

L'utilisation d'un MOOC-socle comme outil de soutien à l'apprentissage dans le cadre d'un cours de mécanique en première année de bachelier

Pierre-Xavier Marique – Maryse Hoebeke



PLAN

- **Le contexte** : Pourquoi un MOOC ? Qu'est-ce qu'un MOOC ?
Qu'est-ce qu'un MOOC-socle ?
- **L'outil** : Notre MOOC-physique
- **Le projet** : Intégration du MOOC dans un cours de première année
- **Résultats** : Impact de cette intégration

PLAN

- **Le contexte** : Pourquoi un MOOC ? Qu'est-ce qu'un MOOC ?
Qu'est-ce qu'un MOOC-socle ?
- **L'outil** : Notre MOOC-physique
- **Le projet** : Intégration du MOOC dans un cours de première année
- **Résultats** : Impact de cette intégration

Nos constats – Pourquoi ce MOOC ?

- Difficultés d'acclimatation à l'université
- « Blocages » psychologiques face à la physique
- Difficultés à lier la représentation du monde et le cours de physique
- Conceptions spontanées/alternatives persistantes
- Populations étudiantes ↗ ⇔ Difficultés à accompagner les étudiants ↗

➔ Taux d'échec et d'abandon importants !

Notre réponse : la conception d'un MOOC



Massive Open Online Course

- **Cours en ligne gratuit ouvert à tou.te.s** (mais sur inscription)
- Des cours en ligne pour découvrir, apprendre, se former en liberté, progresser et réussir (fun-mooc.fr)
- Travail à son rythme (pas de rendez-vous fixe)
- Vidéos, quiz, outils interactifs, ...

Notre réponse : la conception d'un MOOC

Avantages :

- L'étudiant.e peut y faire son « marché »
 - fun et motivant
 - Approche différente du travail en classe
- Compléter et faciliter la transition secondaire-supérieur
 - Outil de préparation aux études supérieures (5^e et 6^e années secondaires)
 - Outil de remédiation (1^e année supérieur)

PLAN

- **Le contexte** : Pourquoi un MOOC ? Qu'est-ce qu'un MOOC ?
Qu'est-ce qu'un MOOC-socle ?
- **L'outil** : **Notre MOOC-physique**
- **Le projet** : Intégration du MOOC dans un cours de première année
- **Résultats** : Impact de cette intégration

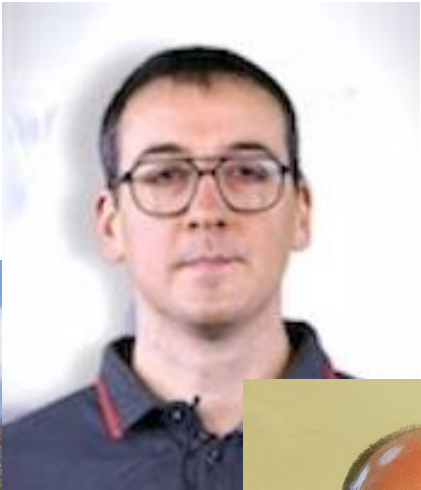
Notre MOOC ? Quelques axes

- Volonté de « sortir la physique de la classe »
- Rendre la physique **concrète** (notamment par le sport) et ancrée dans la vie quotidienne
- Confronter l'étudiant.e à ses **représentations et conceptions** → déconstruction
Conceptions identifiées grâce à un recueil dans la littérature scientifique et notre expérience personnelle
- Quelques **expériences** facilement réalisables à la **maison**

**Volonté de faire de la
physique autrement !**

Notre MOOC : Une équipe complète

Geoffroy



Carole

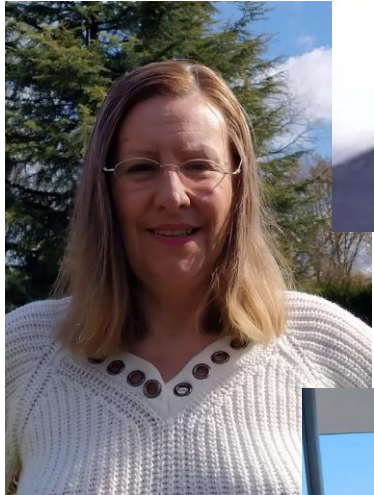
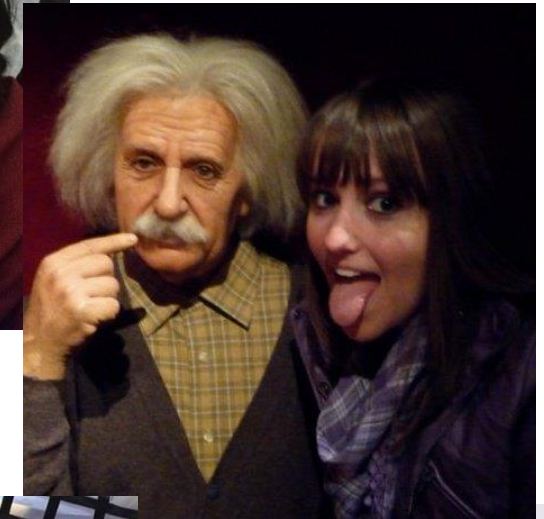


