



Outils numériques pour les travaux pratiques : la plateforme numérique

LabNBook

Cédric d'Ham

MeTAH : Modèles et Technologies pour l'Apprentissage Humain
LIG – UGA

Plan de l'exposé

1. Objectifs pédagogiques des TP
2. Enseigner les méthodes exp. en TP
3. **LabNBook** : une plateforme de support aux TP
4. TP et simulations
5. Utiliser LabNBook

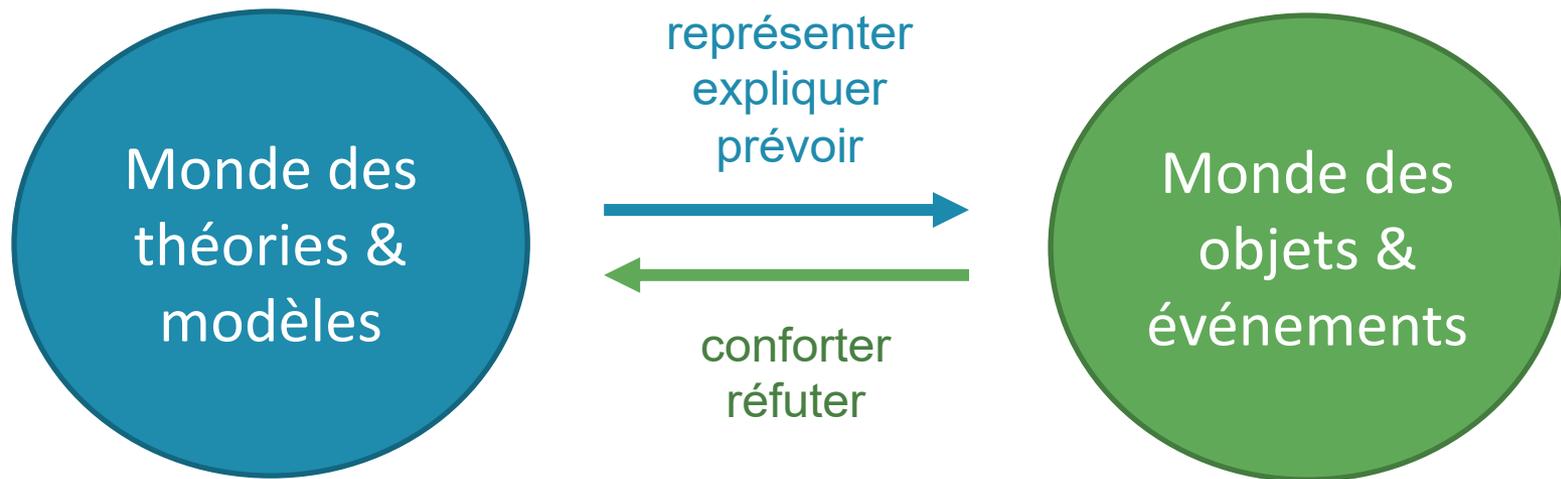
Objectifs pédagogiques des TP

d'Ham et al. EIAH 2025

1. Développer des **compétences transversales** : collaboration, gestion du temps, rigueur...
2. Renforcer la **motivation** pour l'apprentissage des sciences
3. Mobiliser/découvrir des **concepts & modèles** scientifiques
4. Identifier et nommer des **phénomènes** scientifiques
5. Reconnaître et manipuler le **matériel de laboratoire**
6. Connaître les **méthodes expérimentales** courantes
7. Comprendre en quoi l'application d'une **démarche** articulant théorie et expérimentation fonde la **validité des savoirs** scientifiques

Objectifs d'Apprentissage (OA) scientifiques

Les sciences expérimentales : un dialogue entre deux mondes



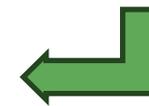
OA3 – Concepts & modèles

OA4 – Phénomènes

OA5 – Matériel de labo



OA6 – Méthodes exp.



