



# Enseigner le BIM en classe inversée

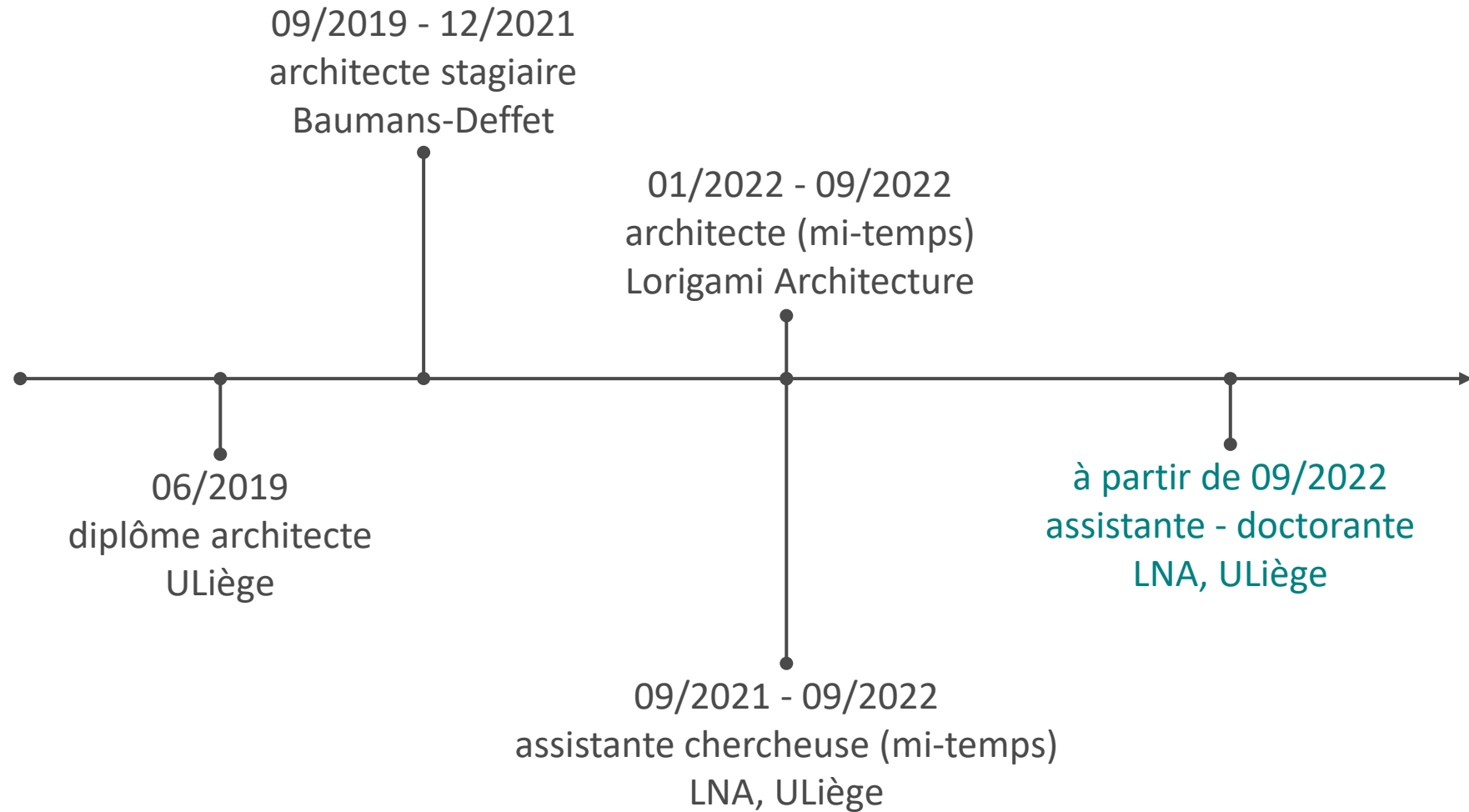
Un retour d'expérience

*Amélie Halbach et Pr. Aurélie de Boissieu*



# Présentation

Amélie Halbach



# Présentation

Amélie Halbach



- Assistante-doctorante
  - > **Doctorante** au Laboratoire de Culture Numérique en Architecture
    - « *La circularité architecturale à l'ère du numérique : Gestion numérique du cycle de vie des composats architecturaux au moyen de passeports matériaux BIM* »
    - Directrice de thèse: Pr. Aurélie de Boissieu
  - > **Assistante** dans différents cours
    - 1<sup>er</sup> semestre: Numérique* (BAC 2 et BAC 3)\*
    - 2<sup>ème</sup> semestre: Projet* (BAC 1 et BAC 2)\*
- Cours de BIM fondé par Pr. Aurélie de Boissieu en **2020** > assistante de ce cours depuis **2021**

\* BAC = bachelier = license (France)

## Sommaire:

1. Contexte
2. Organisation du cours
3. Retour d'expérience
4. Evolution du cours
5. Conclusion

# 1.

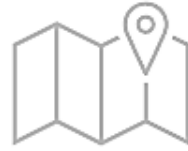
## CONTEXTE

# Université de Liège

## Chiffres clés



11 facultés



4 campus



27 678 étudiant·e·s



194 masters



991 institutions  
partenaires



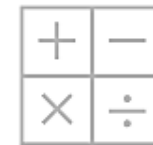
3 669 diplômé·e·s



5 663 membres  
du personnel



1793 conventions  
de recherche



516 millions d'euros  
de budget annuel

# Université de Liège

## Les 11 Facultés



<b>FACULTÉ DE PHILOSOPHIE ET LETTRES</b>	<b>FACULTÉ DE DROIT, SCIENCE POLITIQUE ET CRIMINOLOGIE</b>	<b>FACULTÉ DES SCIENCES</b>
<b>FACULTÉ DE MÉDECINE</b>	<b>FACULTÉ DES SCIENCES APPLIQUÉES</b>	<b>FACULTÉ DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE</b>
<b>FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE, LOGOPÉDIE ET SCIENCES DE</b>	<b>HEC LIÈGE - ECOLE DE GESTION</b>	<b>FACULTÉ DES SCIENCES SOCIALES</b>
<b>FACULTÉ DE GEMBOUX AGRO-BIO TECH</b>	<b>FACULTÉ D'ARCHITECTURE</b>	

