



# **Rendre les étudiants actifs à distance : le cas de travaux pratiques (TP) en Sciences**

Laurence Chérigier-Kovacic, RED21 – Rencontre de l'enseignement à distance, jeudi 20 mai 2021  
Aix Marseille Univ, CNRS, PIIM (Physique des Interactions Ioniques et Moléculaires), Marseille

## Introduction

Travail personnel étudiant insuffisant, non compensable par du travail présentiel  
(heures maquettes et enseignants limitées)

confinement = réflexion sur les pratiques « à distance », évaluations

- 1/ Méthodes et moyens pour concevoir une activité pratique autonome, hors salle**
- 2/ Cinq exemples d'activités type TP autonome**
- 3/ Retours sur expérience**

## Pour casser la glace

Votre nom (pseudo)

La matière que vous enseignez

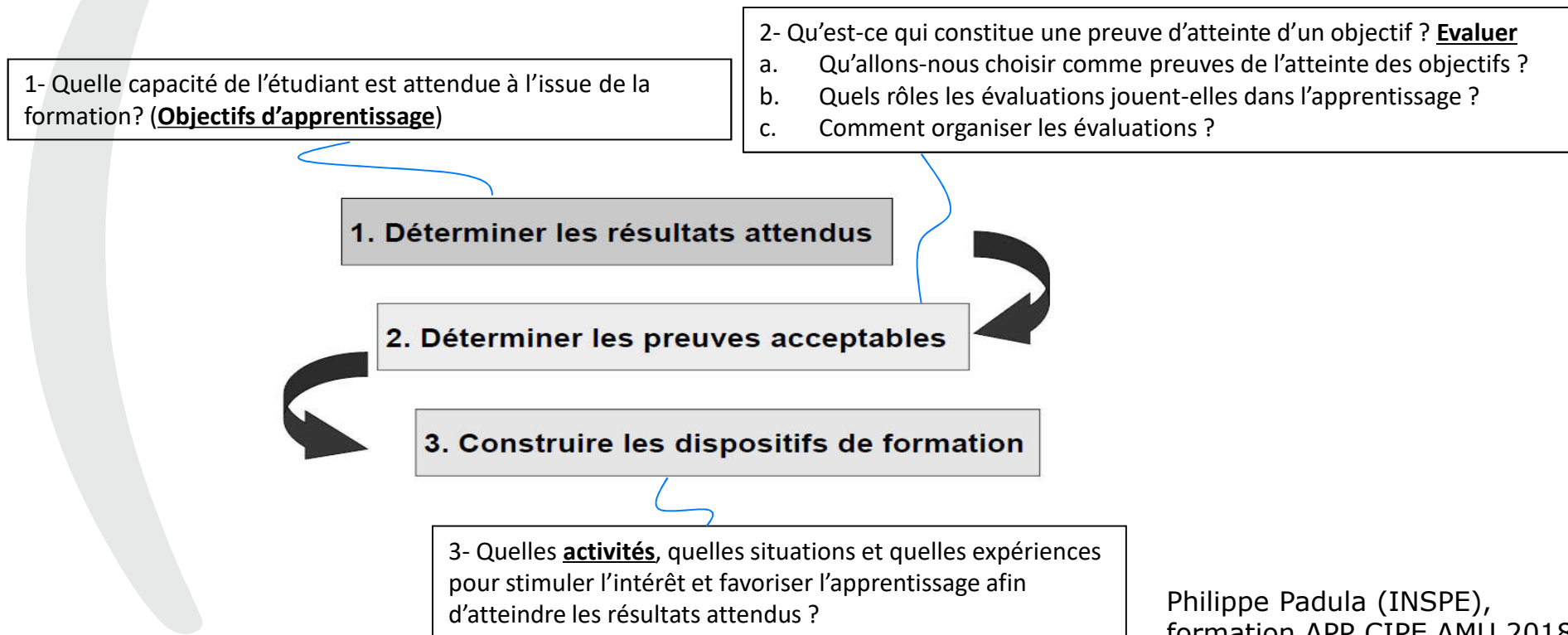
Le niveau d'enseignement

[www.wooclap.com/GKHUAQ](http://www.wooclap.com/GKHUAQ)