OA7 – Validité des savoirs

Focus sur l'OA6 : connaître les méthodes expérimentales courantes

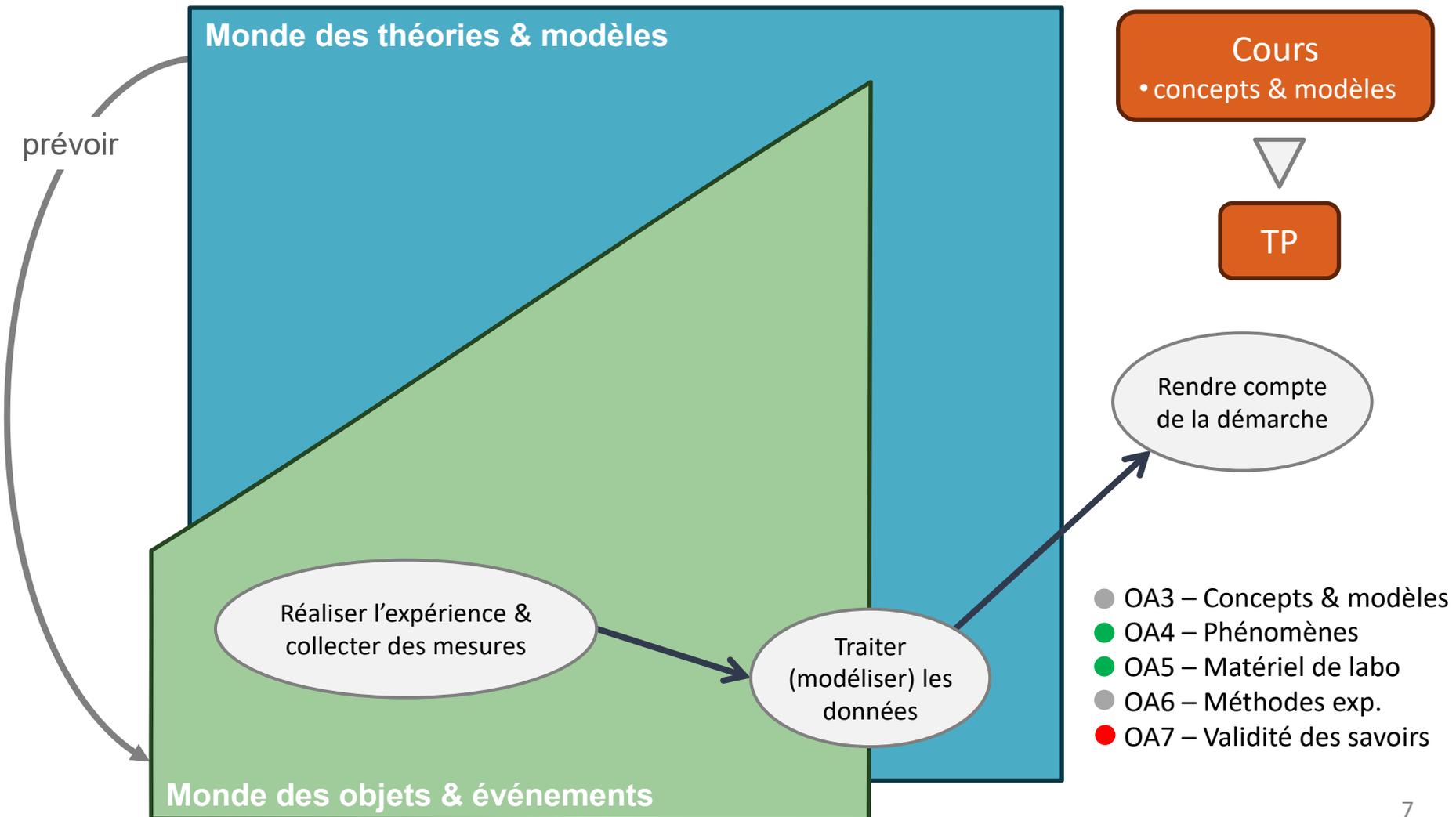
- Activité de **conception de l'expérience**
 - référence / zéro / tare
 - étalon, étalon interne
 - contrôles positifs et négatif
 - VOTAT : Vary One Thing At a Time
 - etc.
- Activité de **traitement des données**
 - validation des données : biais, outliers
 - représentations tabulaires & graphiques
 - incertitudes et comparaisons
 - ajustement de modèles à des données
 - etc.

Enseigner les méthodes expérimentales en TP

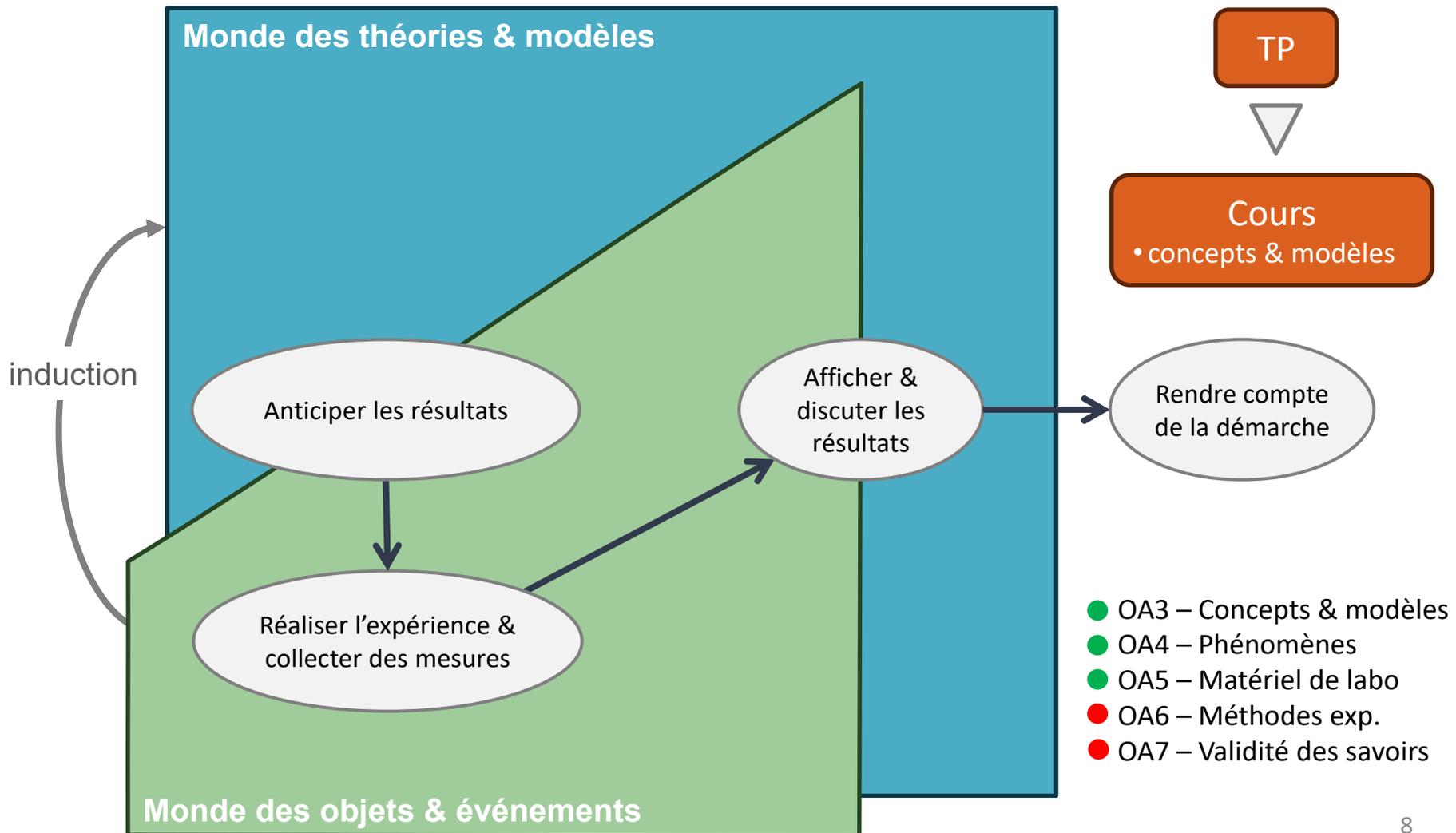
Une typologie des TP selon 4 types :

