :

Mardi				Date	Mercredi			
8h30-10h30	10h45-12h45	13h45-15h45	16h00-18h00	21/1	8h30-10h30	10h45-12h45	13h45-15h45	16h00-18h00
INTER SEMESTRE					INTER SEMESTRE			
TD Ent - MANA [6-M03] [6-SEM] Sp: Mini W&E DALL'OUBEIX					TS [6-TTS] CM4/APP1A 321			
TD Ent - MANA [6-M03] [6-SEM] Sp: Mini W&E DALL'OUBEIX					14h15-15h45 VHDL [6-EPV] CM1			
ANA [6-M03] CM1					16h00-17h30 MIC [6-ARC] CM1			
ANA [6-M03] CM2				19/2	9h00-10h30 MIC [6-ARC] CM2			
ANA [6-M03] TD1					14h15-15h45 VHDL [6-EPV] CM2 (classe entière)			
TS [6-TTS] TD1				13/2	TS [6-TTS] TP1 GR.TD1			
TS [6-TTS] TD2					14h15-15h45 VHDL [6-EPV] CM3			
TS [6-TTS] TD2					16h00-17h30 MIC [6-ARC] CM3			
ANA [6-M03] TD2				24/2	Projet VHDL [6-EPV] - TP2 - GR.TP1			
TS [6-TTS] TD2					Projet VHDL [6-EPV] - TP2 - GR.TP2			
ANA [6-M03] TD2					Projet VHDL [6-EPV] - TP2 - GR.TP3			
MIC [6-ARC] TD3				3/3	Projet VHDL [6-EPV] - TP4 - GR.TP1			
ANA [6-M03] TD3					Projet VHDL [6-EPV] - TP4 - GR.TP2			
MIC [6-ARC] TD3					Projet VHDL [6-EPV] - TP4 - GR.TP3			
ANA [6-M03] TD3					Projet VHDL [6-EPV] - TP4 - GR.TP4			
ANA [6-M03] TD3					Projet VHDL [6-EPV] - TP5 - GR.TP1			

Date	Vendredi			
21/1	8h30-10h30	10h45-12h45	13h45-15h45	16h00-18h00
	INTER SEMESTRE			
5/2	14h15-17h30 MIC [6-ARC] TD3 Salle TP			
	14h15-17h30 MIC [6-ARC] TD2 Salle TP			
12/2	Projet VHDL [6-EPV] - TP1 - GR.TP1			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP1 - GR.TP2			
19/2	Projet VHDL [6-EPV] - TP1 - GR.TP3			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP1 - GR.TP4			
26/2	13h45-17h30 TS [6-TTS] TP (seul) GR.TD1			
	E&C TD1			
5/3	ALGO ELEM [6-AE] - TP1 - GR.TP1			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP1			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP2			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP3			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP4			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP5			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP6			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP7			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP8			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP9			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP10			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP11			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP12			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP13			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP14			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP15			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP16			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP17			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP18			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP19			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP20			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP21			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP22			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP23			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP24			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP25			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP26			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP27			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP28			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP29			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP30			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP31			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP32			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP33			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP34			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP35			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP36			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP37			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP38			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP39			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP40			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP41			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP42			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP43			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP44			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP45			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP46			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP47			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP48			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP49			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP50			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP51			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP52			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP53			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP54			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP55			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP56			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP57			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP58			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP59			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP60			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP61			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP62			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP63			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP64			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP65			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP66			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP67			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP68			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP69			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP70			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP71			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP72			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP73			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP74			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP75			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP76			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP77			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP78			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP79			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP80			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP81			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP82			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP83			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP84			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP85			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP86			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP87			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP88			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP89			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP90			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP91			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP92			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP93			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP94			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP95			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP96			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP97			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP98			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP99			
	Projet VHDL [6-EPV] - TP3 - GR.TP100			

L'UE est constituée de 4 séquences au format identique, une par objectif pédagogique (analyser un signal / démoduler un signal / analyser un filtre / synthétiser un filtre)

Que fait l'étudiant tout au long de cette séquence ?

- séance APP *aller* : en groupe, découvre le sujet et planifie le travail



page destinée aux étudiants

APP 4 : du RIF-hifi dans la stéréo

« Vous venez d'être embauché en tant que spécialiste de traitement numérique du signal pour travailler sur un projet de réalisation d'un démodulateur stéréo numérique. L'idée est de remplacer l'étape finale du démodulateur stéréo analogique FM par un démodulateur numérique.

Dans le cadre des signaux de radio FM, le démodulateur stéréo consiste à retrouver les signaux des voies gauche (G) et droite (D) à partir d'un signal stéréophonique multiplexé selon les normes en vigueur. Vous disposez d'un document qui vous explique le fonctionnement de ce (dé-)multiplexage stéréo (cf. document joint).

Le schéma fonctionnel du démodulateur numérique est déjà prévu (figure 3 du document joint). Il comporte entre autres un certain nombre de filtres que vous allez devoir concevoir. À noter que la fréquence d'échantillonnage est fixée à 192kHz pour l'ensemble des traitements du démodulateur.

Un prototype a été réalisé par Sten lors de son stage dans l'entreprise, mais ce prototype n'est pas satisfaisant. Le problème vient de ce qu'une fois démultiplexés, les deux canaux G et D ne sont pas bien séparés : le canal des charges précises que la séparation des canaux doit être d'au moins 50dB, mais ce n'est pas le cas ici (il reste du canal gauche dans le droit et réciproquement), bien que chaque Sten les filtres aient été choisis pour avoir des atténuations supérieures à 50dB.