Laura

Florence



Pauline



Maryse



John



Julie



Pierre-Xavier

Christophe



Alain

Notre MOOC : Une équipe complète



Notre MOOC : Les sportifs



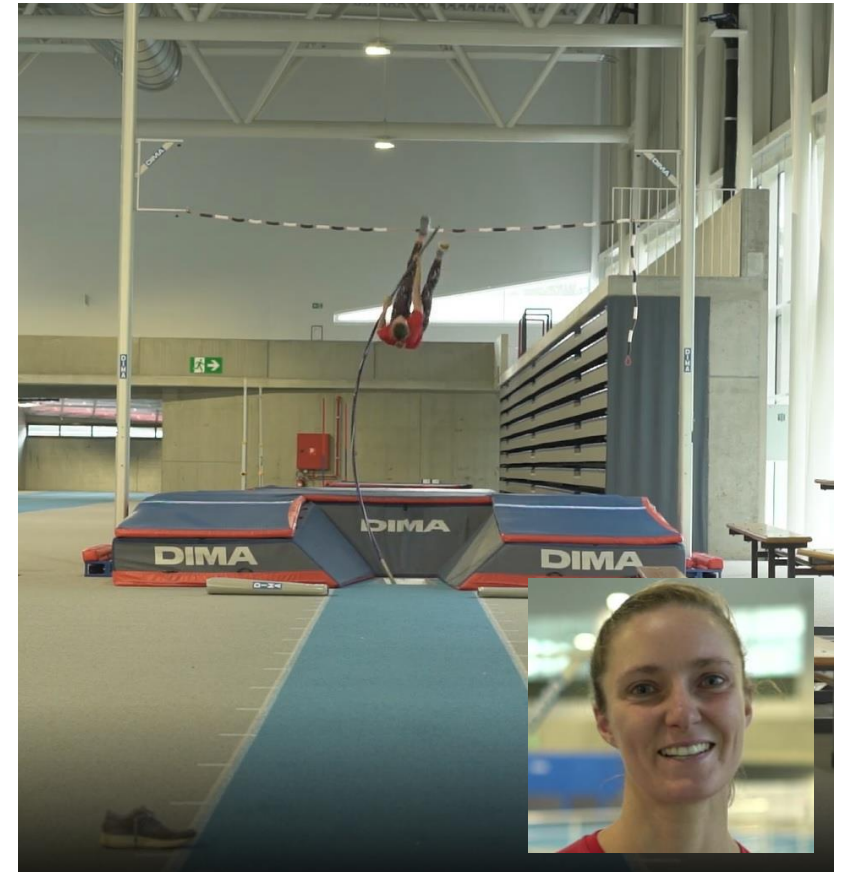
Maxime Monfort



Nafissatou Thiam



Marie Peeters



Fanny Smets

Notre MOOC : Les sportifs



Valentine Dumont



Robin Vanderbemden



Geoffroy Lumay



Sam Harcq



Julie Hottechamps

Notre MOOC : contenu initial

Module 1 : Cinématique

- Notions de mouvement
- Mouvements rectilignes
- Mouvement parabolique
- Mouvements circulaires

Module 2 : Dynamique

- Les forces
- Lois de Newton
- Travail, puissance et énergie
- Conservation de l'énergie

Notre MOOC : contenu initial

Module 1 : Cinématique

- Notions de mouvement
- Mouvements rectilignes
- Mouvement parabolique
- Mouvements circulaires

Module 2 : Dynamique

- Les forces
- Lois de Newton
- Applications des lois de Newton
- Travail, puissance et énergie
- Conservation de l'énergie
- Applications – Bilan d'énergie

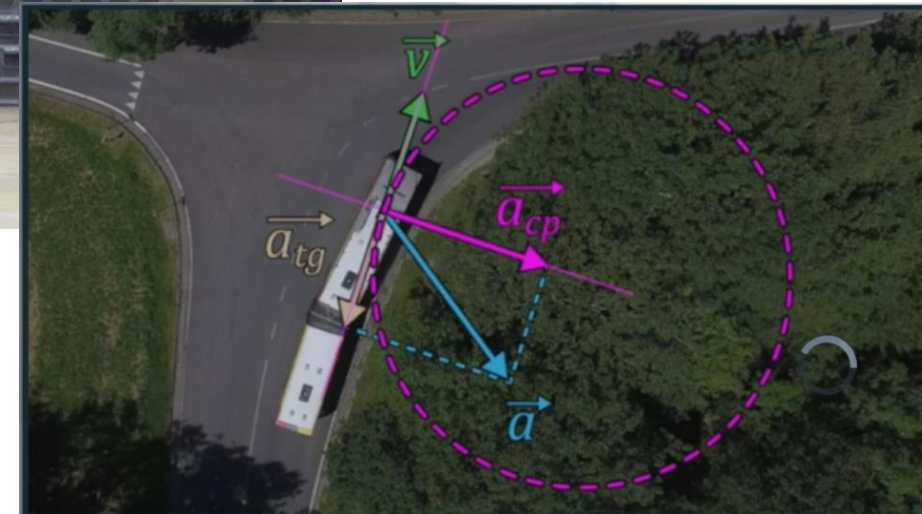
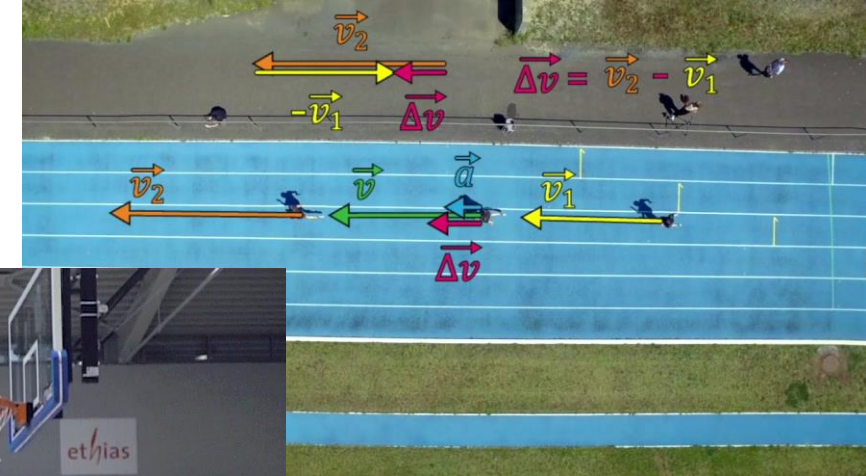
Notre MOOC : contenu actuel

Chaque séquence :

- Exercice « conception – représentation »
- Développement de la théorie à partir de situations concrètes
- Retour sur l'exercice « conception – représentation »
- Expériences à domicile, exercices, quiz, ...
- Test formatif