# Faculté d'Architecture

## Chiffres clés



45 enseignant·e·s



Faculté d'Architecture



1254 étudiant·e·s



25 doctorant·e·s



41 Erasmus



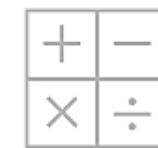
+ de 90 diplômé·e·s



18 membres du  
personnel



96% des diplômé·e·s  
ont un emploi dans les  
3 mois



62 scientifiques





Des programmes en phase avec l'évolution de la société et les métiers de l'architecture :  
4 axes de réflexion thématiques

**SOUTENABILITE**

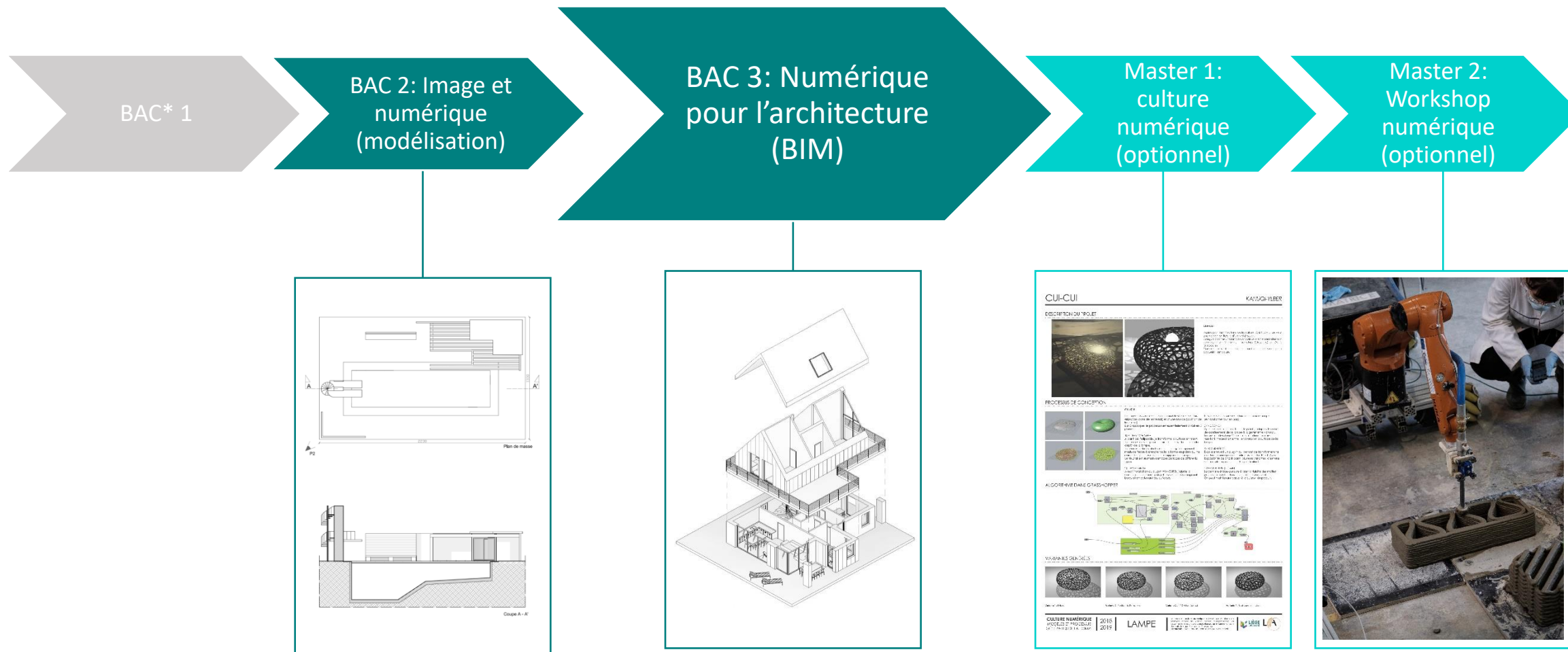
**SOCIETE**

**ART**

**NUMERIQUE**

# Cursus d'un·e étudiant·e

L'apprentissage du numérique en Faculté d'Architecture à l'ULiège



\* BAC = bachelier = license (France)

# 2.

## ORGANISATION DU COURS

# Contexte du cours

«Numérique pour l'architecture » (BAC 3)



**étudiant·e·s**

x162



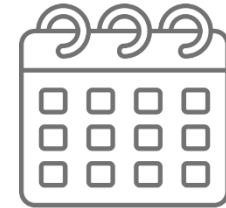
**enseignant·e·s**

x4



**ordinateurs**

x45



**séances de cours**

x10

# Objectifs du cours



- Avoir une compréhension globale des **enjeux du numériques** en architecture aujourd'hui, en Belgique et à l'étranger
- Savoir **mettre en place un modèle BIM** et pouvoir utiliser les techniques de **modélisation** de base
- Savoir **documenter, quantifier** et **communiquer** une architecture de manière efficace en utilisant un logiciel de modélisation BIM

