



Le projet PULSE, TP hybridés et compétences

MERCREDI 6 JUILLET 2022 – COLLOQUE HILISIT, PARIS

Chérigier-Kovacic L.

INTRODUCTION

PULSE : PROJET PÉDAGOGIQUE ERASMUS+ / CAPACITY BUILDING

TP HYBRIDÉS : ENRICHIS PAR DES ACTIVITÉS INCLUANT DES RESSOURCES ET
DES OUTILS NUMÉRIQUES

CONTRIBUTION AU DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES DES ÉTUDIANTS

LE PROJET PULSE

PROFESSIONNALISATION ET OUVERTURE À L'INTERNATIONAL DE LICENCES SCIENTIFIQUES EXPÉRIMENTALES EN AFRIQUE DE L'OUEST





WP1 : bilan

WP2 : création de plateformes expérimentales

WP3 : ressources numériques pour l'enseignement

WP4 : qualité

WP5 : communication / dissémination

WP6 : gestion

phys, chim, bio



WP2 : développement de plateformes expérimentales et de ressources numériques pour accompagner les TP

Objectifs :

- améliorer les connaissances fondamentales
- renforcer les pratiques expérimentales
- apporter des compétences professionnelles, disciplinaires et transversales
- faire face à la massification
 - Optimiser la mobilisation des enseignants, du matériel et des salles

WP2 : développement de plateformes expérimentales et de ressources numériques pour accompagner les TP

Actions

- Achat du matériel de TP : 299 521 €
- Création et mise à disposition des documents pédagogiques
- Formation des collègues
- Préparation logistique des salles de TP
- Installation des TP
- Intégration des TP

Création et mise à disposition de documents pédagogiques pour les TP de licence en physique, chimie et biologie

- Simulations numériques complémentaires aux TP de manipulation de matériel
- Énoncés et comptes-rendus illustrés des activités proposées (TP simulés et TP en salle)
- Vidéos d'accompagnement pour la prise en main de certains appareils ou description du protocole détaillé de certaines expériences
- Tests d'auto-évaluation
- Documents « pour aller plus loin » :
 - Autres manipulations réalisables avec le même matériel
 - Autres manipulations réalisables en autonomie par les étudiants (smartphonique, en physique)

PHYSIQUE	CHIMIE	BIOLOGIE
<p>L1 - ANprépa - Prise en main de l'oscilloscope numérique : mesures de temps et d'amplitudes</p> <p>L1 - TPnum - Electricité : bases</p> <p>L1 - TPnum - Electricité : condensateur</p> <p>L1 - TPnum - Electricité : pont diviseur</p> <p>L1 - TPAuto - Mesure de diamètres d'objets sphériques</p> <p>L1 - TPAuto - Mesure de g : chute libre</p> <p>L1/L2 - TP - Battements</p> <p>L1/L2 - TP - effet Doppler</p> <p>L1/L2 - TP - Mesure de la vitesse du son</p> <p>L2 - TP - Interférométrie ultrasons</p> <p>L2 - TP- Caractéristique d'une diode/photodiode</p> <p>L3 - TP - Mesure de fréquences - application au xylophone</p> <p>L3 - TP - Effet photoélectrique, électroscope</p> <p>L3 - TP - Mesure d'un électro-cardiogramme (ECG) : amplificateur d'instrumentation</p> <p>L3 - TP - Montage soustracteur : introduction à la mesure de l'électrocardiogramme</p> <p>L3 - TP - AOP en régime saturé</p>	<p>L1 - TP Atomistique</p> <p>L1 - TP numérique dosage</p> <p>L1-L2-L3 - TPs numériques Infrarouge</p> <p>L2 - TP - Dosage des ions dans le plâtre et le ciment</p> <p>L2 - TP Cinétique chimique - Décoloration de la phénolphtaléine</p> <p>L2 - TP présentiel dureté de l'eau</p> <p>L3 - série spectrochimique chrome (III)</p> <p>L3 - TP - Titrage oxydimétrique - Analyse du laiton - WP2</p> <p>L3 - TP Simulation et détermination des paramètres cinétique d'une réaction chimique (KORD)</p>	<p>L1 - numérique - analyse de l'ADN</p> <p>L1 - numérique - dilution-concentration</p> <p>L2/3 - Ethique - ressources numériques</p> <p>L2/3 - clonage virtuel - TP bioinformatique</p> <p>L2/3 - Clonage moléculaire</p> <p>L2/3 - TP1 - Extraction des ARN</p> <p>L2/3 - Transcription inverse et amplification par PCR - TP2</p> <p>L2/3 - Digestion du plasmide -TP3</p> <p>L2/3 - préparation de l'insert - TP4</p> <p>L2/3 - Ligation et transformation - TP5</p> <p>L2/3 - Analyse des clones recombinants - TP6</p> <p>Ressources numériques sur le matériel et les protocoles de manipulation :</p> <ul style="list-style-type: none">-Méthode d'extraction de l'ADN- Méthode d'extraction de l'ARN- Utilisation des micropipettes- Transcription inverse et amplification par PCR