Le responsable du projet pense que c'est un problème d'alignement des signaux G+D et G-D avant recombinaison pour obtenir G et D. En effet, même le plus petit décalage temporel peut avoir des conséquences énormes sur la différence entre deux signaux. Comme la modulation (multiplication par la portuse) ne produit pas de décalage temporel, il pense que ce sont les filtres qui posent problème. À ce propos, dans son rapport de stage, Sten indique qu'il a réalisé ses filtres par transformation homographique de filtres de Butterworth.

D'où vient ce problème d'alignement et comment le régler ? Que penser de la solution de Sten ?

En plus de répondre à ces questions, votre mission consiste d'une part à déterminer les caractéristiques (gain, ordre, RIF/RLI...) des filtres du démodulateur stéréo qui permettent de reconstituer correctement les canaux gauche et droit avec une séparation d'au moins 50dB ; d'autre part à choisir une méthode de synthèse de ces filtres compatible avec ces caractéristiques. »

Quelques références bibliographiques...

- Diapos de cours de l'UE traitement numérique du signal, ROBA, Boris DOVAL « Synthèse des filtres »
- Fiche sur multiplexage/démultiplexage stéréophonique
- Documentation de Matlab (paper : doc RIF filter design ou rechercher « practical introduction to digital filtering » dans doc)

TNS, EISE3 2020-2021

APP-4

3

APP 4 : du RIF-hifi dans la stéréo

Un apprentissage par problème (APP) destiné à permettre aux étudiants d'être capable de spécifier un filtre et de le synthétiser.

De façon plus détaillée, cela veut dire être capable de :

1. Spécifier les propriétés générales d'un filtre (type de filtre, RIF/RLI, phase linéaire ou non-linéaire, ordre) en fonction des exigences d'une situation donnée
2. Spécifier le gain et l'ordre des filtres passe-bas et atténuateur, tous d'ordre impair, atténuateur
3. Spécifier les exigences d'un échantillonnage
4. Synthétiser et aligner un filtre RIF, échantillonné, aux caractéristiques, par la méthode de la fenêtre
5. Synthétiser et aligner un filtre RLI, échantillonné, aux caractéristiques, par la méthode de la transformation homographique d'un filtre de Butterworth d'ordre 1, 2 ou 3
6. Synthétiser un filtre RIF ou RLI sans filtre, échantillonné, aux caractéristiques à partir d'un passe-bas

Boris DOVAL, Jean-Luc ZARADER

Distribution :

Étudiants (séance « aller ») :

- livret pages 1, 3 (5, 7, 9, 11 = APP1)

- références [pdf]

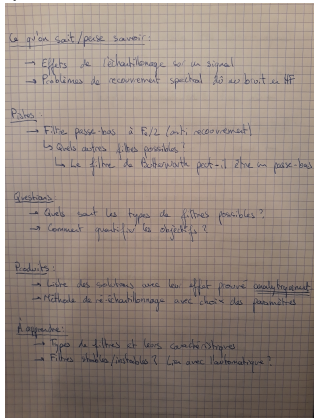
Étudiants (séance « retour ») :

- livret pages 13, 15, 17

Tuteurs : livret compilé (recto/verso)

EISE3
UE Traitement numérique du signal
POLYTECH UPMC
2020-2021

N.B. : la présentation de cet APP est très largement inspirée de la méthode et des documents produits par les collègues de FAZL travaillant à l'université catholique de Louvain. Qu'ils en soient ici vivement remerciés.

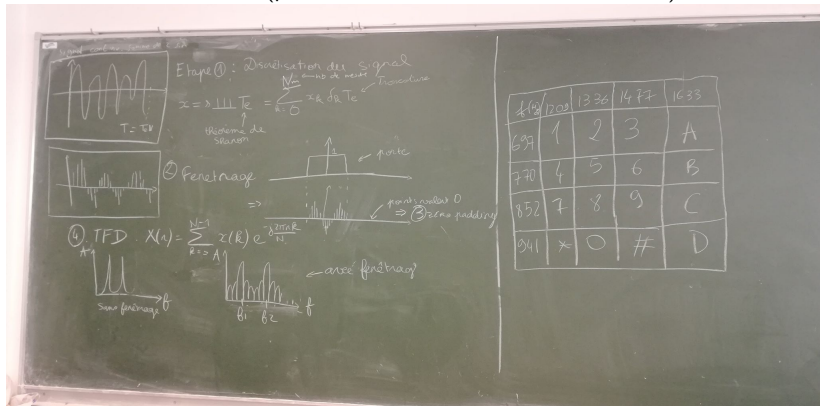


Que fait l'étudiant tout au long de cette séquence ?

- séance APP *aller* : en groupe, découvre le sujet et planifie le travail
- en autonomie : travaille sur les ressources (polys, vidéos, ...)

Que fait l'étudiant tout au long de cette séquence ?

- séance APP *aller* : en groupe, découvre le sujet et planifie le travail
- en autonomie : travaille sur les ressources (polys, vidéos, ...)
- séance APP *retour* :
 - partage ses acquis et élabore une solution en groupe
 - met en commun (présente oralement + discute les résultats)



Que fait l'étudiant tout au long de cette séquence ?

- séance APP *aller* : en groupe, découvre le sujet et planifie le travail
- en autonomie : travaille sur les ressources (polys, vidéos, ...)
- séance APP *retour* :
 - partage ses acquis et élabore une solution en groupe
 - met en commun (présente oralement + discute les résultats)
 - auto-évalue ses acquis d'apprentissage et son travail de groupe

SCIENCESSORBONNE UNIVERSITÉ

évaluation du travail en groupe (1)

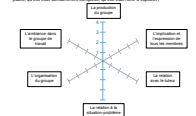
page destinée aux étudiants

Indiquez sur chacun des 4 axes figurant sur l'échelle ci-dessous votre niveau d'appréciation globale entre 1 et 4.