# Quatre phases d'apprentissage

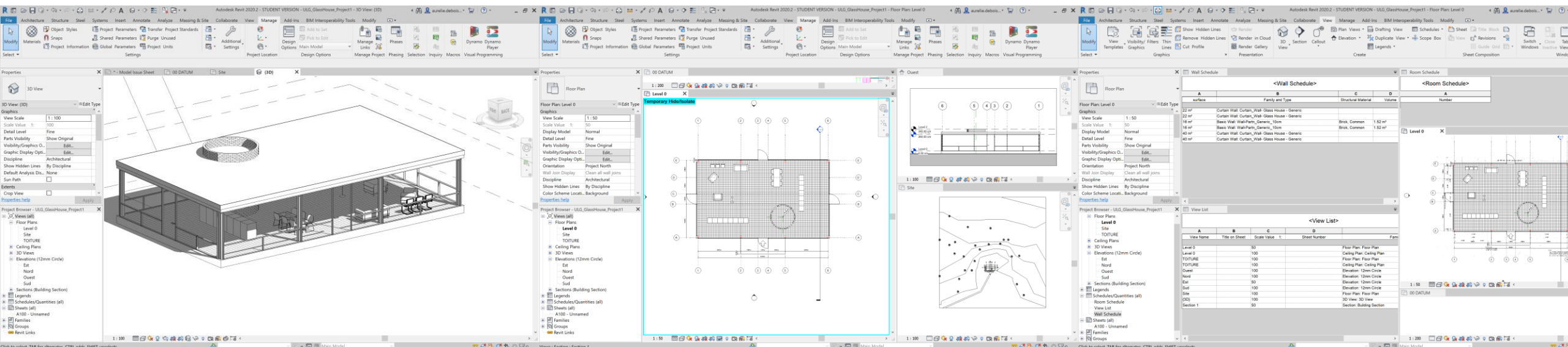


1- Apprendre les bases : Modéliser avec des tutoriels

2- s'autonomiser : TP perso - modéliser une architecture existante

3- S'autonomiser (suite): TP perso – réaliser un micro-projet

4- Démontrer son savoir théorique et pratique - Examen



# Quatre phases d'apprentissage

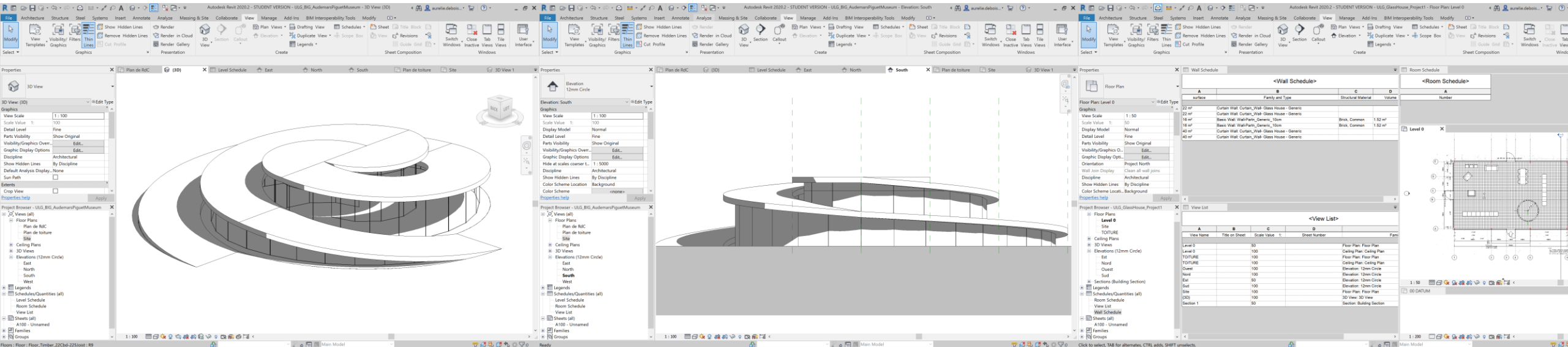


1- Apprendre les bases : Modéliser avec des tutoriels

2- s'autonomiser : TP perso - modéliser une architecture existante

3- S'autonomiser (suite): TP perso – réaliser un micro-projet

4- Démontrer son savoir théorique et pratique - Examen





# Quatre phases d'apprentissage

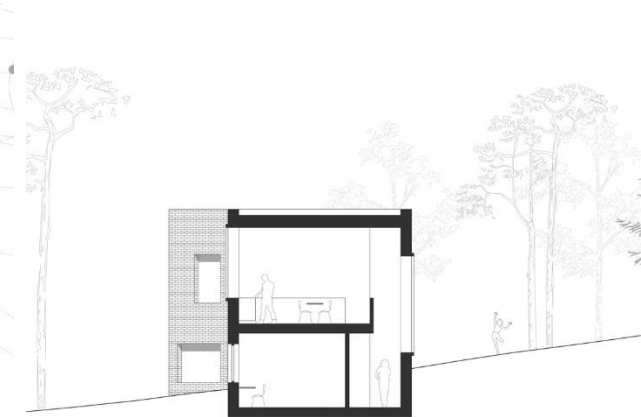
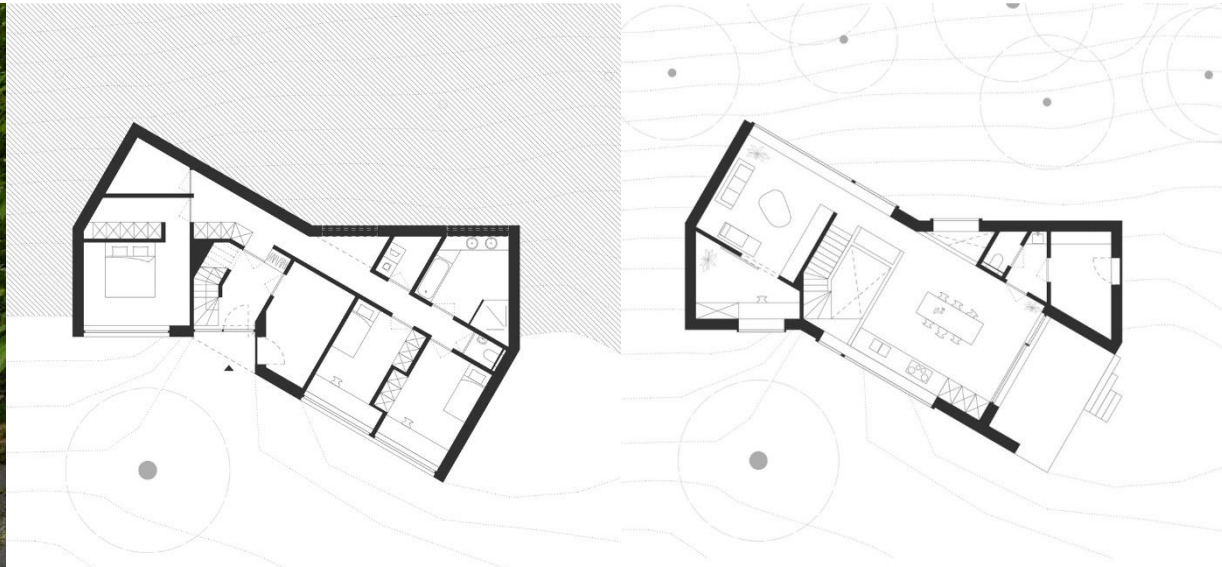