PULSE WP2 : Formations

- Sélection de formateurs africains, pour ensuite former les collègues enseignants.
- Formations initialement prévues (et préparées !) en mai 2020, plusieurs fois reportées, en attente de l'arrivée du matériel en Afrique 🤒
- Pas de voyages autorisés jusqu'en 2022 : enseignement à distance !
 - Utilisation des ressources numériques et d'une plateforme Moodle : Jan 2021
 - Travaux Pratiques : Juin (Phy, Chim) – Sept. (Bio) 2021

TP HYBRIDÉS

TP HYBRIDÉS

- Travaux Pratiques = P % activités en salle + $(100-P)$ % activités numériques, $0 \leq P < 100$
- Activités synchrones ou asynchrones
 - Fichiers de données (« TP théoriques »)
 - Vidéos
 - QCM
 - Simulations numériques
 - TP virtuels (manipulations à distance d'appareils interfacés)
 - Réalité augmentée
 - TP en autonomie
 - Escape Game
 - Outils collaboratifs

MOTIVATIONS

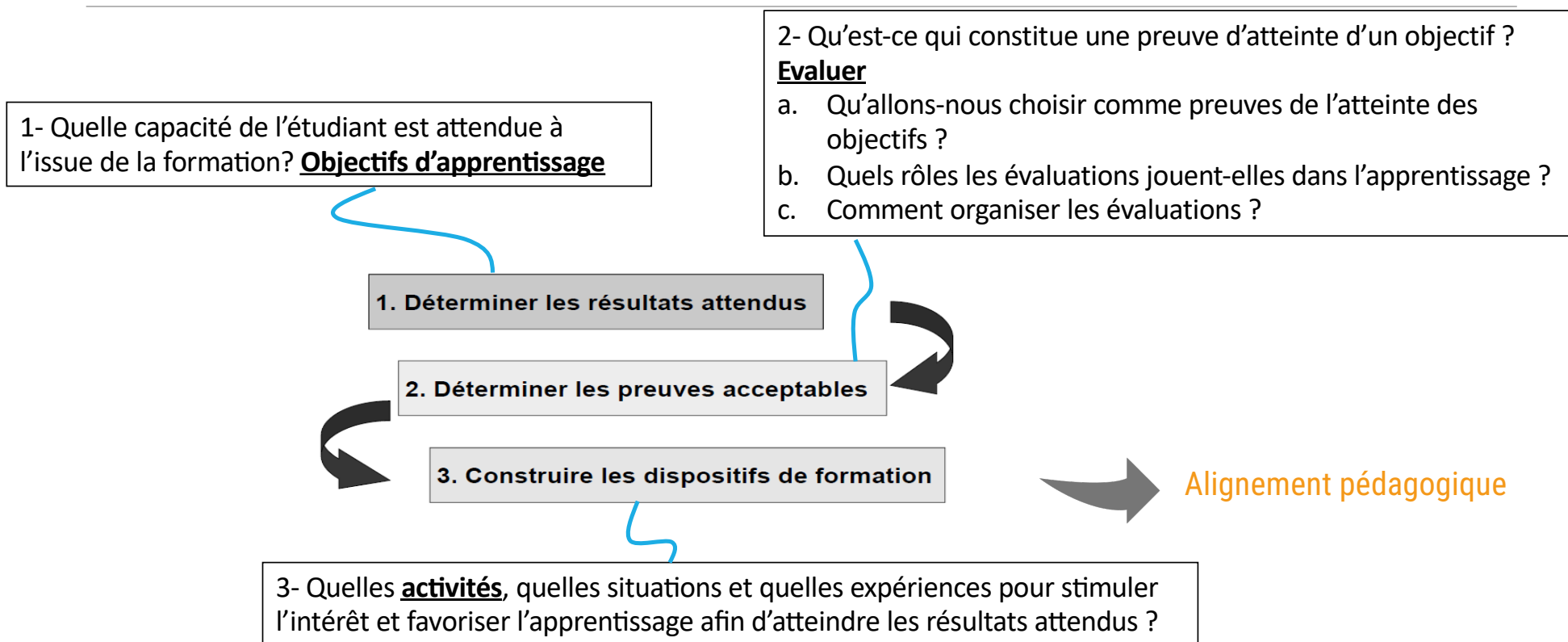
- Etudiants :
 - Améliorer leur compréhension (feedback rapide)
 - Faciliter le travail du débutant en décorrélant certaines tâches :
 - Apprentissage du fonctionnement d'un appareil / équipement
 - Apprentissage d'un geste professionnel
 - Validation d'une loi ou d'un modèle
 - Validation du résultat
 - Compte-rendu oral ou écrit
 - Augmenter leur intérêt
 - Stimuler la créativité