1	2	3	4
très peu satisfaisant	peu satisfaisant	satisfaisant	très satisfaisant

Échelle, avant de pointer

- Les axes (quelques critères d'évaluation)
- La production de groupe (le groupe a produit quelque chose de satisfaisant, cette production est réellement le résultat d'un effort collectif, les membres échangent, les échanges ont permis de faire émerger des points de vue différents pour traiter le problème...)
 - L'entraide dans le groupe, le climat de travail (entraide entre les membres du groupe, les tâches, les participants s'aident et s'encouragent mutuellement, le groupe est animé à l'initiative des participants du vue, personnel et volontaire à répondre aux questions de tous...)
 - L'engagement de travail (le groupe est parvenu à conclure son activité, le groupe est motivé envers son thème à travailler, le groupe a été en lien avec l'usage de données, et a révisé à partir des travaux des échanges, un intervenant a joué son rôle, le timing a été respecté...)
 - L'implication et l'expression de chacun des membres (chacun des participants a contribué de manière significative à l'activité du groupe, le groupe a donné l'occasion à chacun de ses membres d'exprimer son point de vue, les participants ont réagi et été sollicités, tous les membres du groupe ont fait leur part de travail individuel entre les deux séances...)
 - La relation avec le tuteur (le tuteur présente, le groupe a bien apprécié la présence du tuteur comme une ressource pour aider à avancer dans son travail...)
 - La relation à la situation problème (le groupe a bien travaillé pendant la sé, il a été capable à travailler le thème, le groupe a trouvé que la situation problème était bien adaptée au public, ce qui était suffisamment complexe, que cela était utile à explorer)



TS, EISE3 2019-2020 APP 1

SCIENCESSORBONNE UNIVERSITÉ

évaluation du travail en groupe (2)

page destinée aux étudiants

1. Pour chacun des objectifs de l'APP, indiquez vos notes de compréhension avant la séance « aller » et de l'après de la séance « retour ». Indiquez entre 0 et 10 en appliquant le tableau suivant.

1	2
0	10

2. Avant de commencer à pointer, indiquez vos notes de compréhension avant la séance « aller » et de l'après de la séance « retour ».

1	2
0	10

3. Avant de commencer à pointer, indiquez vos notes de compréhension avant la séance « aller » et de l'après de la séance « retour ».

1	2
0	10

TS, EISE3 2019-2020 APP 1

SCIENCESSORBONNE UNIVERSITÉ

Auto-évaluation de votre apprentissage à l'issue de la séance « retour »¹

page destinée aux étudiants

1. Pour chacun des objectifs de l'APP, indiquez vos notes de compréhension avant la séance « aller » et de l'après de la séance « retour ». Indiquez entre 0 et 10 en appliquant le tableau suivant.

Objectif de l'APP	Avant la séance « aller »	Après la séance « retour »
1. Comprendre le thème de la séance et les enjeux de la séance		
2. Identifier les enjeux de la séance et les enjeux de la séance		
3. Identifier les enjeux de la séance et les enjeux de la séance		
4. Identifier les enjeux de la séance et les enjeux de la séance		
5. Identifier les enjeux de la séance et les enjeux de la séance		
6. Identifier les enjeux de la séance et les enjeux de la séance		
7. Identifier les enjeux de la séance et les enjeux de la séance		
8. Identifier les enjeux de la séance et les enjeux de la séance		
9. Identifier les enjeux de la séance et les enjeux de la séance		
10. Identifier les enjeux de la séance et les enjeux de la séance		

2. Indiquez également l'effort consacré au travail individuel avant la séance « aller » et de l'après de la séance « retour ».

3. Indiquez la note des aspects qui sont plus appréciés et des aspects qui sont moins appréciés, par votre avis, avant et après la séance. Ce sont les aspects qui influencent le travail supplémentaire.

Aspect apprécié	
1	2
3	4
5	6
7	8
9	10

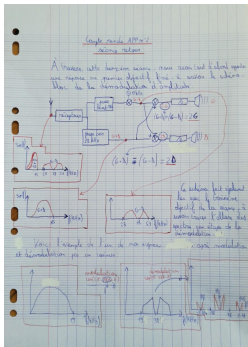
Recueil de données le formulaire rempli à son tuteur

¹ Formulaire adapté de celui des collègues de l'AD, de l'université catholique de Louvain

TS, EISE3 2019-2020 APP 1

Que fait l'étudiant tout au long de cette séquence ?

- séance APP *aller* : en groupe, découvre le sujet et planifie le travail
- en autonomie : travaille sur les ressources (polys, vidéos, ...)
- séance APP *retour* :
 - partage ses acquis et élabore une solution en groupe
 - met en commun (présente oralement + discute les résultats)
 - auto-évalue ses acquis d'apprentissage et son travail de groupe
 - rédige un compte rendu

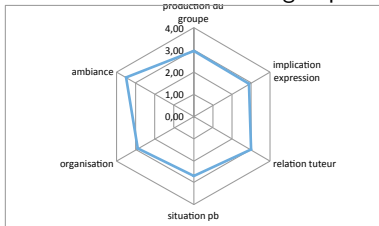


Que fait l'étudiant tout au long de cette séquence ?