1- Apprendre les bases : Modéliser avec des tutoriels

2- **s'autonomiser** : TP perso - modéliser une architecture existante

3- S'autonomiser (suite): TP perso – réaliser un micro-projet

4- Démontrer son savoir théorique et pratique - Examen



*Parol Architecten, Maison à Holsbeek (Belgique), 2021*



# Quatre phases d'apprentissage

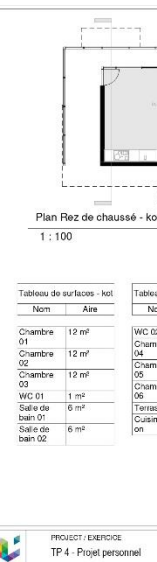
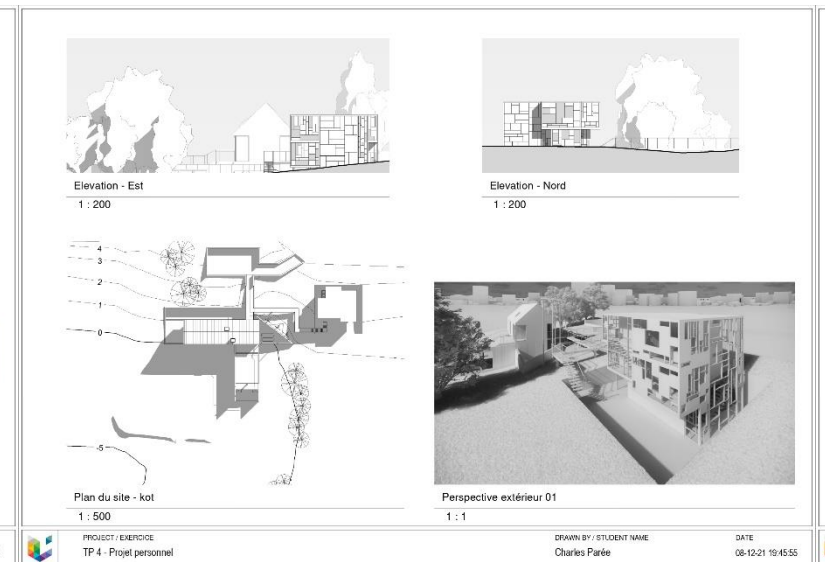
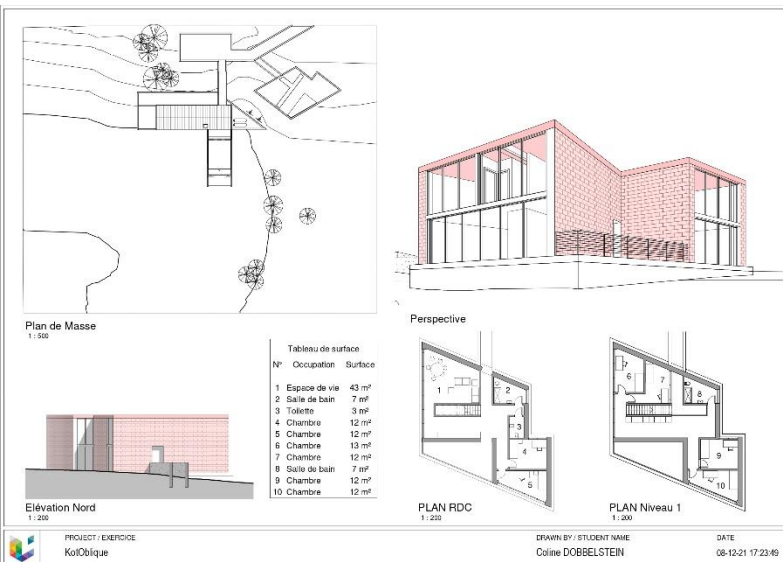


1- Apprendre les bases : Modéliser avec des tutoriels

2- s'autonomiser : TP perso - modéliser une architecture existante

3- S'autonomiser (suite): TP perso – réaliser un micro-projet

4- Démontrer son savoir théorique et pratique - Examen



# Quatre phases d'apprentissage

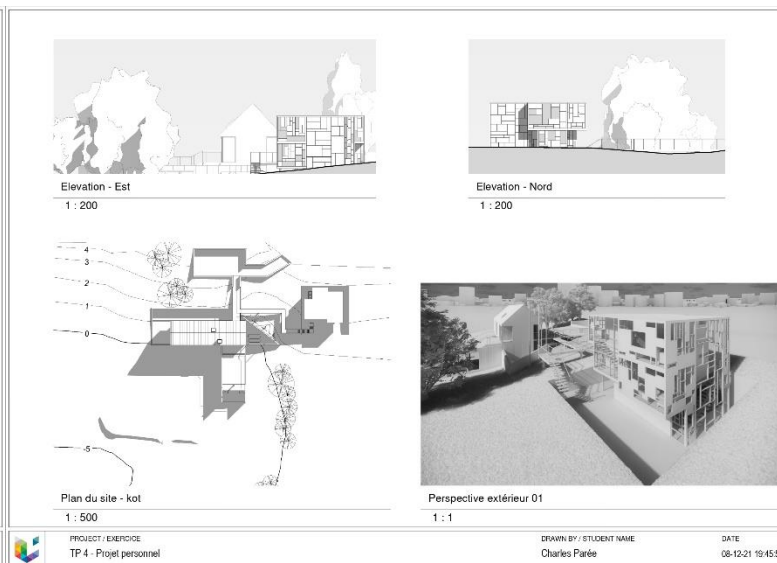


1- Apprendre les bases : Modéliser avec des tutoriels

2- s'autonomiser : TP perso - modéliser une architecture existante

3- S'autonomiser (suite): TP perso – réaliser un micro-projet

4- Démontrer son savoir théorique et pratique - Examen



# Quatre phases d'apprentissage



1- Apprendre les bases : Modéliser avec des tutoriels

2- s'autonomiser : TP perso - modéliser une architecture existante

3- S'autonomiser (suite): TP perso – réaliser un micro-projet

4- Démontrer son savoir théorique et pratique - Examen

Tableau de surfaces - kot		Tableau de surfaces - kot	
Nom	Aire	Nom	Aire
Chambre 01	12 m²	WC 02	1 m²
Chambre 02	12 m²	Chambre 04	12 m²
Chambre 03	12 m²	Chambre 05	12 m²
WC 01	1 m²	Chambre 06	12 m²
Salon de bain 01	6 m²	Terrasse	32 m²
Salon de bain 02	6 m²	Cuisine/Salon	33 m²