MOTIVATIONS

- Enseignants :
 - Mettre les étudiants au travail, conditionner l'accès à l'énoncé
 - Externaliser certaines activités :
 - Faire face à la massification
 - Pallier à l'impossibilité de mettre en œuvre certaines expériences
 - Gagner du temps sur les activités indispensables à réaliser en salle
 - TP dans formations à distance
 - Assurer l'alignement pédagogique (scénario)
 - Eviter des corrections
 - Vérifier si on doit revenir en séance sur certaines parties du cours

- Contexte sanitaire

UN EXEMPLE : processus de construction



UN EXEMPLE : processus de construction

Reconnaître	Comprendre	Appliquer	Analyser	Évaluer	Créer
<i>Je sais de quoi je parle.</i>	<i>Je sais en parler.</i>	<i>Je sais faire.</i>	<i>Je sais choisir.</i>	<i>Je sais apprécier.</i>	<i>Je sais concevoir.</i>
Récupère l'information. Se souvient de données ou de faits appropriés. Arrange, définit, décrit, associe, ordonne, retient, nomme, note, répète.	Traite l'information. Altère, change, classifie, définit dans ses propres mots, discute, explique, donne des exemples, traduit, etc.	Mobilise des savoirs dans des situations particulières et concrètes. Applique, calcule, construit, pratique.	Identifie les composantes d'un tout et étudie les rapports que ces composantes ont entre elles. Catégorise, compare, conclue, critique. Pose un diagnostic, différencie, etc.	Estime en appliquant des critères. Compare et discrimine les idées. Évalue, argumente, choisit, certifie, critique, décide, déduit, défend, distingue, recommande.	Conçoit une méthode, une idée, un produit original. Créer, concevoir, forger, imaginer, inventer.

UN EXEMPLE : UE ONDES en télé-enseignement

■ Contexte :

- 4x1h de TP en salle découverte des ondes mécaniques longitudinales et transversales, sonores, ressort, eau
- 4h de TP en salle projet
- pas de possibilité de revenir sur les séances de TP après car fin d'année, examens

UN EXEMPLE : UE ONDES en télé-enseignement

■ Objectifs :

TP découverte

- Reconnaître les appareils utilisés, faire le montage,
- Reconnaître différents phénomènes liés aux ondes mécaniques : propagation, réflexion, onde stationnaire...
- Comprendre les différences observées entre une onde sur un ressort, à la surface de l'eau, sur une corde, ...
- Appliquer la formule reliant trois grandeurs caractéristiques (longueur d'onde, fréquence et célérité) d'une onde

TP projet

- Identifier les paramètres pertinents de l'expérience (profondeur d'eau, tension de la corde...), produire et présenter des données en fonction de ces paramètres
- Evaluer son résultat

- Pas d'évaluation de compétences transversales

UN EXEMPLE : UE ONDES en télé-enseignement

■ Moyens :

- Avant la séance (moodle) : 2h max
 - QCM
 - vocabulaire sur les termes physiques corrects,
 - formules, applications numériques
 - Vidéos de présentation des appareils utilisés (3min) + cours pdf (oscillo) → QCM pour valider
 - Travail préparatoire à deux des quatre manipulations à partir de simulations (cuve à onde) ou de vidéo (2min40) et photos (ondes sonores) → encadrés à remplir
 - TP en autonomie ondes stationnaire mais non obligatoire
 - Mise à disposition des consignes, des énoncés des TP faits en salle et des grilles d'évaluation
 - Visio

UN EXEMPLE : UE ONDES en télé-enseignement

■ Moyens :