Notre MOOC ? Concrètement

- Définitions des grandeurs physiques à partir de situations concrètes



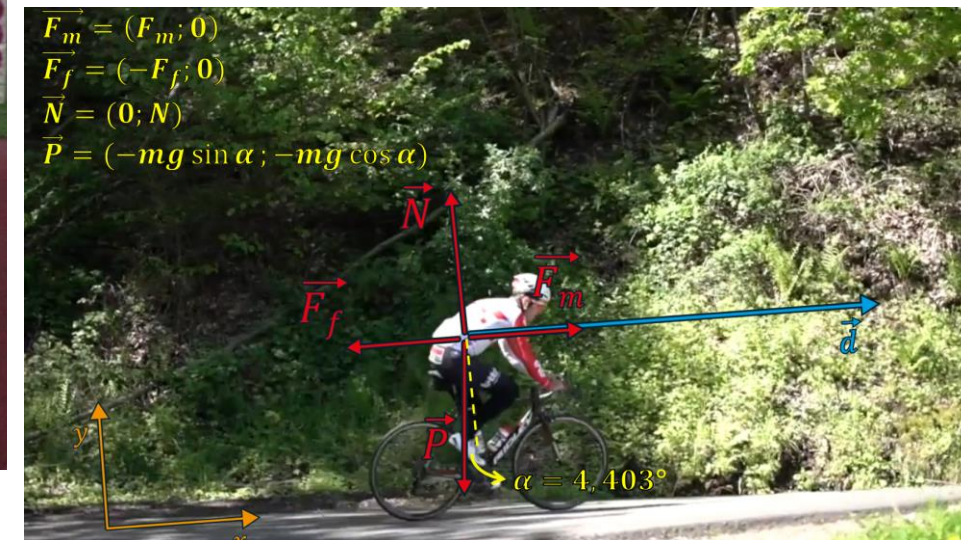
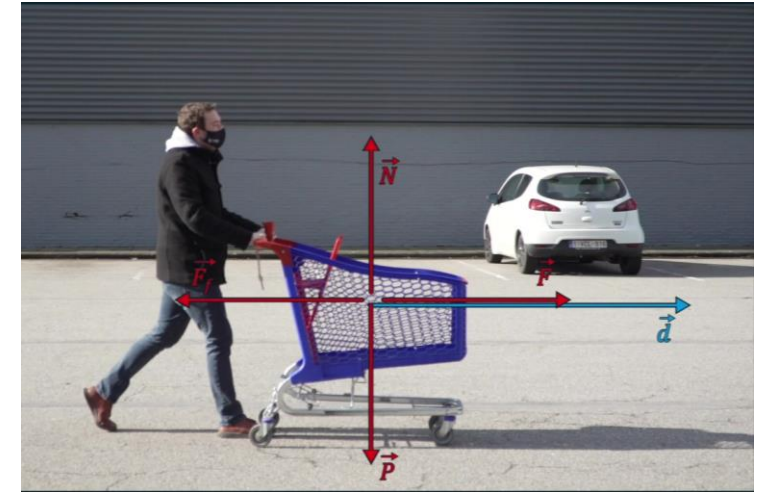
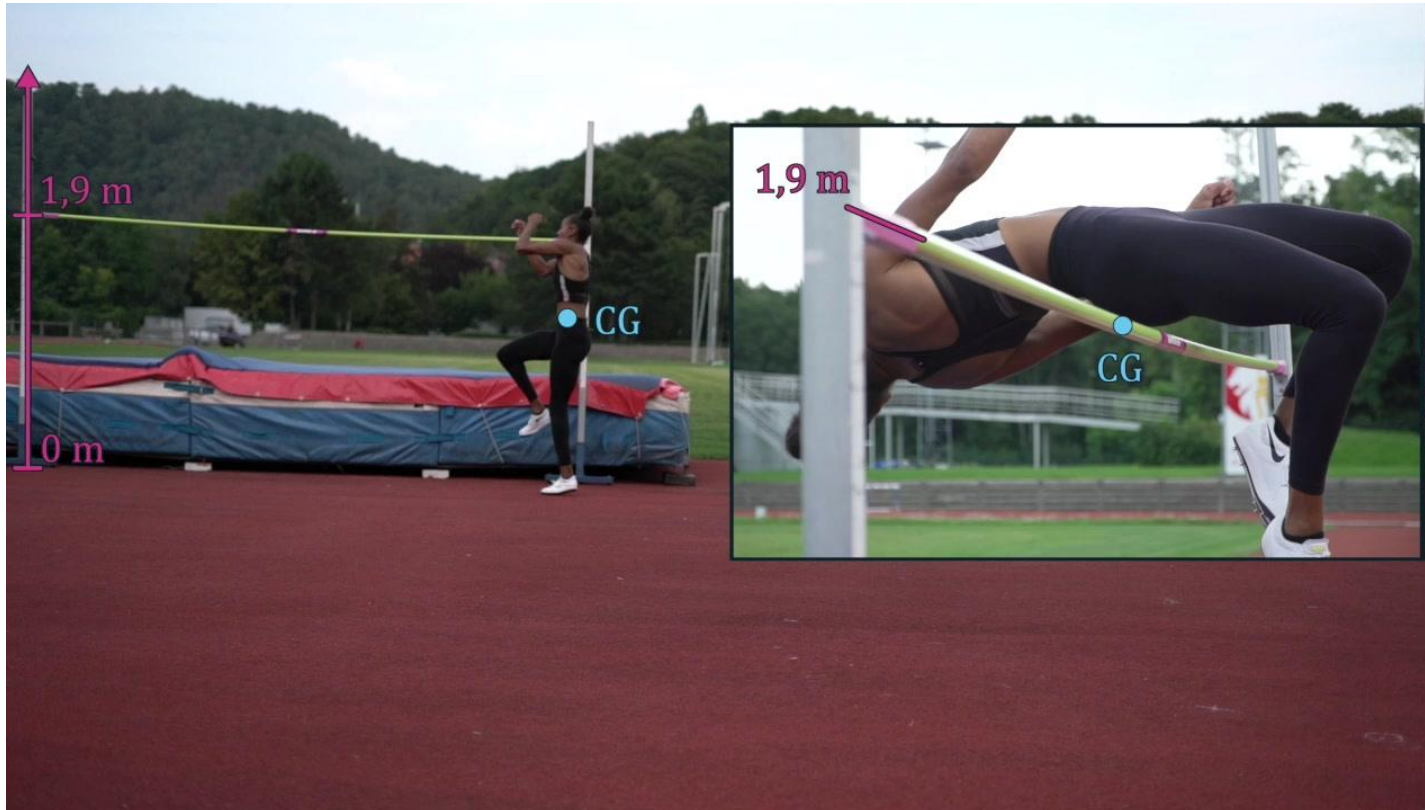
Notre MOOC ? Concrètement

- Présentation des lois et modèles à partir de situations concrètes



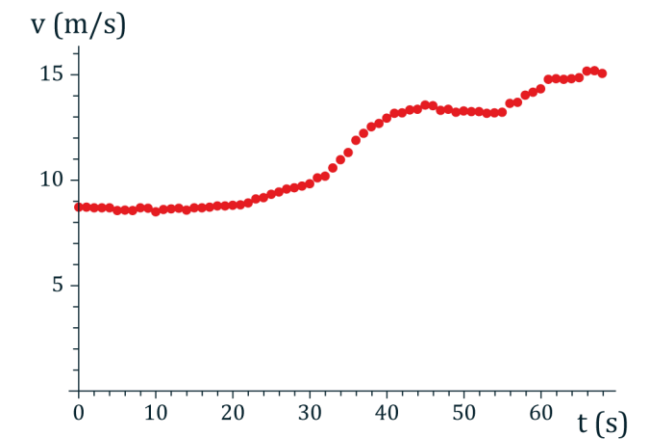
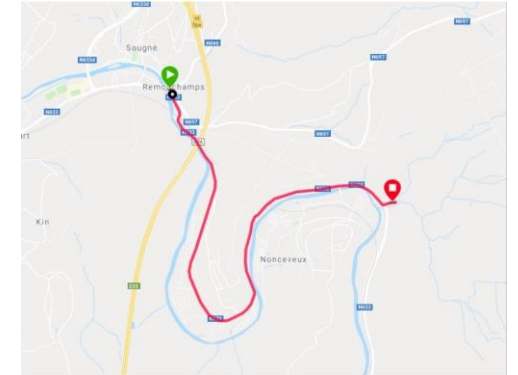
Notre MOOC ? Concrètement