- Le TP illustration (cookbook)
- Le TP introduction (cookbook)
- Le TP investigation
- Le TP conception

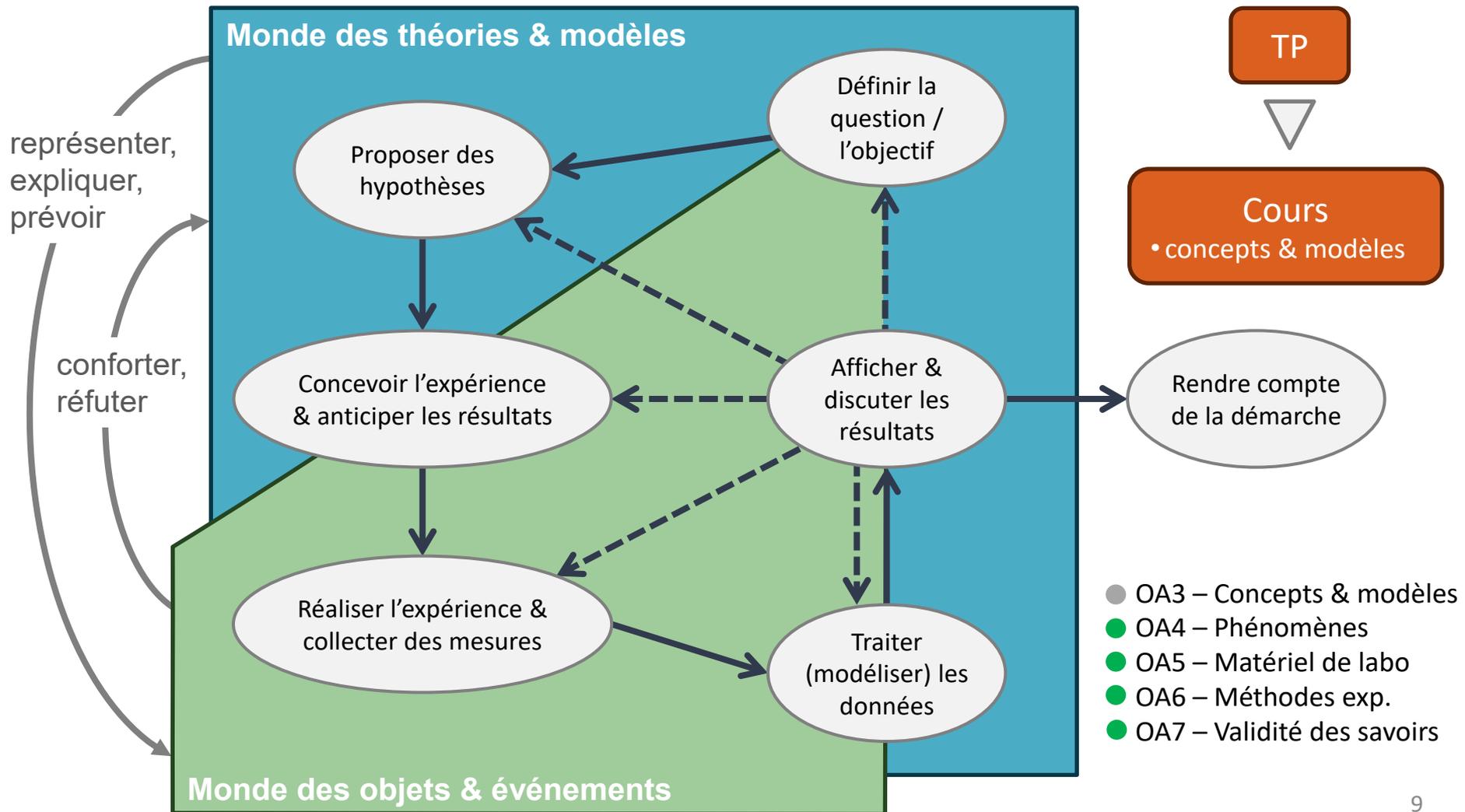
Le TP illustration (cookbook)



Le TP introduction (cookbook)