- Pendant la séance :
 - TP découverte → montage, mesures, texte à trous, tableaux et graphes à compléter
 - TP projet → montage, mesures, compte-rendu libre mais avec consignes strictes

QUELQUES REMARQUES

- Efficacité au niveau de la mise au travail avant le TP, du montage et des observations faites pendant le TP

- Les documents numériques :
 - Doivent spécifier clairement les objectifs et le niveau d'exigence du travail (fond et forme)
 - Doivent contenir l'intégralité de ce qui est nécessaire à l'étudiant pour répondre seul aux attendus au niveau d'exigence demandé
 - Doivent absolument indiquer le temps à passer sur le travail

- Stagiaires pour production

QUELQUES RESSOURCES DISPONIBLES

UNISCIEL : tout type des ressources, interactives ou pas, cours, TD, vidéos et bien plus... dans toutes les disciplines

Canal U : vidéos toutes disciplines

PhET : simulations interactives toutes disciplines scientifiques

Jove : publications d'article et de tutos d'expériences vidéos, sciences (sur abonnement)

The virtual brain : simulez un cerveau sur votre PC

Argonautica : données de balises et cartes océanographiques

The Open Science Laboratory : simulations ou expériences pilotées à distance

Site de Paul Falstad : applications en math et en physique, pour android, iphone/ipad

Plus spécifiquement pour la physique :

Travaux pratiques à distance : vrais TP interactifs, manipulation des appareils à distance, via interface web

<https://unilabs.dia.uned.es/>

OpenTP : TP de physique

Smartphonique : utilisation de smartphones pour des mesures en physique

La physique à main levée : tutoriels vidéo pour des TP de physique

Simulations numériques en physique (université du Mans)

TP et COMPÉTENCES

Composantes essentielles de la compétence

Mettre en œuvre une expérience de physique pour mesurer une grandeur physique, montrer un phénomène, valider une hypothèse, etc.

➔ Définir les composantes essentielles à l'action, qui rendent compte de la complexité de la compétence,

- en s'appuyant sur les connaissances fondamentales liées au résultat/phénomène à montrer
- en identifiant la méthode pertinente pour mettre le résultat en évidence
- en analysant et synthétisant les données obtenues
- en utilisant les outils (numériques et expérimentaux) adéquats
- en respectant la déontologie professionnelle
- en respectant des mesures d'hygiène de de sécurité de base

Exemples de situations professionnelles

Mettre en œuvre une expérience de physique pour mesurer une grandeur physique, montrer un phénomène, valider une hypothèse, etc.

 Définir les familles de situations (souvent des types de contextes professionnels) qui rendent compte de l'étendue de la compétence

- stage en laboratoire en fin de licence
- animation scientifique scolaire
- participation à un concours scientifique
- tutorat étudiant

Attendus et situations d'apprentissage et d'évaluation

	Niveaux de développement	Apprentissages critiques potentiels	Situations d'Apprentissage et d'Évaluation ou Situations Intégratives (SAE)
12	Novice : la mesure, les instruments <i>Proposer un protocole de mesure directe d'une grandeur physique,</i> <i>Mesurer de façon indirecte une grandeur physique (dépendant d'autres grandeurs mesurées directement), en suivant un protocole</i>	Analyser le problème : expliquer ce qu'on va mesurer	Activités numériques et travaux pratiques permettant d'apprendre le fonctionnement des appareils TP guidés, protocole très détaillé Eval : Remplir un document type cases vides sur les étapes de la démarche suivie
13		Identifier les étapes de la démarche expérimentale, décrire et suivre un protocole expérimental	
14		Faire fonctionner les appareils utilisés correctement (sécurité et performance) à partir des indications données par l'enseignant	
15		Donner les sources d'erreur et évaluer les incertitudes sur la grandeur mesurée	
16		Donner le résultat avec son incertitude et conclure	
17			

L1, L2, L3

- NOVICE : la mesure, les appareils
- INTERMEDIAIRE : le modèle derrière l'expérience
- COMPETENT : la démarche expérimentale

TP HYBRIDÉS ET COMPÉTENCES

- En amont de l'évaluation d'une compétence, au niveau des apprentissages critiques
- Multiplication des tâches évaluées

CONCLUSION

- Projet PULSE : mise en place de l'hybridation
- Avantages et inconvénients comme toute activité numérique
- De nombreuses ressources disponibles et en cours de création
- Se lancer

Intérêt pour Unisciel

Ouverture grand public, à l'enseignement secondaire