- Mises en application grâce à des situations concrètes



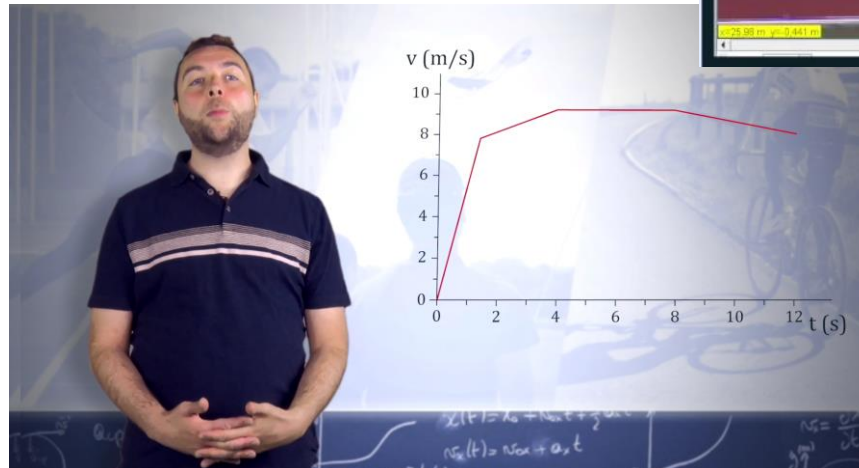
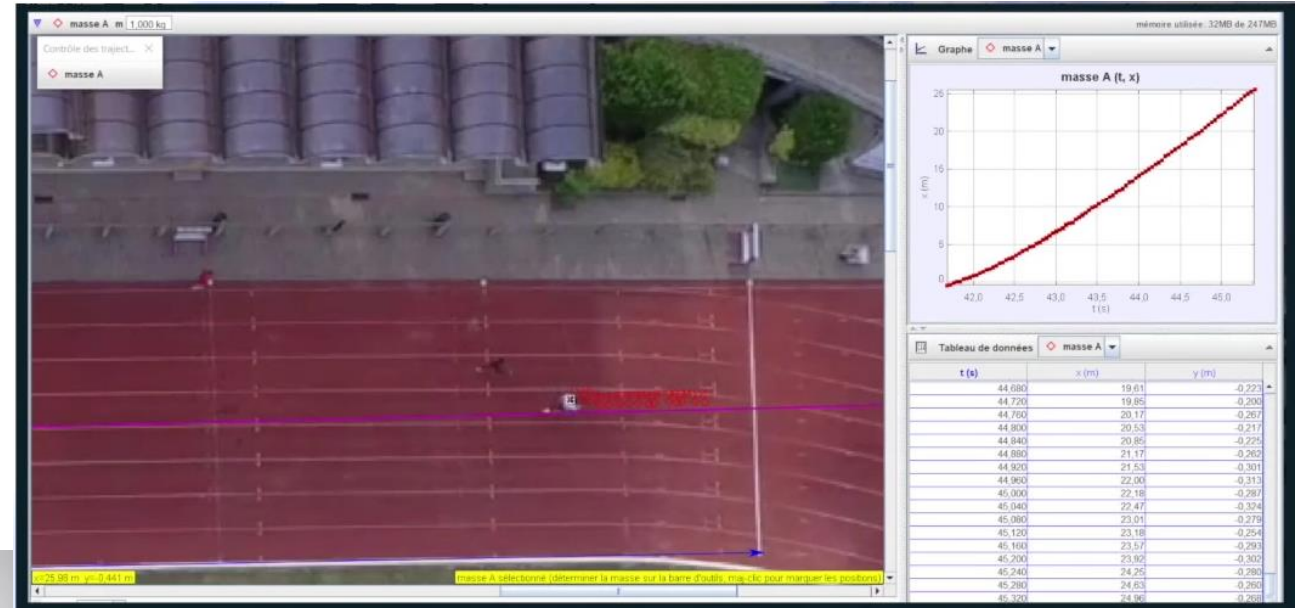
Notre MOOC ? Concrètement

- Mise en application sur la base de données réelles
 - Analyse globale d'un trajet (déplacement, vitesse moyenne)
 - Graphique $v(t)$ à tracer sur une portion de ligne droite



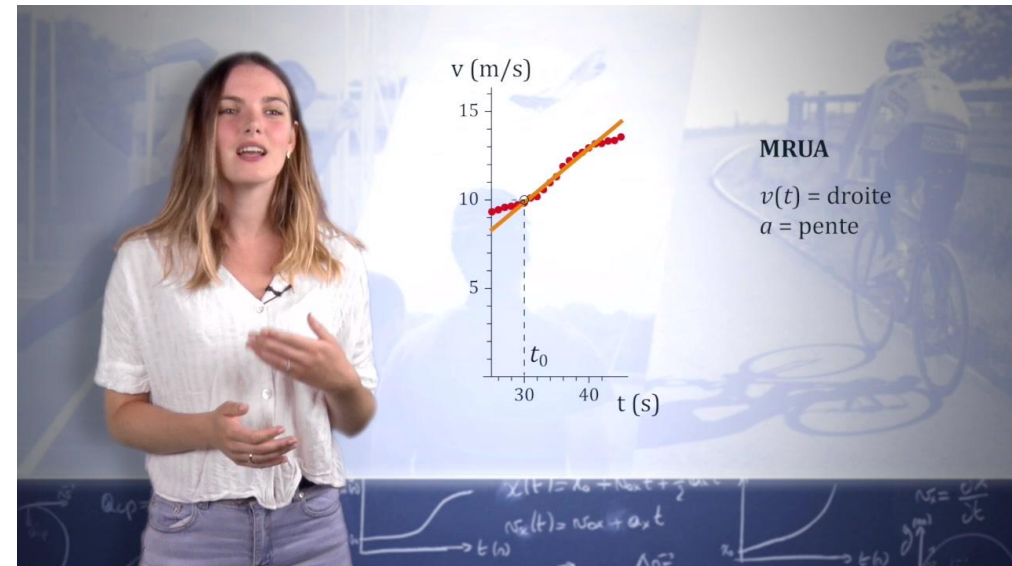
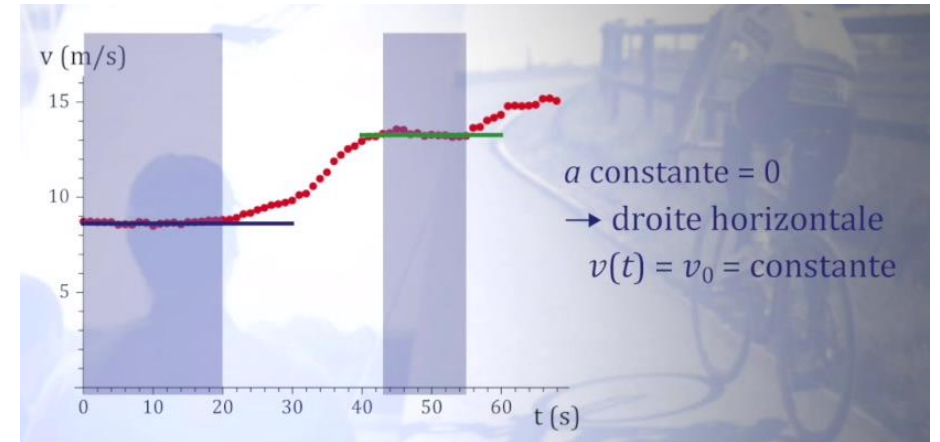
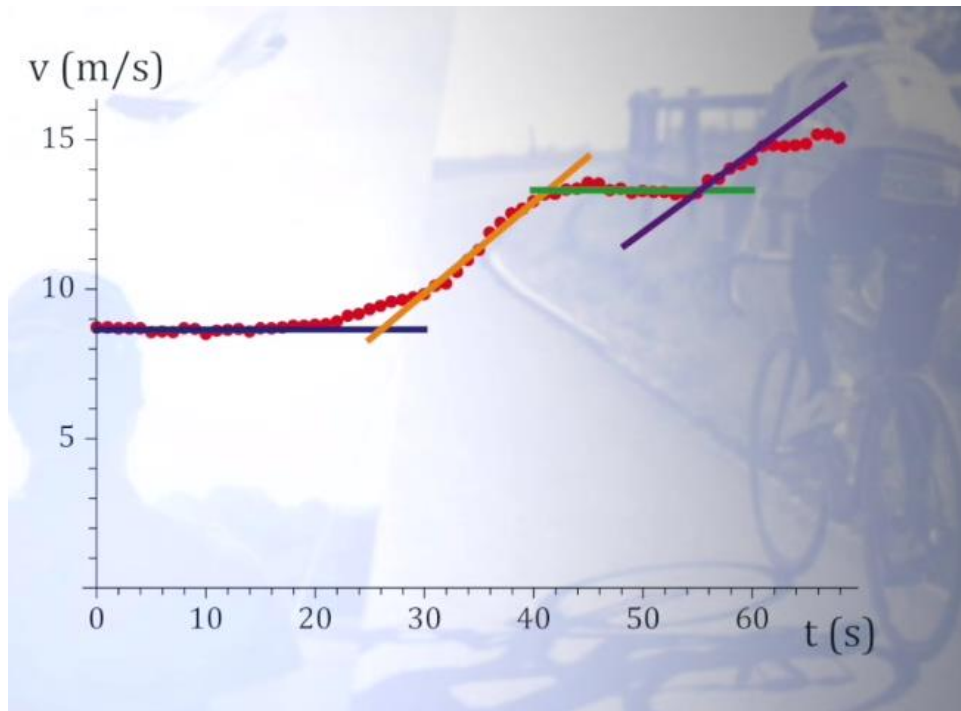
Notre MOOC ? Concrètement