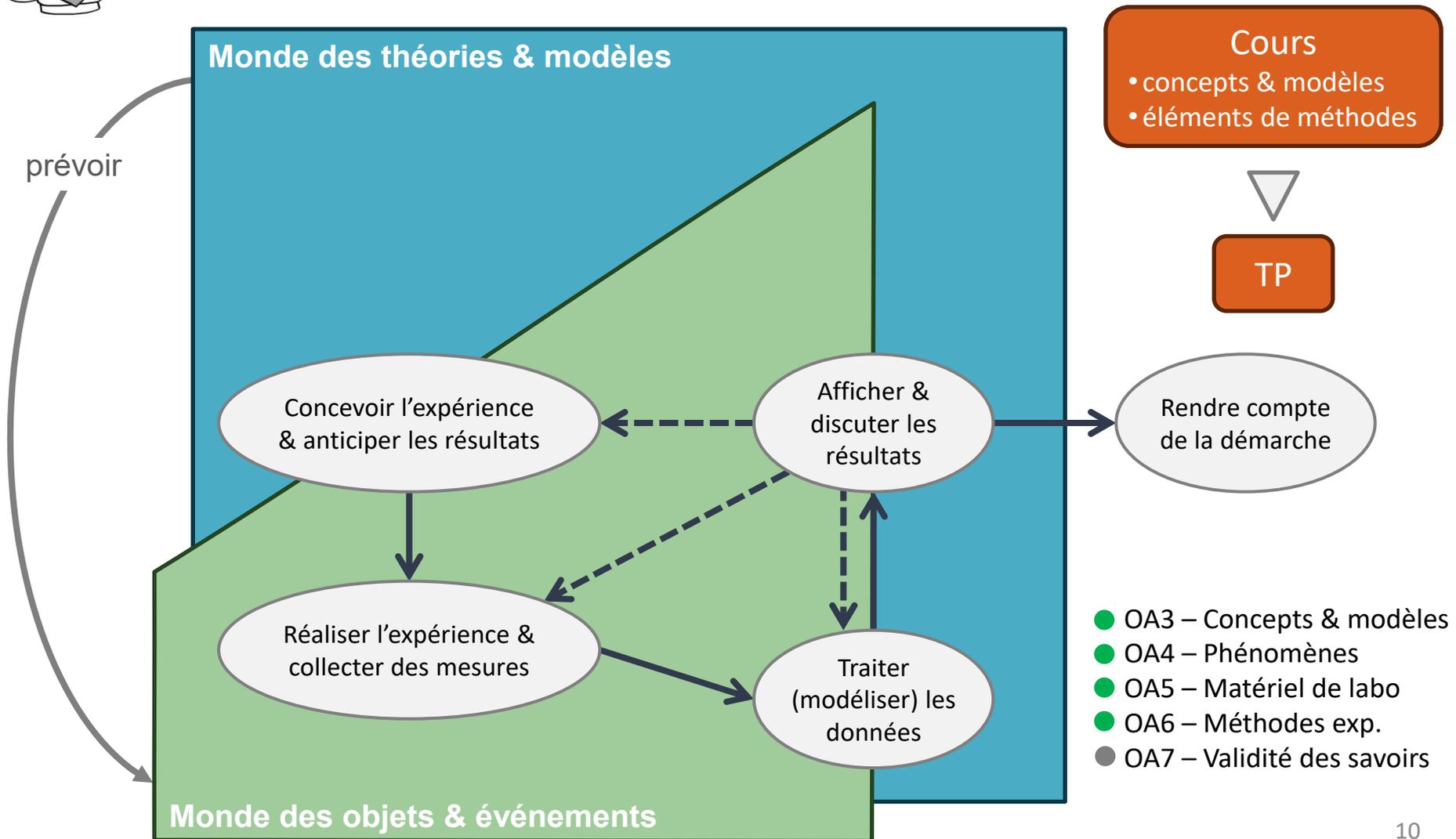


Le TP investigation / APP (cycle expérimental complet)