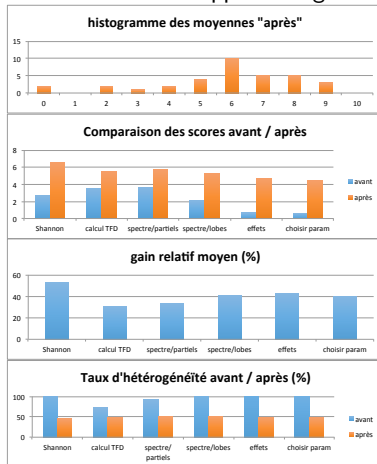
- séance APP *aller* : en groupe, découvre le sujet et planifie le travail
- en autonomie : travaille sur les ressources (polys, vidéos, ...)
- séance APP *retour* :
 - partage ses acquis et élabore une solution en groupe
 - met en commun (présente oralement + discute les résultats)
 - auto-évalue ses acquis d'apprentissage et son travail de groupe
 - rédige un compte rendu
- exploite les retours de l'enseignant
- séance TD, TP : travaille en groupe ou en binôme
- quizz autoformation : s'autoévalue + affine ses apprentissages
- séance de restructuration : consolide ses apprentissages (il obtient des réponses aux questions qu'il se pose)
- révise
- passe l'évaluation sommative (CC, TP noté)

Autoévaluation des étudiants

évaluation du travail de groupe

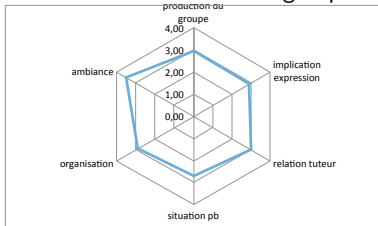


évaluation des apprentissages



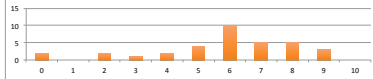
Autoévaluation des étudiants

évaluation du travail de groupe

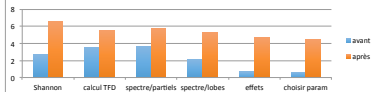


évaluation des apprentissages

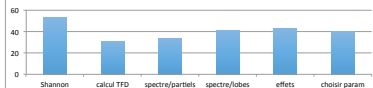
histogramme des moyennes "après"



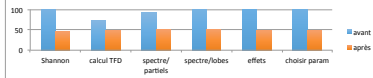
Comparaison des scores avant / après



gain relatif moyen (%)

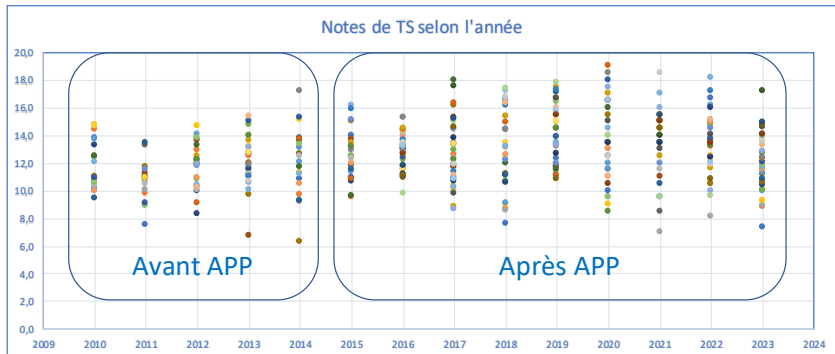


Taux d'hétérogénéité avant / après (%)



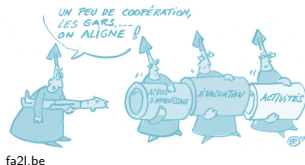
⇒ Résultats au moins aussi bons que les méthodes d'apprentissage classiques
 ⇒ Développement de compétences transversales

Étude des évaluations sur plusieurs années avant/après APP



Avantages

- Définition des objectifs d'apprentissage à la place d'un programme d'enseignement
- Mise en place de séquences permettant une évaluation régulière
- Amélioration de l'alignement pédagogique
- Augmentation significative du temps d'apprentissage des étudiants
- Sentiment d'appropriation des apprentissages et des compétences



Inconvénients

- Temps important de mise en place (conception des situations problèmes, formation des enseignants)
- Nécessite une collaboration des collègues et de l'institution (créneau dédié au travail personnel, séquençage à adapter au planning, temps TDS, etc)
- Quelques étudiants qui ne s'impliquent pas
- Remise en question du métier d'enseignant?

APP GM3 – Mécanique du contact

- Élèves-ingénieurs de la spécialité Génie Mécanique
- sous statut apprenti
- 1^{ère} année du cursus, niveau L3, second semestre

Éléments de contexte

Module : 44h dont 12h de travaux pratiques et 6h consacrées à l'APP

Public : deux groupes de 24 élèves ingénieur·e·s en

Particularités :

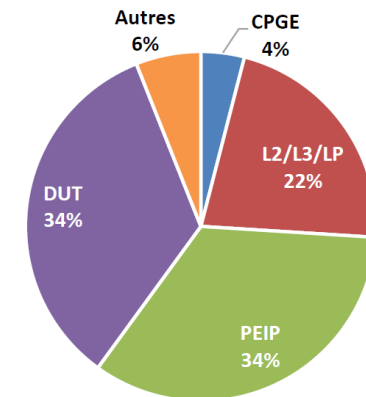
- public très hétérogène
- en immersion dans le monde professionnel
- planning très contraint

PLANNING

Entreprise

Entreprise

Entreprise



Compétences visées

L'APP vise certaines compétences figurant dans les « acquis de l'apprentissage visés » du syllabus de la formation.