## Méthodes et moyens pour concevoir une activité pratique autonome

Chronologie de conception recommandée



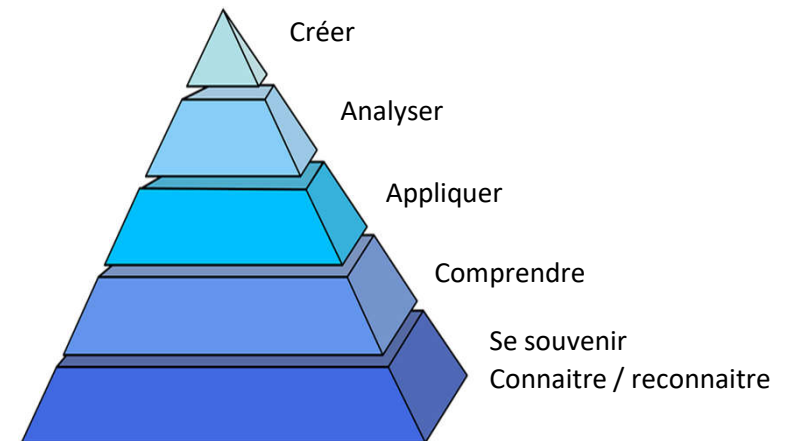
## Méthodes et moyens pour concevoir une activité pratique autonome

### Objectifs d'apprentissage / capacités attendues

### Développer des compétences professionnelles, manuelles ou intellectuelles

- Connaître un vocabulaire spécifique
- Observer un modèle, un phénomène
- Concevoir un protocole
- Suivre un protocole
- Vérifier une loi théorique
- Manipuler des données
- Extraire des informations pertinentes des données
- Etc.

### Pyramide de Bloom (années 50)



## Méthodes et moyens pour concevoir une activité pratique autonome

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, classe, 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.

## Méthodes et moyens pour concevoir une activité pratique autonome

### Que peut-on / veut-on évaluer ?

- La production : le produit fini et/ou les connaissances acquises
- Le processus : documents intermédiaires, brouillons permettant de rendre compte de la progression
- Le propos : l'analyse réflexive de l'étudiant sur son travail, auto-évaluation de la production et pistes d'amélioration

Travail individuel ou collectif (notion de groupes, à paramétrer en fonction des activités)

## Méthodes et moyens pour concevoir une activité pratique autonome

### Différentes formes d'évaluation

- Connaitre un vocabulaire spécifique
- Observer un modèle, un phénomène  
→ quizz
- Concevoir un protocole, un programme  
→ schéma, programme
- Suivre un protocole  
→ photos, vidéo
- Vérifier une loi théorique
- Manipuler des données  
→ tableau, graphe
- Extraire des informations pertinentes des données  
→ compte-rendu écrit, oral

Etc.



## Méthodes et moyens pour concevoir une activité pratique autonome

### L'énoncé


- Doit spécifier clairement les objectifs du travail (fond) et les attendus (forme)

Enseignement supérieur :

Poser le problème (fond)

Donner le niveau d'exigence (forme) : tableau (grille d'évaluation)

- Etudiants formatés pour répondre aux questions d'un énoncé !

 Ne pas poser de questions !

## Aide-mémoire

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1			oui	non	non pertinent	Remarques								
2	<b>Structure du compte-rendu :</b>													
3	Introduction													
4	Objectifs													
5	contexte de l'expérience													
6	Matériel													
8	Schéma(s)/Photo(s)													
9	Description					A quoi servent les appareils ? Quelles sont leurs caractéristiques ?								
10						Sources d'incertitudes								
11	Méthode													
12	Théorie sous-jacente					Formules littérales, paramètres explicités ?								
13	Calcul(s) préliminaire(s)													
14	Protocole													
15														
16	Résultats													
17	Tableau de mesures					Titre, unités, légendes								
18	Graphe(s)													
19	Valeurs					Incertitudes compte tenu des caractéristiques des appareils								
20														
21	Discussion													
22	Analyse des résultats					Par rapport aux attentes ? Loi vérifiée ? Tendance si on observe une évolution etc.								
23														
24	Conclusion													
25	Objectif atteint ou pas ?													
26														
27	<b>Points particuliers :</b>													

**Niveaux :**  
**Mieux que correct**  
**Correct**  
**Insuffisant**  
**Ne peut pas être évalué**

Inacceptable

Rubriques

## Méthodes et moyens pour concevoir une activité pratique autonome

Plateforme d'apprentissage : Moodle

Création d'un « cours » (espace d'échanges), inscription des étudiants

- mise à disposition de documents de tout types (statiques)
- forum
- activités (dynamiques)
- évaluation en ligne + retour sur réponse = autoformation
- dépôt de fichiers
- suivi d'achèvement
- carnet de notes