Le TP conception

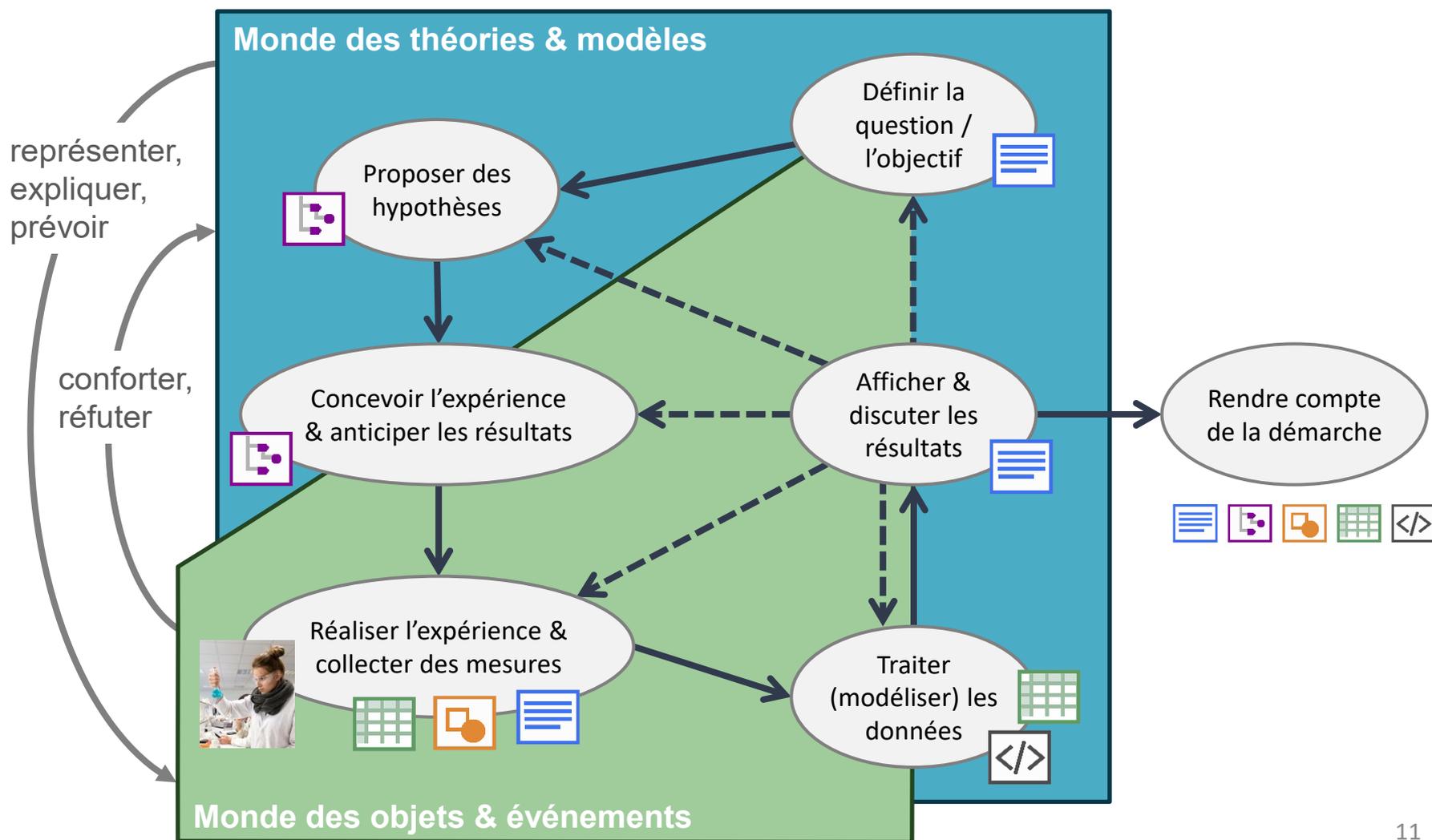




LabNBook

d'Ham et al. ARDIST 2021

outiller les étudiants en TP



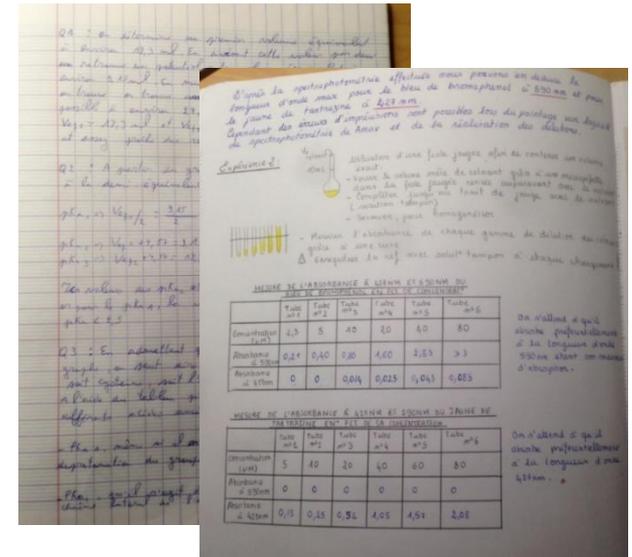
Une plateforme de support aux TP



LabNBook est un **ELN** « Electronic Lab Notebook » **pour l'enseignement**

Les étudiants produisent des **documents scientifiques** :

- cahiers de labo,
- comptes-rendus,
- rapports scientifiques,

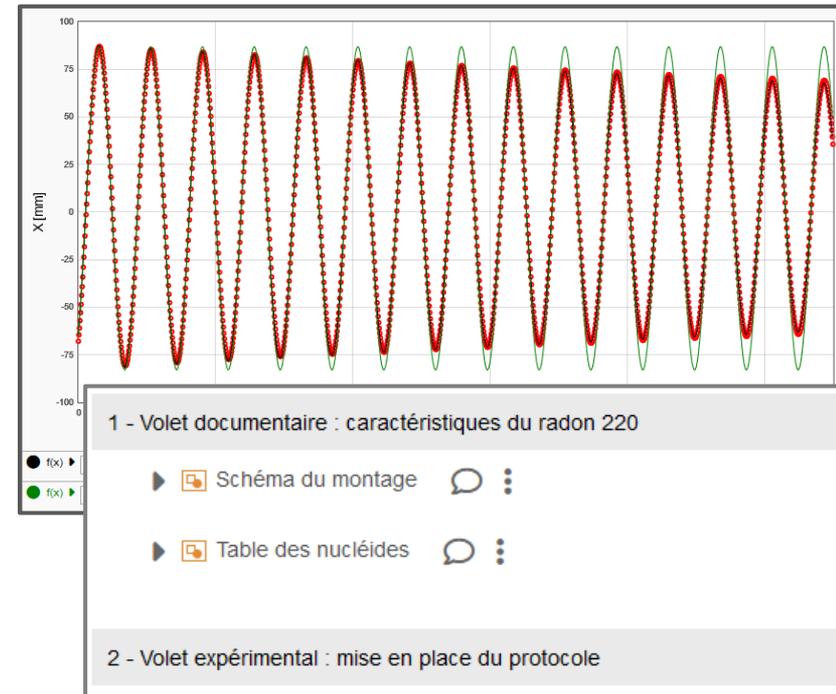


structurés par et sous la supervision des enseignants

- ➔ préparer les TP & rédiger les rapports **en collaboration, à distance**
- ➔ utiliser **le temps de laboratoire pour expérimenter**

Les trois piliers de LabNBook

1. LNB fournit des **outils adaptés** pour apprendre à écrire du contenu scientifique : protocoles, modèles, schémas...
2. Les enseignants **structurent l'espace de travail** et **étayent la démarche des étudiants** selon leurs objectifs pédagogiques
3. LNB facilite la **collaboration**, le **suivi**, le **feedback**, le **travail itératif** & l'**évaluation**