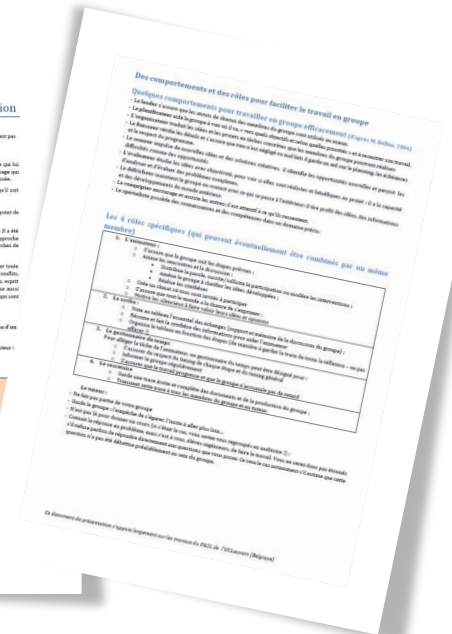
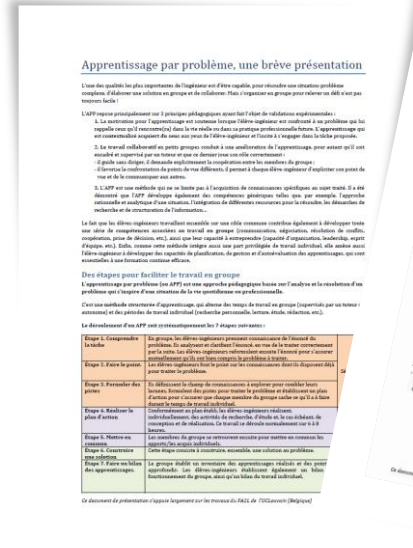
Acquis de l'Apprentissage Visés :

À l'issue de ce module, l'élève ingénieur devra être capable de :

- Dimensionner un contact entre solides, qu'il soit ponctuel, linéique ou surfacique.
- Déterminer l'énergie dissipée dans un contact réel avec frottement sec.
- Identifier les critères de choix et dimensionner une solution de guidage par contact direct (paliers lisses) à partir d'une documentation constructeur.
- Mettre en place un modèle d'évolution des pressions de contact pertinent dans le cas d'un dimensionnement non standard.
- Caractériser un contact hélicoïdal et dimensionner une solution d'assemblage par éléments filetés

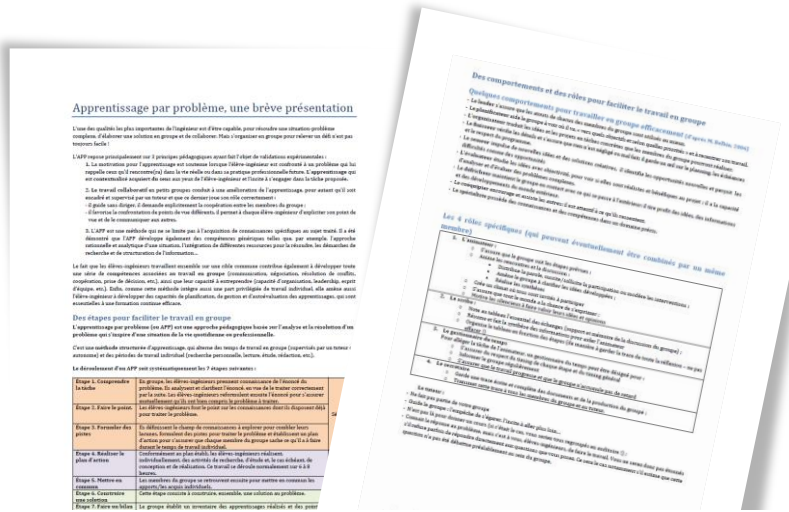
Modalités pratiques

- document de présentation fourni en amont
- 3 sujets différents (2 groupes par sujet)
- Section Moodle dédiée (sujets, médias, forum pour le dépôt des questions)



Modalités pratiques

- document de présentation fourni en amont
- 3 sujets différents (2 groupes par sujet)
- Section Moodle dédiée (sujets, médias, forum pour le dépôt des questions)



Étape 1. Comprendre la tâche	En groupe, les élèves-ingénieurs prennent connaissance de l'énoncé du problème. Ils analysent et clarifient l'énoncé, en vue de le traiter correctement par la suite. Les élèves-ingénieurs reformulent ensuite l'énoncé pour s'assurer mutuellement qu'ils ont bien compris le problème à traiter.	Séance 1
Étape 2. Faire le point.	Les élèves-ingénieurs font le point sur les connaissances dont ils disposent déjà pour traiter le problème.	
Étape 3. Formuler des pistes	Ils définissent le champ de connaissances à explorer pour combler leurs lacunes, formulent des pistes pour traiter le problème et établissent un plan d'action pour s'assurer que chaque membre du groupe sache ce qu'il a à faire durant le temps de travail individuel.	Séance 2
Étape 4. Réaliser le plan d'action	Conformément au plan établi, les élèves-ingénieurs réalisent, individuellement, des activités de recherche, d'étude et, le cas échéant, de conception et de réalisation. Ce travail se déroule normalement sur 6 à 8 heures.	
Étape 5. Mettre en commun	Les membres du groupe se retrouvent ensuite pour mettre en commun les apports/les acquis individuels.	Séance 3
Étape 6. Construire une solution	Cette étape consiste à construire, ensemble, une solution au problème.	
Étape 7. Faire un bilan des apprentissages.	Le groupe établit un inventaire des apprentissages réalisés et des points à approfondir. Les élèves-ingénieurs établissent également un bilan du fonctionnement du groupe, ainsi qu'un bilan du travail individuel.	

1. L'animateur :	<ul style="list-style-type: none"> ○ S'assure que le groupe suit les étapes prévues ; ○ Anime les rencontres et la discussion : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Distribue la parole, suscite/sollicite la participation ou modère les interventions ; ▪ Amène le groupe à clarifier les idées développées ; ▪ Réalise les synthèses ○ Crée un climat où tous sont invités à participer ○ S'assure que tout le monde a la chance de s'exprimer ; ○ Motive les silencieux à faire valoir leurs idées et opinions
2. Le scribe :	<ul style="list-style-type: none"> ○ Note au tableau l'essentiel des échanges (support et mémoire de la discussion du groupe) ; ○ Résume et fait la synthèse des informations pour aider l'animateur ○ Organise le tableau en fonction des étapes (de manière à garder la trace de toute la réflexion – ne pas effacer !)
3. Le gestionnaire du temps	<p>Pour alléger la tâche de l'animateur, un gestionnaire du temps peut être désigné pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ S'assurer du respect du timing de chaque étape et du timing général ○ Informer le groupe régulièrement ○ S'assurer que le travail progresse et que le groupe n'accumule pas de retard
4. Le secrétaire	<ul style="list-style-type: none"> ○ Garde une trace écrite et complète des documents et de la production du groupe ; ○ Transmet cette trace à tous les membres du groupe et au tuteur.