## Méthodes et moyens pour concevoir une activité pratique autonome

- Matériel : ordinateurs disponibles
- Temps enseignant :
  - Préparation = recherche des ressources disponibles, réflexion sur le scénario pédagogique (définition de l'activité, contrôle de la progression de l'apprenant et assistance automatique éventuelle fonction de la progression),
  - Création sur la plateforme
  - Suivi des activités (pendant ou hors temps d'enseignement)
- (Administration de la plateforme)

## Cinq exemples d'activités type TP « autonome »

Modèles d'épidémie (P. Arnoux, I2M) : un exemple de TP de mathématiques (suites - excel ou équa dif - géogébra), avec travail sur des données réelles

Questions posées aux étudiants :

Sur la période (confinement mars 2020) spécifiée par l'enseignant, la croissance du nombre de malades observée est-elle linéaire ou exponentielle ?

Fabriquer un modèle prévisionnel et montrer ses défauts.

Travail synchrone/asynchrone, individuel mais aurait pu être fait en groupe

## Cinq exemples d'activités type TP « autonome »

### Modèle 1 : le modèle linéaire

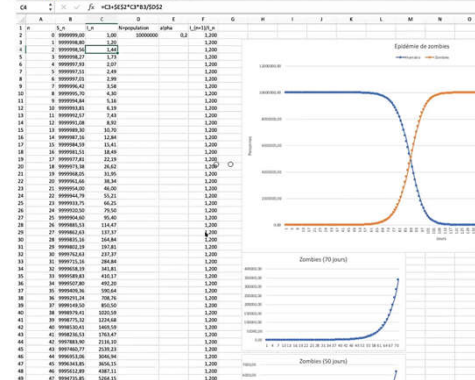
- ▶ La maladie dure deux jours
- ▶ Chaque malade contamine  $\alpha$  personnes le premier jour et  $\beta$  personnes le second
- ▶  $U_n$  nombre de malades depuis 1 jour au jour  $n$
- ▶  $D_n$  nombre de malades depuis 2 jours au jour  $n$
- ▶ Modèle linéaire :  $D_{n+1} = U_n$      $U_{n+1} = \alpha U_n + \beta D_n$
- ▶ Condition d'épidémie ?

Modèle non borné, pas sérieux

### Modèle 2 : Walking Dead (Les zombies, ou modèle logistique)

- ▶ Les malades ne guérissent jamais
- ▶ Chaque jour, le nombre de nouveaux zombies est proportionnel :
- ▶ au nombre de zombies existants  $I_n$
- ▶ au nombre de personnes saines restantes  $S_n$
- ▶  $I_{n+1} = I_n + \alpha S_n I_n$
- ▶  $S_{n+1} = S_n - \alpha S_n I_n$
- ▶ attention si  $\alpha$  est trop grand !

Walking Dead : tableau

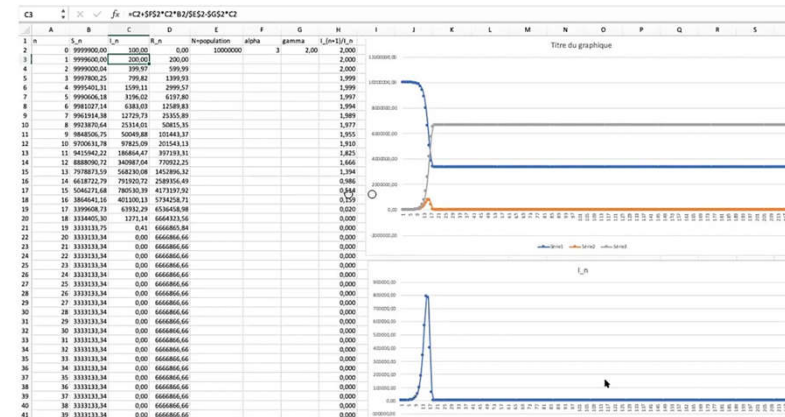


## Cinq exemples d'activités type TP « autonome »

### Modèles 3 : Modèle SIR

- ▶ trois compartiments
- ▶ Personnes Susceptibles  $S_n$
- ▶ Personnes Infectées  $I_n$  (malades, guérissent chaque jour en proportion  $\gamma$ )
- ▶ Personnes "Retirées"  $R_n$  (mortes ou guéries et immunisées)
- ▶  $S_{n+1} = S_n - \alpha I_n S_n$
- ▶  $I_{n+1} = I_n + \alpha I_n S_n - \gamma I_n$
- ▶  $R_{n+1} = R_n + \gamma I_n$
- ▶ Pic épidémique, puis extinction