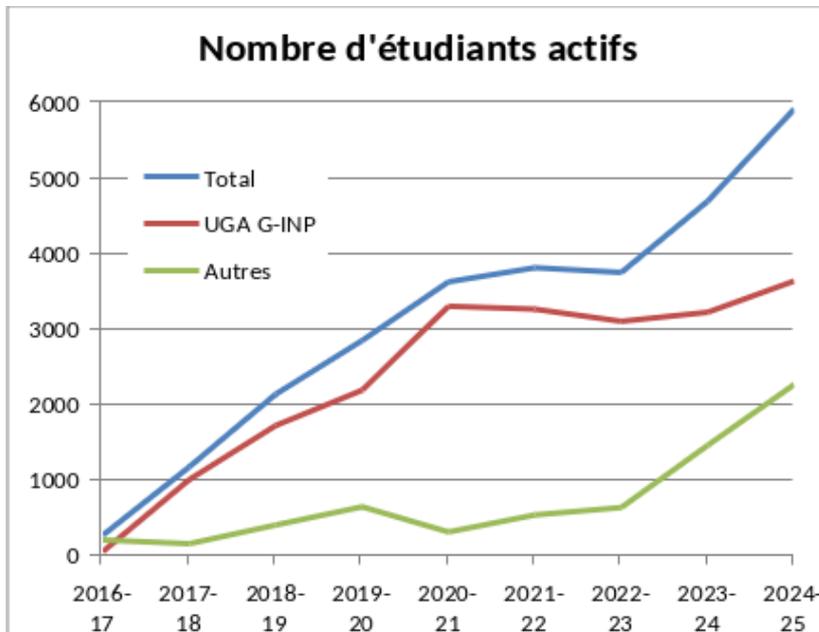


	Score de l'équipe	▲ Répartition par compte étudiant	Médiane de classe	Médiane de mission
📁 Ressources & consignes	11 vues	1 2	3.0	2.0
✉ Messages & commentaires	0 posts		0.0	0.0
🕒 Temps de connexion	2h 44min	1 2	1h 8min	0h 46min
✍ Temps d'écriture	1h 10min	1 2	0h 25min	0h 14min
👥 Changements de rédacteur	1.0		0.0	0.0
📝 Annotations	0 lues / 0			

Utilisations de LabNBook en 2024-25

- ≈ 6 000 étudiants actifs
≈ 400 enseignants actifs
- L1 à M1, IUT,
 - écoles d'ingénieurs,
 - lycée, CPGE

Institutions	Nb étudiants
U-Grenoble-Alpes	3624
U-Sorbonne-Paris-N	499
U-Genève	89
Ac-Auvergne-Rhône-Alpes	707
U-Strasbourg	84
Ac-Hauts-de-France-CPGE	133
IMT-Atlantique	270
U-Rennes	110
U-Haute-Alsace	154
Wallonie Bruxelles Enseignement	43
Ac-Auvergne-Rhone-Alpes-CPGE	52
Ac-Ile-de-France	43
Ac-Pays-de-Loire	29
U-Lille	14
U-Sorbonne-Université	25



Deux témoignages spontanés en 2025

- **Un étudiant de L1** : « Quand on a travaillé avec LabNBook c'est difficile de revenir dans les autres TPs à Excel et Word. Tout n'est pas au même endroit, l'exploitation des données est plus compliquée, le tracé des graphes et les extractions des paramètres des fits aussi, écrire le CR avec l'éditeur d'équations c'est d'une facilité... »
- **Un enseignant qui a testé la plateforme en profondeur** : « C'est génial !! Vraiment l'interface est exceptionnelle, claire, pratique, toutes les fonctionnalités nécessaires sont là, je recommande à toutes les personnes que je croise et qui font des TPs ! :-) »

Les simulations : avantages sur le labo

- Réduisent les coûts d'infrastructure
- Permettent l'accès à des expérimentations dangereuses, coûteuses ou complexes
- Pourraient **favoriser les apprentissages conceptuels** (OA3 – concepts & modèles) :
 - plus d'expérimentations dans un temps réduit
 - des données simulées, sans erreurs expérimentales, plus faciles à analyser
 - des visualisations enrichies par la représentation de phénomènes inaccessibles à l'observation directe

... mais

- Les résultats des méta-études n'établissent pas d'avantages nets en termes d'apprentissages conceptuels
- Les OA 4 à 7 – phénomènes, matériel de laboratoire, méthodes expérimentales, validité des résultats scientifiques – ne **peuvent pas être travaillés !**

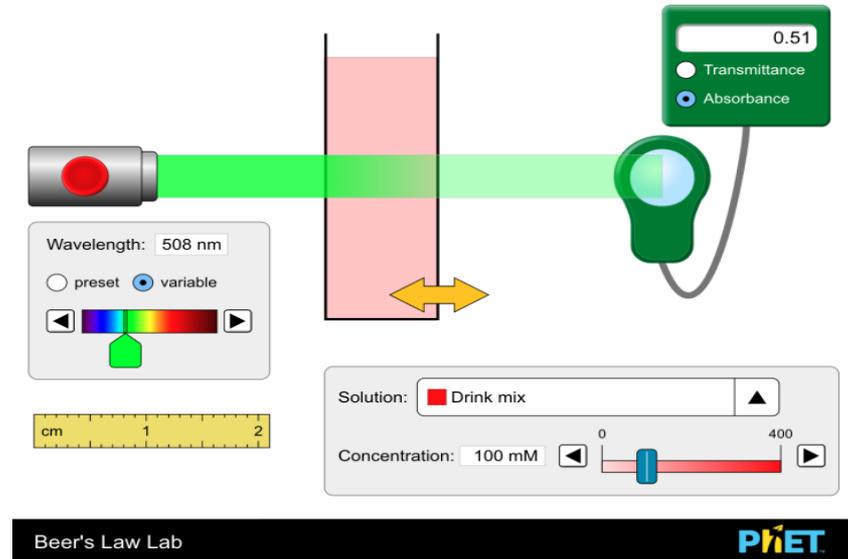
➔ **Conclusion** : associer simulations et TP en laboratoire semble être le plus profitable pour les apprentissages, en fonction des affordances de chaque modalité



Les TP simulés de LabNBook

d'Ham et al. EIAH 2025

- Les paramètres d'entrée de la simulation ne sont pas choisis à l'aide de curseurs
- Le protocole expérimental conçu par l'étudiant contrôle la simulation