Modalités pratiques

- document de présentation fourni en amont
- 3 sujets différents (2 groupes par sujet)
- Section Moodle dédiée (sujets, médias, forum pour le dépôt des questions)

Combien a-t-il fallu de systèmes de poussée ? Comment supporter la charge de l'arche ? Quelle énergie doit-on dépenser pour acheminer l'arche ?

APP Arche de Tchernobyl

L'arche de Tchernobyl est le nom courant donné au dispositif de confinement du quatrième réacteur de la centrale nucléaire de Tchernobyl en Ukraine. Afin de recouvrir le coffrage endommagé érigé en 1986, une structure métallique de 100 m de haut et 162 m de large et 257 m d'envergure a été achevée début 2019.



C'est le « Joint venture » Novarka, formé par Vinci Construction et Bouygues Travaux qui a été choisi pour la réalisation de cette arche. Novarka a fait appel à différents prestataires pour la réalisation de l'arche parmi lesquels l'entreprise néerlandaise Mammoet qui a été mandatée pour le développement du système de déplacement de l'arche « sliding system ».



C'est le dimensionnement de ce dispositif qui est au cœur de cette séquence d'APP.

Vous devez à l'aide des documents fournis, expliquer et justifier le dimensionnement du système de déplacement de l'arche c'est-à-dire répondre aux questions suivantes...

Combien a-t-il fallu de systèmes de poussée ? Comment supporter la charge de l'arche ? Quelle énergie doit-on dépenser pour acheminer l'arche ?

Vous ferez un travail rigoureux présentant clairement vos hypothèses et le détail des calculs. Vous préparerez à destination de vos camarades qui ne connaissent pas votre sujet un résumé oral de vos travaux d'une durée de 15 min.

M61a Conception et développement 1

GM8

L. Carillet

Modalités pratiques

- document de présentation fourni en amont
- 3 sujets différents (2 groupes par sujet)
- Section Moodle dédiée (sujets, médias, forum pour le dépôt des questions)

APP

APP - présentation Marquer comme terminé

Questions en vue de la reconstruction Marquer comme terminé

Merci de rédiger ici vos questions pour la séance de reconstruction. Quelques conseils de rédaction :

- les questions doivent porter sur des points précis (une mauvaise question : "comment modéliser une pression ?")
- les questions portent sur des éléments théoriques ou des concepts (une mauvaise question : "est-il logique de trouver une pression de 0,02 MPa ?")
- les questions sont volontairement anonymes, je ne pourrai donc pas les rapprocher des pistes empruntées par tel ou tel groupe

APP Compresseur Marquer comme terminé

APP Module pneumatique Marquer comme terminé

APP Arche de Tchernobyl Marquer comme terminé

EPU-G6-AC1 / APP Arche de Tchernobyl

APP Arche de Tchernobyl

Dossier Paramètres Plus ▾

Marquer comme terminé

Modifier

Documentation constructeur

- datasheet-skidding-system-heavy-700.pdf

Vidéos

- Chernobyl 25 years on.mp4
- détail système de poussée.mp4
- étapes du montage de l'arche.mp4
- fonctionnement système de poussée.mp4
- MAMMOET Operation Chernobyl.mp4
- mise en situation système de poussée.mp4
- TCHERNOBYL Phase 2 _ Ripage de l'arche de 36 000 Tonnes.mp4
- Unique engineering feat concluded as Chernobyl arch has reached resting place.mp4

APP Arche de Tchernobyl.pdf

VINCI-RV_Dossier-de-presse_Tchernobyl_GB_v31_HD2.pdf

Modalités pratiques

- salles propices à l'APP (tableaux multiples, disposition en îlots)
- 6 groupes de 4 élèves constitués en amont, au moins un ordinateur portable par groupe, smartphones et tablettes vivement conseillés, 3 sujets différents



Points de satisfaction

- Les séances sont animées mais les discussions et les débats alimentent tous la résolution du problème
- Les questions sont pertinentes
- L'appétence est évidente
- Les élèves savent exposer le sujet avec conviction
- Le taux de validation des compétences associées est satisfaisant

Mais...

- Il arrive (rarement) qu'un·e élève soit réfractaire au dispositif
- Le planning peut être irrégulier et le timing est serré (difficile de compter sur un temps de travail individuel conséquent entre les séances)

L'enseignant:

- **Change de posture**

- tuteur (APP, TD, TP)
- expert de la discipline (séance de restructuration, retours)

- **Se renouvelle**

- plusieurs rôles : tuteur / animateur / expert / ...
- retours, restructuration : toujours différents d'une fois sur l'autre
- échange sur les pratiques (au sein d'une équipe pédagogique)

- **est centré étudiant**

- vise l'autonomie de l'étudiant
- est (devient ?) bienveillant envers l'étudiant

L'enseignant:

- **Change de posture**

- tuteur (APP, TD, TP)
- expert de la discipline (séance de restructuration, retours)

- **Se renouvelle**

- plusieurs rôles : tuteur / animateur / expert / ...
- retours, restructuration : toujours différents d'une fois sur l'autre
- échange sur les pratiques (au sein d'une équipe pédagogique)

- **est centré étudiant**

- vise l'autonomie de l'étudiant
- est (devient ?) bienveillant envers l'étudiant