### Modèle SIR : tableau



Si perte d'immunité, 2<sup>ème</sup> vague, oscillations

## Cinq exemples d'activités type TP autonome

Le soutien au TP en Sciences de la Terre (B. Sucheras-Marx, CEREGE) : numérisation des fossiles en 3D

- Utiliser les techniques numériques pour donner accès à des objets d'études rares, fragiles, trop loin, inaccessibles
- Reconnaissance de caractères particuliers sur des fossiles (lignes de structure vs ornementation)
- Augmenter l'offre de TP (diversifier les sujets d'études)
- Moyens nécessitant des financements spécifiques...
- Partage des ressources (sketchfab, consortium mutualisation Société Géologique de France, Unisciel)
- Intégration dans Moodle

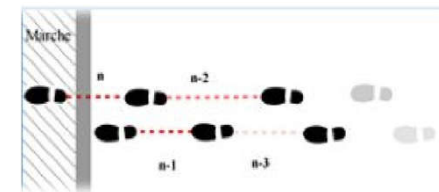


## Cinq exemples d'activités type TP autonome

Expériences de TP en autonomie conçue et réalisée avec les L3 Neurosciences de la licence Sciences de la Vie (JM Brezun, LNC) : adaptation locomotrice à des contraintes intrinsèques ou extrinsèques chez l'homme

Mesure de l'influence de la masse (et du CDG, port de lest) sur la longueur du pas

Adaptation de la longueur du pas à la présence d'un obstacle type marche



Essai de différentes méthodes (marques au sol, accéléromètre smartphone ou arduino, vidéo)

## Cinq exemples d'activités type TP autonome

Expériences de TP en autonomie (E. Salançon, CINAM) en Physique : smartphonie, activités conçues et réalisées avec les L1 physique et un étudiant de 2<sup>ème</sup> année d'IUT mesures physiques



Kit de mesures physiques, à emprunter à la BU

Phyphox, physics toolbox suite, sensor kinetics (cf liens ci-dessous)

<https://smartphonique.fr/> U. de Bordeaux, U. Delabre

<https://socles3.unisciel.fr/course/view.php?id=536>

Grenoble (Joël Chevrier) et Lyon (Ph. Jeanjacquot) 2010

## Cinq exemples d'activités type TP autonome

Corde de Melde (L. Chérigier-Kovacic, PIIM) : stage de 2<sup>ème</sup> année IUT mesures physique (Th. Trabucco)

Monter un TP pour les étudiants de L1 physique

Observer un phénomène de résonance

Définir ce qu'on peut quantifier / mesurer

Etablir protocole de mesure

Présenter les résultats

Analyser son travail



## Retours sur expérience

Pas d'enquête formelle

Grande motivation d'avoir une activité pratique les sortant de leur cadre habituel d'apprentissage (cours/TD/TP, en présentiel et encore plus en ligne)

Créativité démontrée dans l'utilisation des objets du quotidien pour réaliser les expériences et faire des mesures

Barrière plus ou moins haute pour utiliser leur portable comme outil professionnel pour la mesure et plus seulement comme objet de loisir

Les enseignants ont dû rendre leur activité obligatoire et compter son évaluation dans la note finale de l'UE pour que les étudiants se mettent réellement au travail

## Conclusion

### Méthode :

- ⊙ Nécessité de penser son activité : scénario pédagogique pour arriver aux objectifs
- ⊙ Possibilité d'atteindre un haut niveau de Bloom, mais fixer le cadre (temps étudiant)
- ⊙ Demande créativité à l'enseignant

### Moyens :

- ⊙ Prend du temps, surtout au début
- ⊙ Matériel de plus en plus répandu

### Exemples :

- ⊙ Activités pratiques à distance, voire en autonomie
- ⊙ Travail individuel ou en groupes possible
- ⊙ Motivation accrue

**Besoin d'étudier / valoriser ce type d'expériences, au sens sciences de l'éducation**

## Contributeurs

Jean-Marc Virey, CPT

Pierre Arnoux, I2M

Baptiste Suchéras-Marx, CEREGE

Jean-Michel Brezun, LNC

Evelyne Salançon, CINAM

Thomas Trabucco (étudiant IUT mesures physiques)