- ➔ Travail de l'OA 6 « connaître les méthodes expérimentales courantes »
- ➔ Préparation en amont des TP conception

Exemple : le TP bactériologique

- Le mode opératoire est conçu avec des actions paramétrées "à la Scratch"
- Le protocole de l'étudiant est évalué pour
 - vérifier s'il est simulable
 - produire des rétroactions à destination de l'étudiant
- La simulation
 - utilise les paramètres définis dans le protocole
 - produit des visualisations et/ou des résultats chiffrés

Objectif

Déterminer le titre bactérien de l'échantillon d'eau fourni (env. 1E8 cellules/mL)

Résultats attendus

Au moins une boîte de milieu gélosé contenant 30 à 300 colonies bactériennes

Liste du matériel

- eau distillée
- échantillon d'eau
- éthanol
- tampon physiologique
- boîte de milieu gélosé (6)
- micropipette 200 µL
- micropipette 1000 µL
- microtube de 1,5 mL
- pipette jaugée de 2 mL
- râteau

Mode opératoire

Dilutions

- Dans un(e) microtube de 1,5 mL , ajouter 100 µL de échantillon d'eau avec un(e) micropipette 200 µL . Ajouter 900 µL de tampon physiologique avec un(e) micropipette 1000 µL . Agiter. Ce mélange s'appelle dil_1 .
- Dans un(e) microtube de 1,5 mL , ajouter 100 µL de dil_1 avec un(e) micropipette 200 µL . Ajouter 900 µL de tampon physiologique avec un(e) micropipette 1000 µL . Agiter. Ce mélange s'appelle dil_2 .
- Dans un(e) microtube de 1,5 mL , ajouter 100 µL de dil_2 avec un(e) micropipette 200 µL . Ajouter 900 µL de tampon physiologique avec un(e) micropipette 1000 µL . Agiter. Ce mélange s'appelle dil_3 .
- Dans un(e) microtube de 1,5 mL , ajouter 100 µL de dil_3 avec un(e) micropipette 200 µL . Ajouter 900 µL de tampon physiologique avec un(e) micropipette 1000 µL . Agiter. Ce mélange s'appelle dil_4 .
- Dans un(e) microtube de 1,5 mL , ajouter 100 µL de dil_4 avec un(e) micropipette 200 µL . Ajouter 900 µL de tampon physiologique avec un(e) micropipette 1000 µL . Agiter. Ce mélange s'appelle dil_5 .
- Dans un(e) microtube de 1,5 mL , ajouter 500 µL de dil_5 avec un(e) micropipette 1000 µL . Ajouter 500 µL de tampon physiologique avec un(e) micropipette 1000 µL . Agiter. Ce mélange s'appelle dil_6 .
- Dans un(e) microtube de 1,5 mL , ajouter 500 µL de dil_6 avec un(e) micropipette 1000 µL . Ajouter 500 µL de tampon physiologique avec un(e) micropipette 1000 µL . Agiter. Ce mélange s'appelle dil_7 .

Etallements

- Déposer sur un(e) boîte de milieu gélosé 100 µL de dil_7 prélevés avec un(e) micropipette 200 µL . Dupliquer.
- Etaler les solutions sur les deux milieux précédents avec un(e) râteau .
- Déposer sur un(e) boîte de milieu gélosé 100 µL de dil_6 prélevés avec un(e) micropipette 200 µL . Dupliquer.
- Etaler les solutions sur les deux milieux précédents avec un(e) râteau .
- Mettre toutes les boîtes de milieu gélosé préparées à incuber durant 16 h dans une étuve à 37°C.

Ajouter une étape

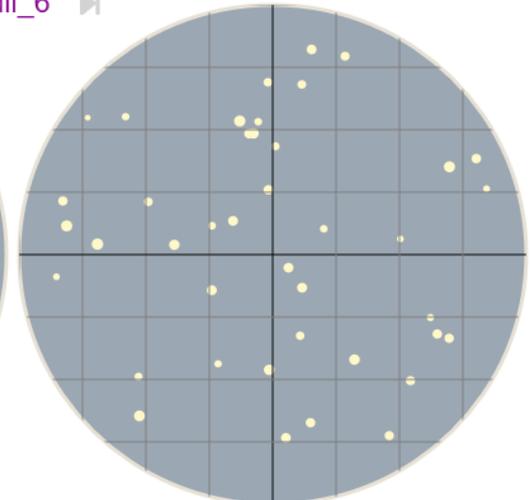
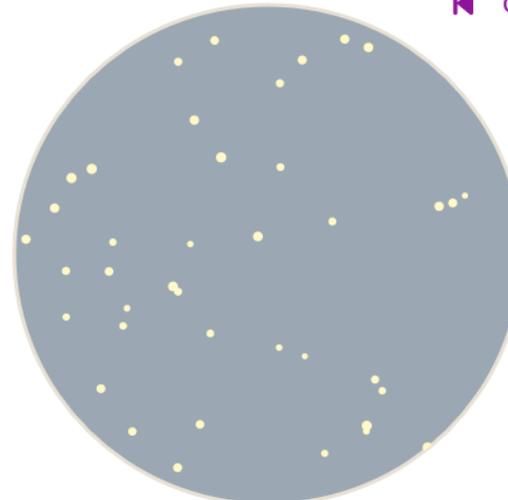
▶ Simuler l'expérience

? Obtenir une aide

Avancement :