Plan Rez de chaussé - kot  
1 : 100

Plan niv.1 - kot  
1 : 100

Plan niv. 2 - kot  
1 : 100

Coupe AA - kot  
1 : 100

Rendu - intérieur 01  
1 : 1

Rendu - intérieur 02  
1 : 1

Plan de Situation  
1 : 500

Elevation Sud-Est  
1 : 200

Elevation Nord-Ouest  
1 : 200

Rez de chaussé  
1 : 200

KOT Niveau +1  
1 : 200

Tableau des surfaces de l'extension		
Numero	Nom	Surface
<b>Espace commun</b>		
1	SDB	6 m²
2	Cuisine	15 m²
3	SDB	8 m²
4	Salon	17 m²
5	Salon d'étude	10 m²
6	WC	2 m²
7	Circulation HDC	23 m²
8	Circulation +1	12 m²
		90 m²
<b>Espace privé</b>		
9	Chambre 1	12 m²
10	Chambre 2	12 m²
11	Chambre 4	12 m²
12	Chambre 3	12 m²
13	Chambre 5	12 m²
14	Chambre 6	12 m²
		72 m²
<b>Terrasse</b>		
15	Terrasse HDC	61 m²
		222 m²

Coupe longitudinale  
1 : 500

Axonométrie éclatée

DATE  
08-12-21 19:45:55

PROJECT / EXERCICE  
TP 4 - Projet personnel

DRAWN BY / STUDENT NAME  
Charles Parée

DATE  
08-12-21 19:44:45

PROJECT / EXERCICE  
TP 4 - Projet personnel  
Extension Kot étudiants

DRAWN BY / STUDENT NAME  
LAMPERTZ Alexiane

DATE  
10/12/2021 21:04:35

PROJECT / EXERCICE  
TP 4 - Projet personnel  
Extension Kot étudiants

DRAWN BY / STUDENT NAME  
LAMPERTZ Alexiane

DATE  
10/12/2021 21:05:34

# Quatre phases d'apprentissage



- Questions **pratiques** liées au logiciel
- Questions **théoriques** (4 interventions)
  - > Introduction au BIM
  - > Les gains et les enjeux du BIM
  - > Gestion de données pendant un projet
  - > Etapes d'un projet BIM



# La classe inversée



> Ce cour fonctionne sur le mode de la classe inversée

# La classe inversée

Qu'est-ce qu'une classe inversée?

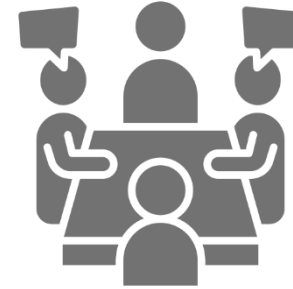


A la maison / En autonomie



Les étudiant·e·s apprenent en **autonomie** (à la maison) avec des **supports de cours et des vidéos** (sur la plateforme)

En cours



Les étudiant·e·s **pratiquent en classe** avec le.a professeur.e, iels **posent leurs questions** et **développent un projet personnel**

# La classe inversée

## Les particularités de ce cours



- Le temps en **présentiel** est dédié à un **encadrement individualisé** : réponses aux questions et approfondissements
- En dehors des séances en présentiel, les étudiant·e·s peuvent poser leur questions sur un **forum** accessible sur la plateforme
- Les étudiant·e·s doivent déposer **leur avancement** sur la plateforme **toutes les semaines** dès la 2eme séance (voir calendrier)

# Calendrier

2023-2024



<i>Séances</i>		<i>Contenus</i>	<i>Modalités</i>
#1	20 sept	<b>Cours magistral : Introduction du cours et Introduction au BIM</b>	<i>Présentiel</i>
#2	4 oct	TP Glass House - modéliser 1/4	<i>Classe inversée</i>
#3	11 oct	TP Glass House - modéliser 2/4	
#4	18 oct	TP Glass House - documenter 3/4	
#5	25 oct	TP Glass House – quantifier 4/4	
<i>congés</i>			
#6	8 nov	Projet personnel (esquisse 2D)	<i>Classe inversée</i> <i>Présentiel</i>
#7	15 nov	Projet personnel (volumétrie et matériaux)	
#8	22 nov	Projet personnel (mise en page et graphisme)	
#9	29 nov	Projet personnel (mise en page et graphisme)	
#10	6 dec	<b>Jury Intermédiaire</b>	<i>Présentiel</i>
	8 janv	<b>RENDU FINAL</b>	<i>Dépôt ecampus</i>



# Evaluation du cours



- Evaluation de l'**assiduité** dans le rendu des TP et la **présence** jury intermédiaire **(10%)**
- Evaluation du **travail personnel** final **(50%)**
- **Examen** en session **(40%)**

# Ressources de cours

## La plateforme



- Informations générales
  - > Présentation du cours
  - > Calendrier
  - > Forum

- Travaux pratiques
  - > Supports théoriques et pratiques
  - > Remise des TP

- Ressources complémentaires
  - > BIM en général
  - > compléments d'infos pour Revit
  - > pour Enscape
  - > pour dynamo
  - > Pour ArchiCAD

Numérique pour l'architecture40h Th

**Informations**  
Présentation du cours  
Calendrier  
Mes notifications  
\* Forum \*

**Travaux Pratiques**  
TP 1 - Introduction à Revit  
TP 2 - Glass House (1/4)  
TP 3 - Glass House (2/4)  
TP 4 - Glass House (3/4)  
TP 5 - Glass House (4/4)  
TP - Projet personnel  
\*Remise des TP\*  
Aller plus loin- Modélisations "complexes"