- Mise en application sur la base de données réelles



Notre MOOC ? Concrètement

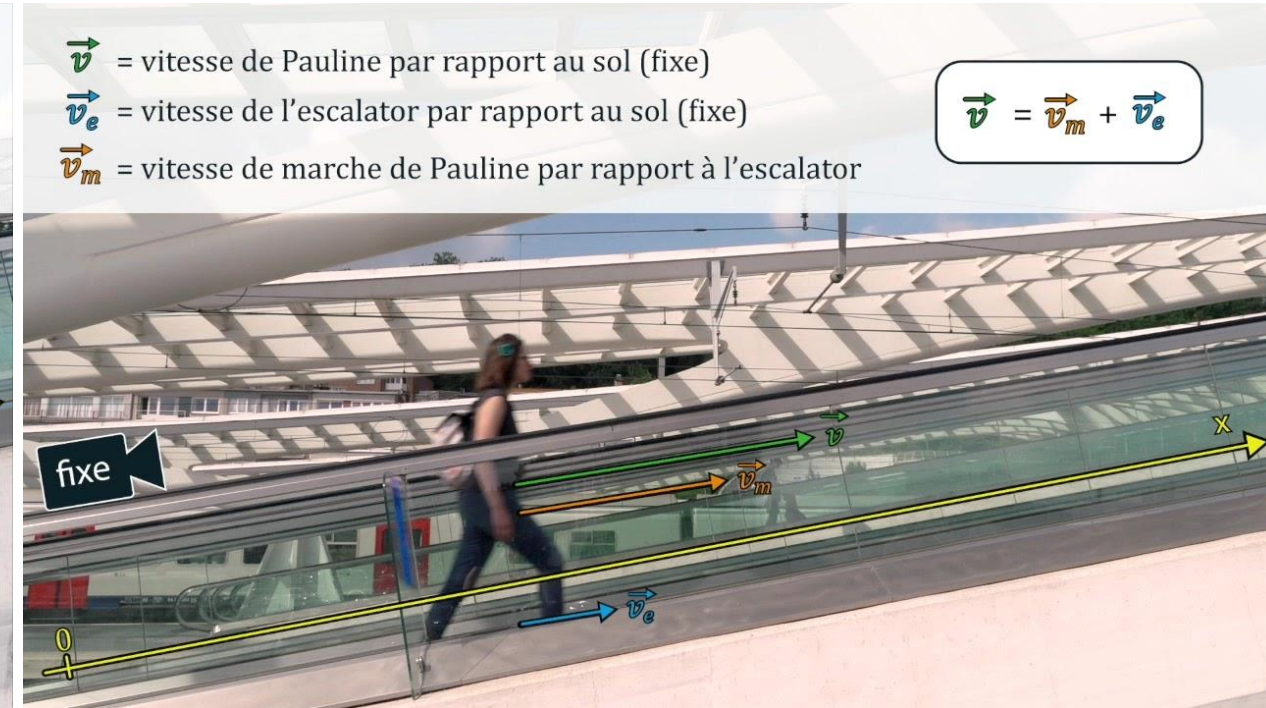
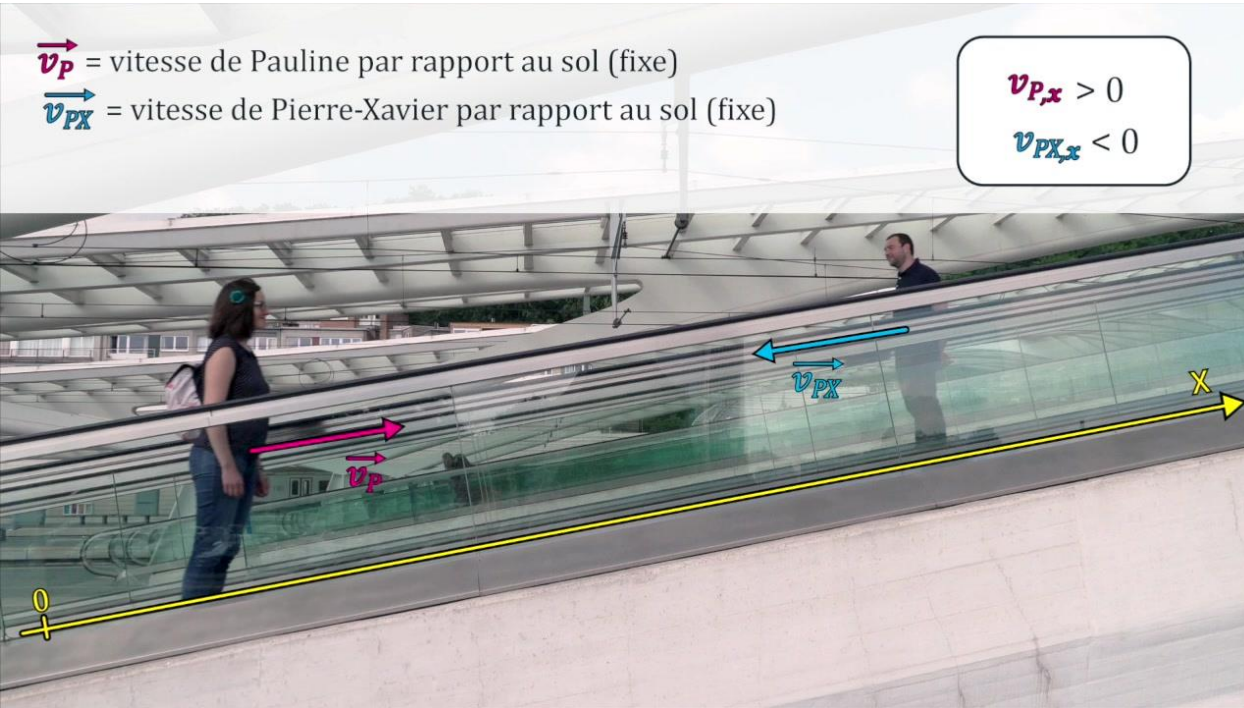
- Utilisation de ces graphiques pour définir des modèles → étude des mouvements