◀ dil_6 ▶



TP simulés réalisés ou en cours

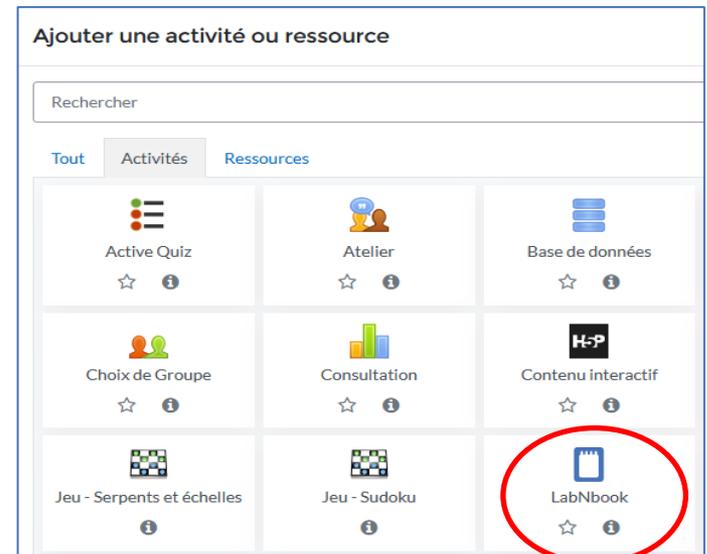
- ✓ **Titration** : titrages acide-base (12 versions)
- ✓ **DosageSpectro** : dosage spectrophotométrique (2 versions)
 - **Bacterio** : étude bactériologique d'une eau et effet d'un désinfectant
 - **Dissolution** : exercices de préparation de solutions par dissolution – générés aléatoirement
 - **Dilution** : exercices de préparation de solutions par dilution – générés aléatoirement
 - ... et pourquoi pas les vôtres ?

Utiliser LabNBook ?

- 1. Utilisation de l'instance UGA** avec ou sans plugin Moodle
 - + pas d'installation
 - + mises à jour immédiates
 - demande de contribution à partir de 300 utilisateurs annuels
- 2. Installation de sa propre instance** avec ou sans plugin Moodle
 - + souveraineté des données
 - + accès aux traces
 - + développements spécifiques possibles (CAS)
 - gestion des serveurs (2 vCPU, 4 Go , 80 Go, duplication) et des Maj

Plug-in LNB pour moodle

- Crée des **accès LNB aux enseignants** de Moodle
- **Facilite la gestion des étudiants** par les enseignants en réutilisant :
 - les comptes Moodle des étudiants
 - la mise en groupe faite sur Moodle
- **Facilite l'accès des étudiants à LNB** en faisant de Moodle leur point d'accès unique



MEP101_2022_SV10	28
Institution : UGA	
Enseignants : Cédric d'Ham - Isabelle Girault	
Mises en équipes : MEP101-TD8_2022 MEP101-TP3TD7_22 MEP203_TP4_2023	
Cette classe est utilisée par la plateforme Moodle-cours-uga et peut accueillir jusqu'à 33 étudiants Moodle i	

Site web : labnbook.fr

Infos, actualités, test de la plateforme

Se connecter 

Rechercher

LabNBook



LA PLATEFORME ▾

ACTUALITÉS

TESTER

SERVICES ▾

LA RECHERCHE ▾

CONTACTS ▾

Le cahier de laboratoire collaboratif pour l'enseignement

LabNBook est le croisement entre un "Electronic Lab Notebook" et une plateforme d'enseignement. Dans LabNBook, les étudiants rédigent collaborativement des cahiers de laboratoire, rapports de projet, comptes-rendus de travaux pratiques et autres documents scientifiques. Trois caractéristiques font de LabNBook un outil particulièrement adapté pour l'encadrement de travaux scientifiques, en présentiel ou à distance :

- les espaces d'écriture sont structurés par les enseignants qui peuvent ainsi **étayer la démarche attendue des étudiants** en fonction des objectifs pédagogiques visés ;
- plusieurs outils d'écriture et d'analyse scientifique sont intégrés (textes, équations, schémas, protocoles, tableaux de données & modèles mathématiques, code Python) et permettent **des activités d'apprentissage avancées en sciences expérimentales**, comme la conception d'expériences ou la modélisation de données expérimentales ;
- des outils de collaboration, de suivi et de rétroaction facilitent le **travail collaboratif et itératif**, développant ainsi l'autonomie des étudiants, sous la supervision de leurs enseignants.

Labnbook est développé à l'Université Grenoble-Alpes sous licence open source. Plus de 4 000 étudiants l'utilisent annuellement, à l'université, en école d'ingénieur, au lycée ou en CPGE.

En savoir plus...



Quelques références

- d'Ham C., Rebaudo S., Colin de Verdière R. (2025). **Simulations scientifiques pour les travaux pratiques : choix de conception et affordances pédagogiques**. Actes de la 12e Conférence sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Lille, France.
- d'Ham C., Planche M., Hoffmann C. (2025). **Les LXP, « learning experience platforms », une évolution des LMS transformant les pratiques pédagogiques**. In C. Péliissier, O. Perlot et B. Mocquet (dir.). Le Learning Management System dans l'enseignement supérieur : boule à facettes techno-pédagogique (p. 10-12). Presses Des Mines. ISBN : 9782385426224.
- Planche M., d'Ham C., Hoffmann C., Mandran N., Girault I., Wajeman C., Balacheff N., Marzin P. (2022). **Caractérisation des transformations pédagogiques impulsées par une plateforme numérique**. STICEF, 29 (2).
- d'Ham C., Wajeman C., Girault I. & Marzin-Janvier P. (2021). **Transposition des démarches expérimentales dans un environnement numérique de support – LabNBook, de la caractérisation didactique à l'utilisation en situation écologique**. 11èmes rencontres scientifiques de l'ARDiST, Bruxelles, 31 mars-2 avril 2021.

Et bien d'autres : <https://labnbook.fr/publications/>

LabNBook



financé par
IDEX Université Grenoble Alpes