**Sur le BIM**  
Capsules théoriques

**Ressources**  
BIM  
pour Revit  
pour Enscape  
pour dynamo  
Pour ArchiCAD

Aide

## Présentation du cours



### Description du cours

#### Equipe enseignante :

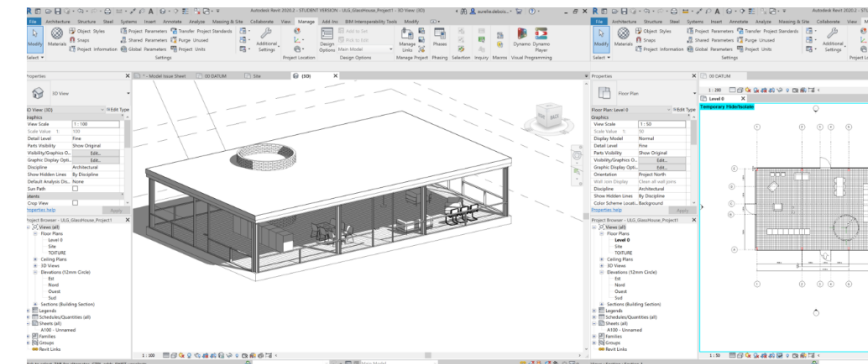
- Aurelie de Boissieu
- Abdelkader Boutemadja
- Thomas Dissaux
- Amélie Halbach
- Loris Moray
- Gizem Yuksek

#### Objectifs du cours :

1. Avoir une compréhension globale **des enjeux du numériques** en architecture aujourd'hui,
2. Savoir mettre en place un modèle BIM et **modéliser** en utilisant des techniques de base
3. Savoir documenter et **communiquer de manière efficace** à partir d'un modèle BIM
4. Connaître les **bonnes pratiques** de modélisation BIM, savoir comment déboguer et résoudre un nouveau problème

#### Modalités d'évaluation :

- Evaluation de l'assiduité dans le rendu des TP et la présence au jury intermédiaire (10%)
- Evaluation du travail personnel final (50%)
- Examen en session (40%)



# Charge de travail pour les étudiant·e·s

Cours de 5 crédits ECTS



- Charge de travail

> **5** crédits ECTS\*

> équivaut à un total de **125 à 150h**

- Durée du cours

> **10** semaines de cours

> **1** examen en session

- Répartition des heures

> **20h** de théorie (majoritairement des vidéos)

> **80h** d'accompagnement en présentiel (8h/semaine)

> **25h** de travail individuel complémentaire

## ECTS Calculator

### ECTS Calculator

Class hours per week ?	<input type="text" value="2"/>	hours
Actual class hour duration ?:	<input type="text" value="60"/>	minutes
Other hours per week ?:	<input type="text" value="8"/>	hours
Actual other hour duration ?:	<input type="text" value="60"/>	minutes
Number of weeks ?:	<input type="text" value="10"/>	weeks
Additional, one-time work hours ?:	<input type="text" value="25"/>	hours
Optional: Full-time yearly workload ?:	<input type="text"/>	hours
<a href="#">Reset</a>	<input type="button" value="Calculate"/>	

### Result

20 total class hours (2 per week) + 80 total other hours (8 per week) + 25 additional hours = 125 hours =

**4.2 - 5 ECTS**

# 3.

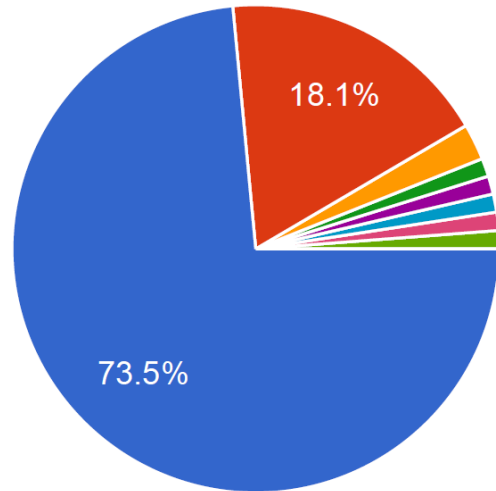
## RETOUR D'EXPERIENCE

# L'avis des étudiant·e·s

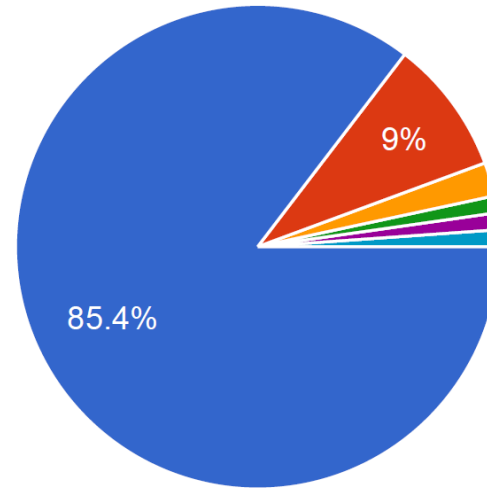
Avez-vous pu suivre les TP?



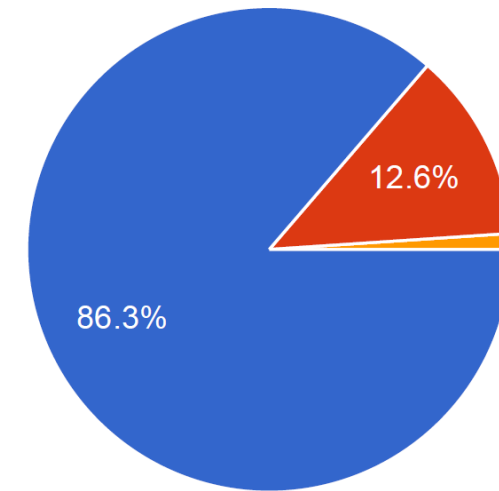
2020-2021



2021-2022



2022-2023



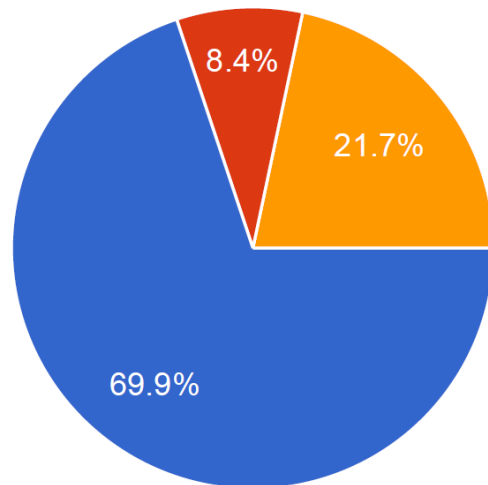
- Oui, j'ai pu faire les TP semaine par semaine
- Oui et non, j'ai un peu décroché pour certains TP
- Non, j'ai complètement décroché