A woman in a white shirt is presenting a velocity-time graph. The graph shows velocity v (m/s) on the y-axis (0 to 15) and time t (s) on the x-axis (0 to 60). The data points (red dots) show a linear increase starting from $t = 30$ s. A blue horizontal line is drawn at $v \approx 8.5$ m/s for $t < 30$ s. A purple line with a positive slope is drawn through the linear portion of the data. Text annotations on the right state: **MRUA** $v(t) = \text{droite}$ $a = \text{pente}$. A vertical dashed line marks $t_0 = 30$ s. Below the graph, there are handwritten equations: $x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, $v(t) = v_0 + a t$, and $a = \frac{dv}{dt}$.

Notre MOOC ? Concrètement

- Analyse de la vidéo pour découvrir la nécessité de définir un référentiel



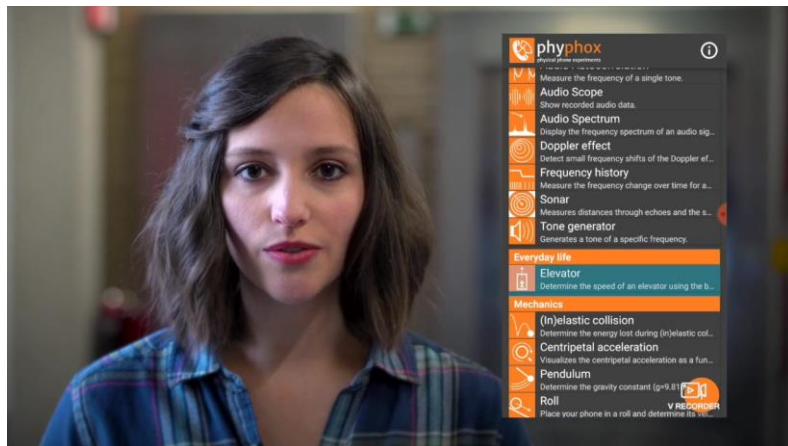
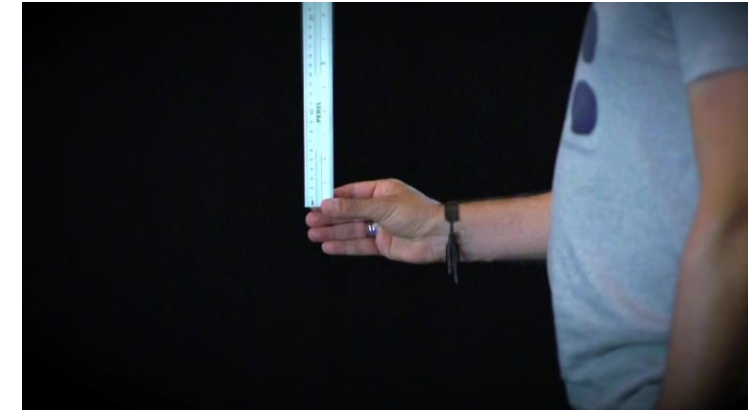
Notre MOOC ? Concrètement