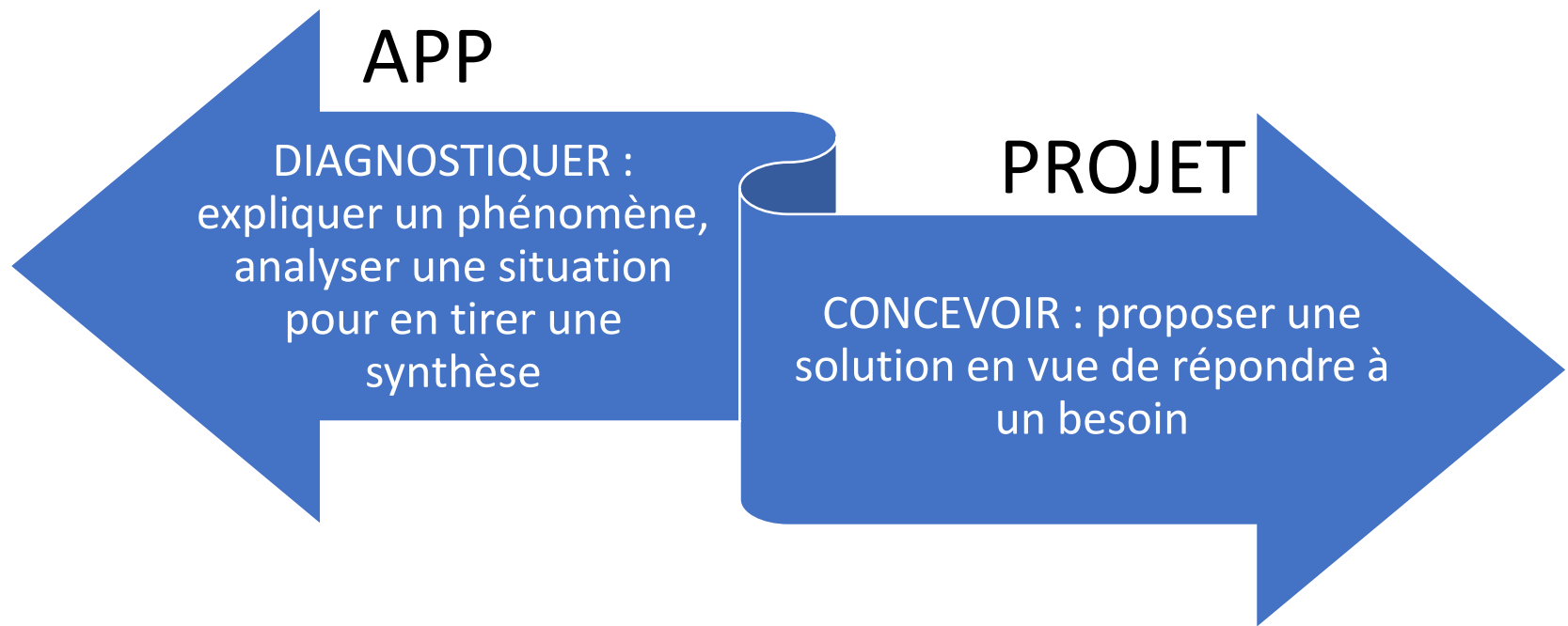
⇒ **En un mot : retrouve la joie d'enseigner !**

" (...) Mais pour moi, la vraie réussite de ce parcours sont les matières transversales* : j'ai tellement appris ! C'était difficile au début de nous familiariser avec le type d'enseignement proposé dans ces matières, notamment parce qu'il demande beaucoup d'investissement personnel et que cet investissement est variable suivant les personnes du groupe. En fait, quand on n'arrive pas à répondre au problème posé, on a l'impression de ne rien apprendre. Mais en laissant reposer quelques mois, on se rend compte que c'est bien le contraire : en enfonçant plein de portes, on apprend énormément, et en plus, les apprentissages restent. (...) "

Pierre L., étudiant double licence sciences et musicologie (2020-2023)

* : matières enseignées uniquement en APP et en projet

Merci pour votre
attention !



APP

Les acquis de l'apprentissage visés sont les mêmes pour tous : les étudiants travaillent sur les mêmes sujets ; le groupe est source de clarification et lieu de débat