# L'avis des étudiant·e·s

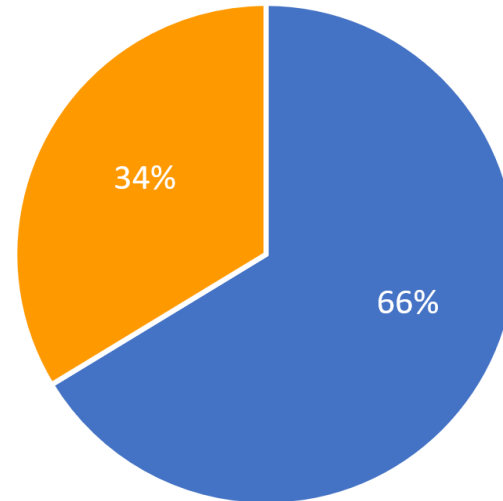
Avez-vous pu suivre les cours théoriques?



2020-2021



2021-2022



2022-2023

Pas de cours théoriques  
durant le cours en live  
(capsules vidéo)

- Oui, en live
- Oui, en différé via les enregistrements ecampus
- Non, j'ai un peu décroché

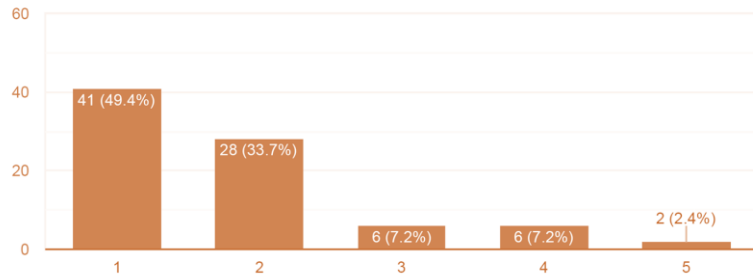
- Oui, en live
- Non, j'ai un peu décroché

# L'avis des étudiant·e·s

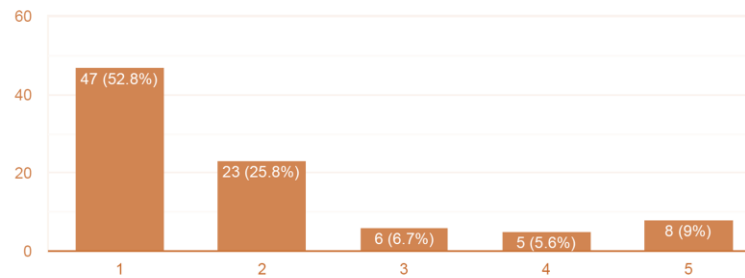
Les explications des TP étaient claires



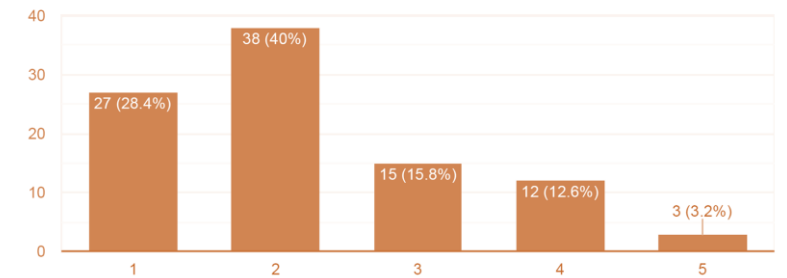
**2020-2021**



**2021-2022**



**2022-2023**



1) Très claires



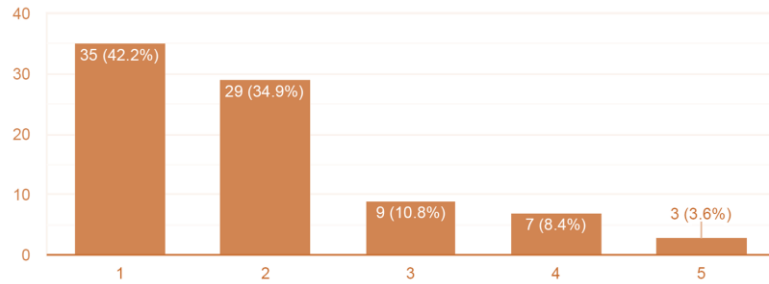
5) Pas claires du tout

# L'avis des étudiant·e·s

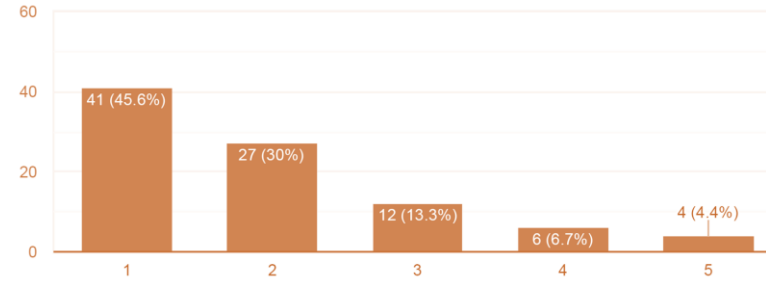
L'organisation hybride en « classe inversée »



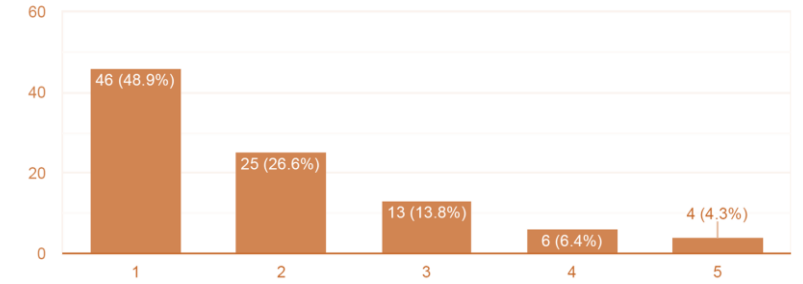
2020-2021



2021-2022



2022-2023



1) C'était top!