- Analyse de la vidéo pour découvrir la nécessité de définir un référentiel



Notre MOOC ? Concrètement

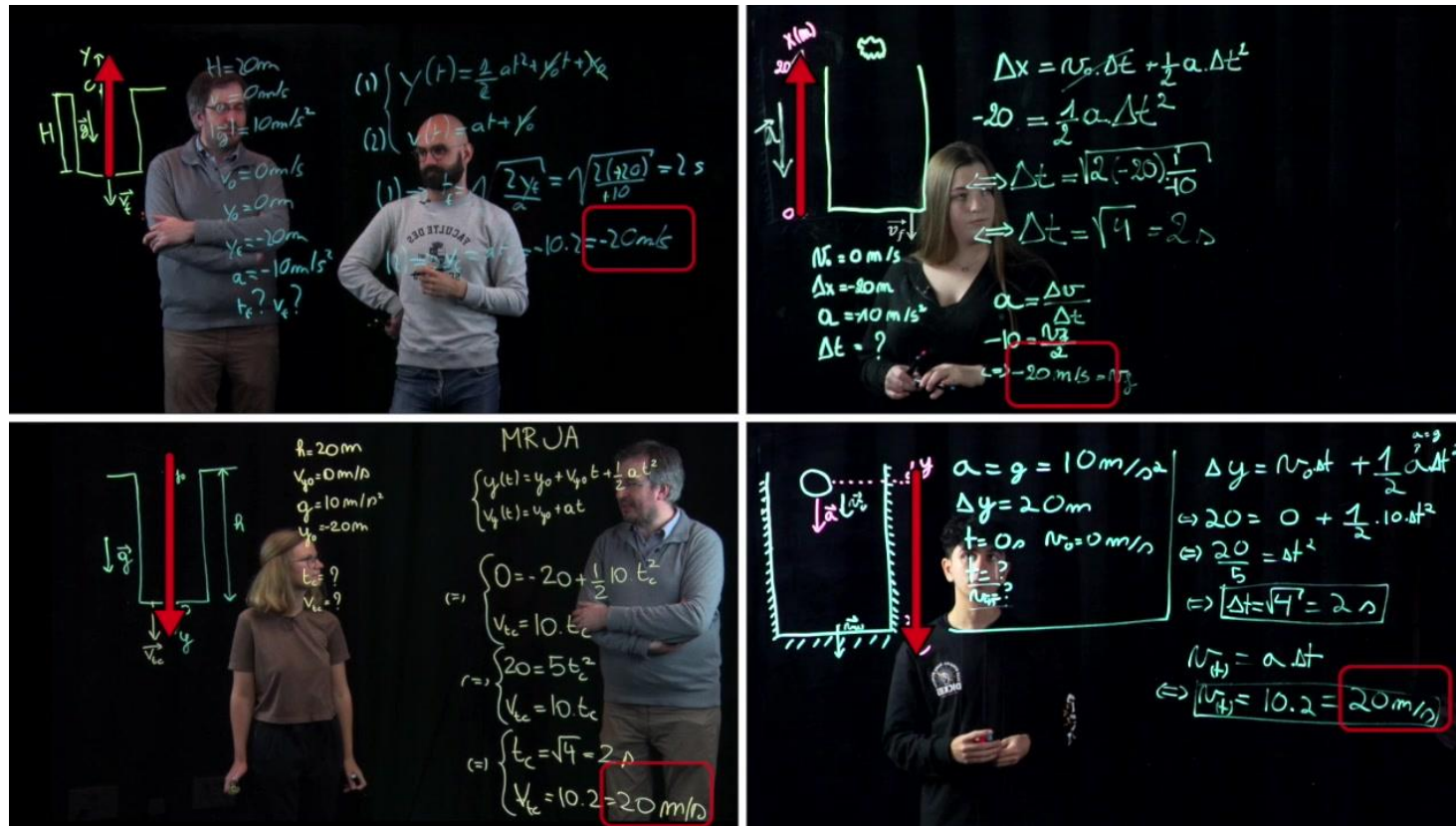
- Mise en application : Expériences à la maison
 - Mouvement d'un ascenseur (appli Phyphox)
 - Estimation du temps de réaction avec une latte



Notre MOOC ? Concrètement

- Mise en application : Exercice au lightboard

4 étudiants résolvent en live et de manière différente un même exercice



Notre MOOC ? Concrètement

- Autres démarches : la vidéo interactive



En considérant un axe x horizontal et un axe y vertical, déterminez pour chacun des paramètres suivants s'ils sont nuls ou non au sommet de la trajectoire de l'homme-canon.

Quelle est la solution exacte ? Cliquez dessus et découvrez la réponse en vidéo !

$v_x \neq 0$ $v_y = 0$ $v \neq 0$ $a = 0$	$v_x \neq 0$ $v_y \neq 0$ $v = 0$ $a \neq 0$	$v_x \neq 0$ $v_y \neq 0$ $v = 0$ $a = 0$	$v_x = 0$ $v_y = 0$ $v = 0$ $a \neq 0$
$v_x = 0$ $v_y = 0$ $v = 0$ $a = 0$	$v_x \neq 0$ $v_y = 0$ $v = 0$ $a \neq 0$	$v_x \neq 0$ $v_y \neq 0$ $v \neq 0$ $a \neq 0$	$v_x = 0$ $v_y \neq 0$ $v \neq 0$ $a = 0$
$v_x = 0$ $v_y \neq 0$ $v \neq 0$ $a \neq 0$	$v_x \neq 0$ $v_y = 0$ $v = 0$ $a = 0$	$v_x = 0$ $v_y \neq 0$ $v = 0$ $a \neq 0$	$v_x \neq 0$ $v_y = 0$ $v \neq 0$ $a \neq 0$
$v_x = 0$ $v_y = 0$ $v \neq 0$ $a \neq 0$	$v_x = 0$ $v_y \neq 0$ $v = 0$ $a = 0$	$v_x = 0$ $v_y = 0$ $v \neq 0$ $a = 0$	$v_x \neq 0$ $v_y \neq 0$ $v \neq 0$ $a = 0$


Notre MOOC ? Concrètement

- Autres démarches : la vidéo interactive
→ confrontation aux représentations



$v_x = 0 ?$
 $v_y = 0 ?$
 $v = 0 ?$
 $a = 0 ?$

En considérant un axe x horizontal et un axe y vertical, déterminez pour chacun des paramètres suivants s'ils sont nuls ou non au sommet de la trajectoire de l'homme-canon.



$v_x \neq 0$
 $v_y = 0$
 $v \neq 0$
 $a = 0$



BUG

Notre MOOC ? Concrètement

- Autres démarches : la vidéo interactive → confrontation aux représentations

Un skieur de 70 kg (matériel compris) descend une piste de ski inclinée à 30° .
Le coefficient de frottement entre la neige et les ski vaut 0,1. Que vaut la force normale ?
(Remarque : on considère $g = 10 \text{ m/s}^2$)

0 N

350 N

606 N

700 N



30°

Notre MOOC - Evaluation

- Evaluation - Score sur 100 points
 - Exercices introductifs et d'entraînement (nombre illimité de tentative) : 0 points
 - Entraînement, quiz et exercices finaux (fin de séquence – 3 tentatives) : 33 points
 - Test à mi-module (1 tentative) : 33 points
 - Test final (1 tentative) : 34 points

Notre MOOC - Evaluation

- Evaluation - Score sur 100 points
 - Exercices introductifs et d'entraînement (nombre illimité de tentative) : 0 points
 - Entraînement, quiz et exercices finaux (fin de séquence – 3 tentatives) : 33 points
 - Test à mi-module (1 tentative) : 33 points
 - Test final (1 tentative) : 34 points

Module 1 : Cinématique

- Notions de mouvement
- Mouvements rectilignes
- Mouvement parabolique
- Mouvements circulaires

Module 2 : Dynamique

- Les forces
- Lois de Newton
- Applications des lois de Newton
- Travail, puissance et énergie
- Conservation de l'énergie
- Applications – Bilan d'énergie