PROJET

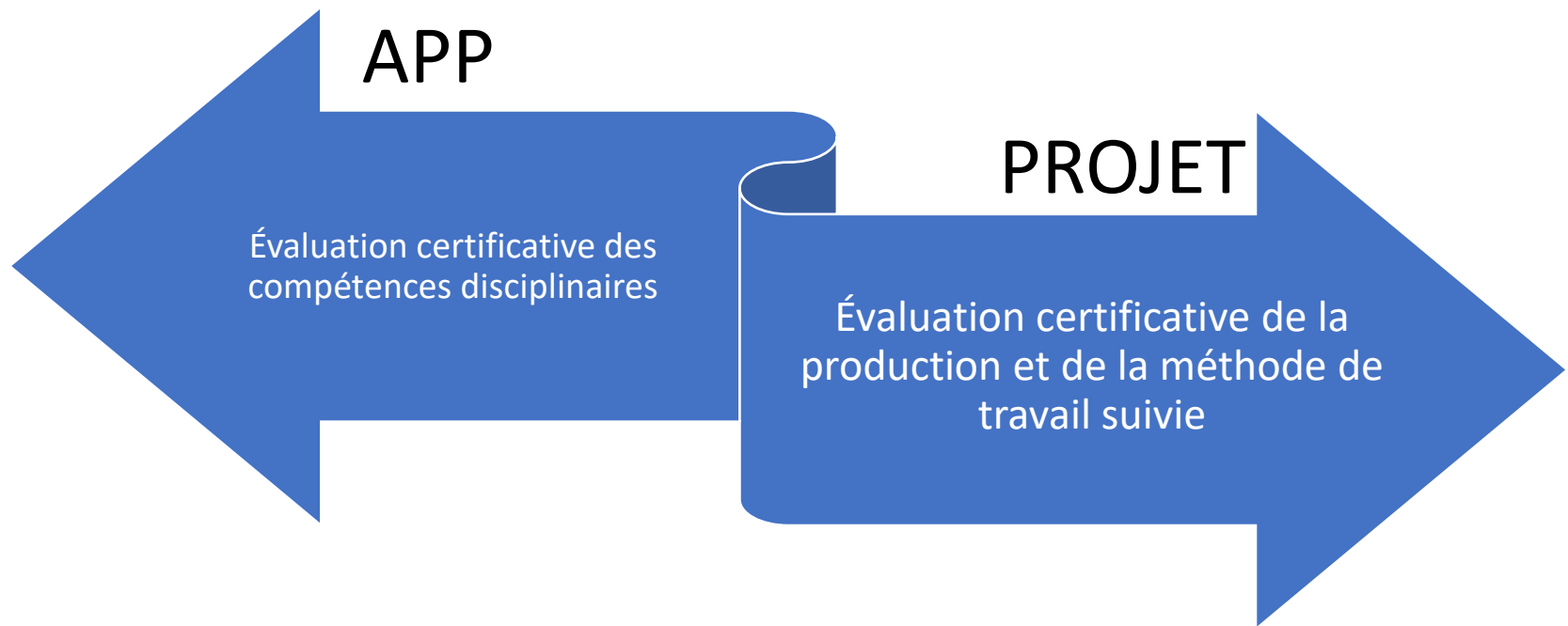
Les étudiants peuvent se répartir les tâches et coordonner leurs actions en vue d'aboutir à une production commune ; le groupe est un lieu de synthèse

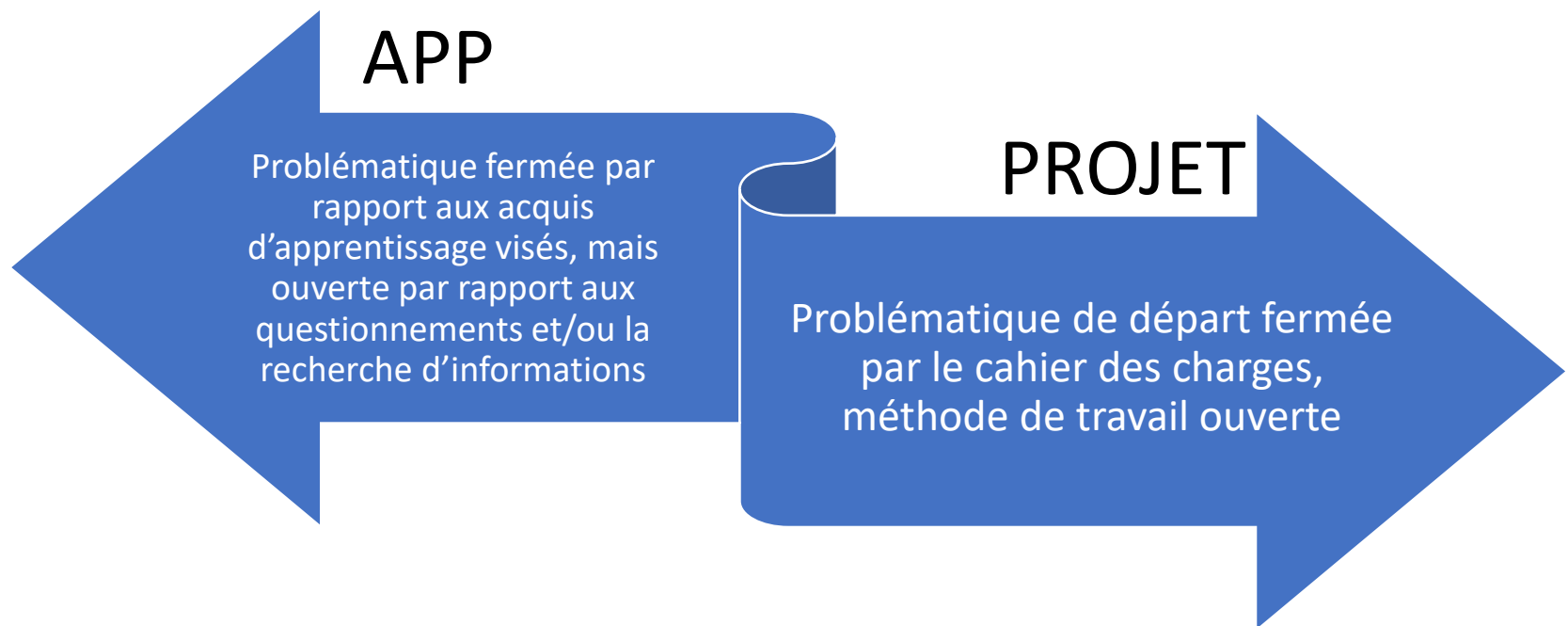
APP

Le tuteur est un expert dans le domaine, il aide les apprenants à atteindre les acquis d'apprentissage visés.

PROJET

Le tuteur est un consultant : il ne peut pas être un expert dans tous les domaines ; il aide les étudiants à avancer vers leur solution





Qu'est-ce qu'un bon problème d'APP ?

1. Le problème est issu du monde réel
2. Il est à la portée des étudiants
3. Il ne mène pas à une solution immédiate
4. Il éveille la curiosité
5. Il laisse de l'autonomie aux étudiants
6. Il favorise la collaboration
7. Il présente une plus value en termes d'apprentissage

d'après « un bon sujet pour un projet de conception »,
B.Raucent et Elie Milgrom, UCL