5) C'était très dur à suivre



# L'avis des étudiant·e·s

## Positifs



« Très chouette d'**apprendre en pratiquant** » (2020)

« Les explications en vidéo sont très pratiques car on peut mettre sur pause et bien **prendre le temps de comprendre** et de prendre note » (2021)

« Classe inversée génial très pratique, cela nous laisse **plus de liberté** ce qui est chouette j'aime beaucoup cette organisation, on peut **gérer notre temps** (en par exemple laissant ce cours pour le weekend si on est en retard pour projet ) » (2021)

« Le fait d'avoir une vidéo explicative que l'on peut voir et revoir et **avancer à notre rythme**, est un réel avantage pour nous » (2020)

« Top, on peut **s'organiser autrement** (en fonction de nous) dans notre travail quand on a le mode à distance et on peut avancer à notre rythme avec un bon support de cours! » (2021)

« Ayant eu CAO en présentiel, je peux dire que votre façon d'enseigner est révolutionnaire. C'est 100x **plus facile de comprendre et apprendre** » (2021)

« Je n'étais vraiment pas douée dans tout ce qui est informatique et je suis **fière de mon amélioration** grâce au cours. Top pour les débutants !» (2022)

# L'avis des étudiant·e·s

## Négatifs



« Je trouve que c'est quand même **difficile de passer de vidéos explicatives à rien du tout** pour le dernier TP, il y a quelques soucis que je n'ai pas su régler, et pas évident de poser toutes ses questions en ligne » (2020)

« La classe inversée est une bonne idée! Mais souvent, j'organise la semaine autrement et je n'ai **pas le temps de faire le TP** de BIM le mercredi et donc je n'ai pas l'occasion de rencontrer les profs si besoin. Et l'**accès aux ordinateurs** de l'école est assez limité et ne convient pas forcément avec notre horaire étant donné que **le cours de projet le vendredi rythme notre semaine...** » (2021)

« Les classes inversées étaient pratiques dans la situation actuelle [confinement Covid-19] mais j'aurai **préféré le présentiel** car cela permet de plus chercher par soi-même » (2020)

« J'avoue qu'il y avait beaucoup d'infos, **j'ai un peu décroché** et pas compris grand-chose » (2020)

« Il faudrait qu'on apprenne à **faire plus de choses par nous-même** » (2022)

« C'était vraiment très instructif mais nous avons été **un peu trop accompagnés**, ce qui a fait que nous répétions les gestes comme des machines et **quand nous devons nous débrouiller par nous-mêmes nous avons eu beaucoup de problèmes.** » (2020)

# Enseignements tirés

Pour les étudiant.e.s



## Avantages

- **Gestion du temps flexible**
- Autonomie dans l'apprentissage
- Avancer à **leur rythme** en fonction de leurs facilités avec la matière
- Meilleur encadrement en classe
- Collaboration et compétences transversales

## Inconvénients

- **Autodiscipline / organisation**
  - > Organiser son temps car priorité projet
  - > Être motivé sans contraintes
  - > Se manifester si difficultés
- Difficulté de passer la phase 1 (accompagnée) à la phase 2 (autonomie)

# Enseignements tirés

Pour les enseignant.e.s



## Avantages

- **Eviter la redite**
- Plus de temps individualisé
- Personnalisation de l'accompagnement
- Capitaliser les apports d'une année à l'autre
- Aucun oubli possible, tout le contenu est disponible

## Inconvénients

- Temps de préparation initial important
- **Assurer l'engagement des étudiant.e.s**
- Apprentissage collaboratif difficile avec grande cohorte
- **Apprentissage théorique difficile avec un programme chargé**
- Gestion de classe complexe
- **Etudiants en difficulté invisibilisés**
- Besoin de compétences techniques
- **Attention à la triche**

# 4.

## EVOLUTION DU COURS

# Evolution du cours

## Les ajustements d'année en année



	2020-2021*	2021-2022**	2022-2023	2023-2024
Apports théoriques	cours théorique d'une heure chaque semaine avant les TP (en ligne)	idem	un cours théorique au début (petits groupes)	un gros cours théorique au début (auditoire)
Diffusion du contenu	diffusion des TP semaine par semaine	idem	toutes les ressources accessibles dès la 1 <sup>ère</sup> séance	idem
Participation active	pas de présentiel du tout (Covid-19)	groupes et plages horaires fixes avec présence obligatoire	groupes et plages horaires fixes <b>sans</b> présence obligatoire	permanence avec horaires fixes
Evaluation finale	Evaluation de tous les TP	Idem	Idem	Idem + examen en session
Auto-évaluation		pré-jury (non coté) avant rendu final	idem + évaluation intermédiaire	suppression de l'évaluation intermédiaire
TP personnel	extension d'un bâtiment existant (déjà modélisé)	idem	guinguette dans un parc apprendre à démarrer d'un fichier vierge	modélisation maison existante + extension

\* Confinement Covid-19

\*\* Présentiel autorisé mais distanciation sociale

# 5.

## CONCLUSION

# Conclusion

## La classe inversée...



- Ne convient pas à tous les **profils d'étudiants** mais la majorité des étudiant·e·s sont satisfait·e·s
- Permet de **répondre aux défis** posés par l'augmentation du nombre d'étudiant·e·s et les contraintes de ressources
- Est une solution pour appliquer la **pédagogie active en grand groupe**
- Demande des **ajustements continus** et la **mise à jour** régulière des ressources





# Questions !



**Professeur responsable:** Pr. Aurélie de Bossieu ([aurelie.deboissieu@uliege.be](mailto:aurelie.deboissieu@uliege.be))

**Assistante:** Amélie Halbach ([amelie.halbach@uliege.be](mailto:amelie.halbach@uliege.be))