En pratique

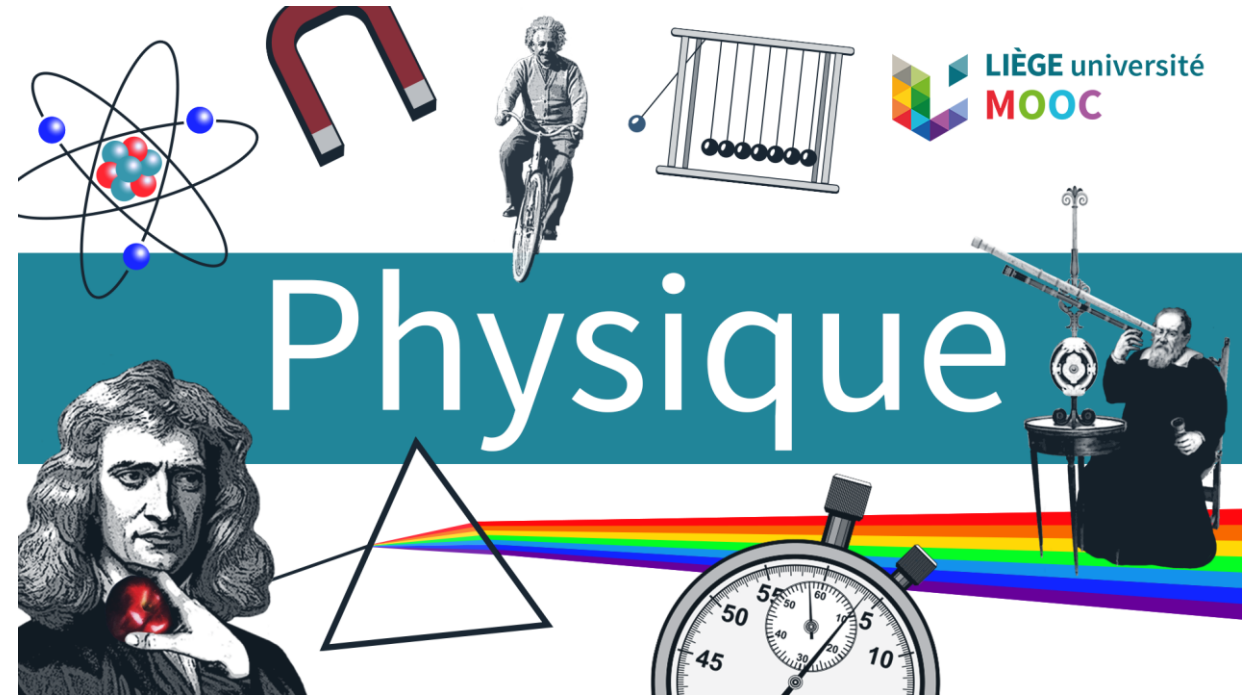
En pratique :

- Dates :

- Ouverture : mi septembre
- Clôture : fin août

- **Inscription** : gratuite mais obligatoire (1 inscription / élève)

- Rendez-vous sur www.fun-mooc.fr puis rechercher « physique »



PLAN

- **Le contexte** : Pourquoi un MOOC ? Qu'est-ce qu'un MOOC ?
Qu'est-ce qu'un MOOC-socle ?
- **L'outil** : Notre MOOC-physique
- **Le projet** : **Intégration du MOOC dans un cours de première année**
- **Résultats** : Impact de cette intégration

Cours PHYS3027-1

Éléments de physique : mécanique

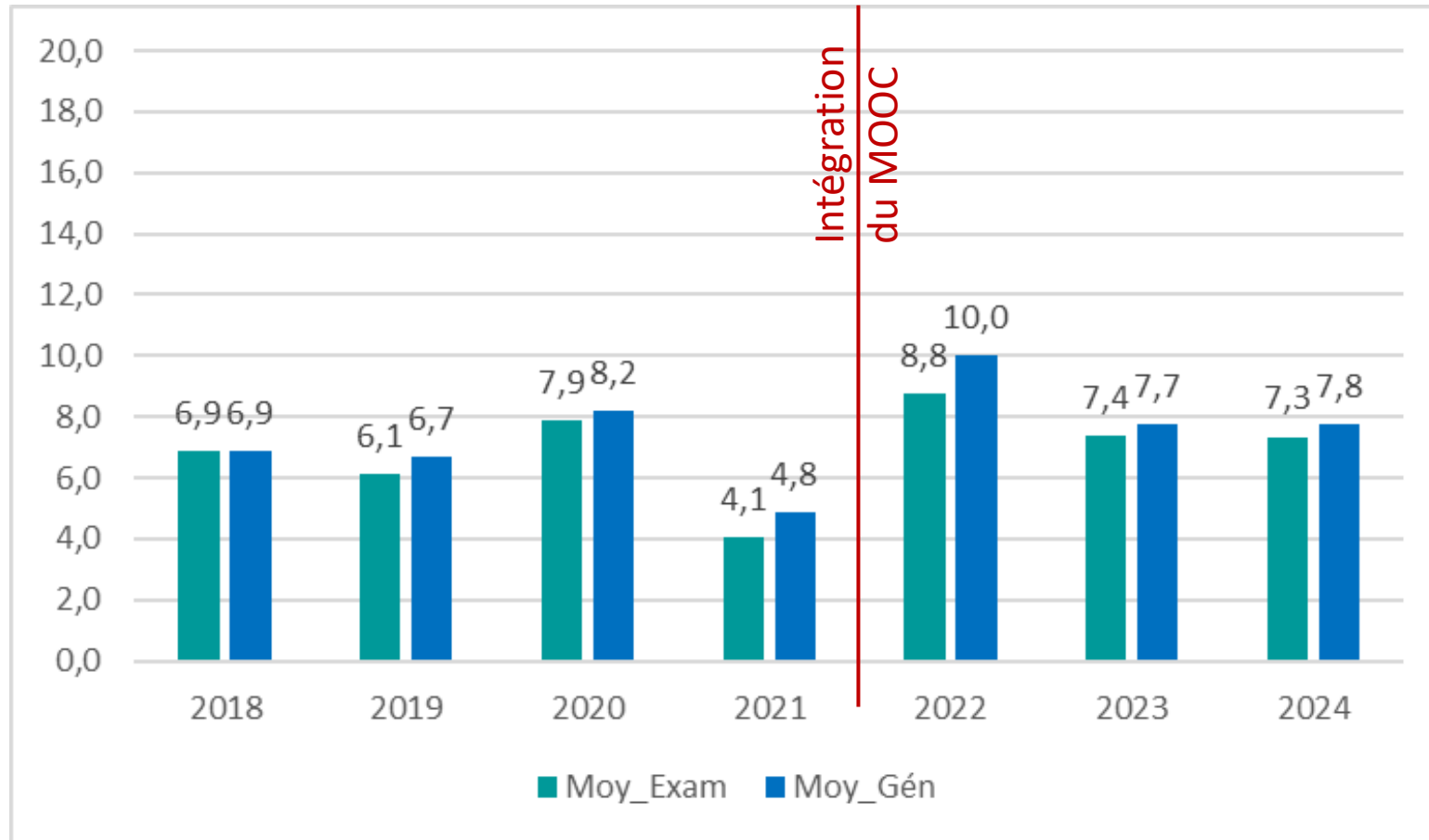
- Public : Bloc1 sciences informatiques ULiège
- Programme : 15h de théorie + 10h de pratique
- Contenus : Cinématique, dynamique, lois de Newton, énergies, ...
- Titulaires : Prof. M. Verstraete, Dr. J. Brisbois
- Evaluation certificative : QCM + questions ouvertes
- Interrogation mi-quadrimestre : 10% de la note globale si avantageux
- **Bonus : +1 ou +2 point(s) à la note globale en complétant le MOOC-Physique**

PLAN

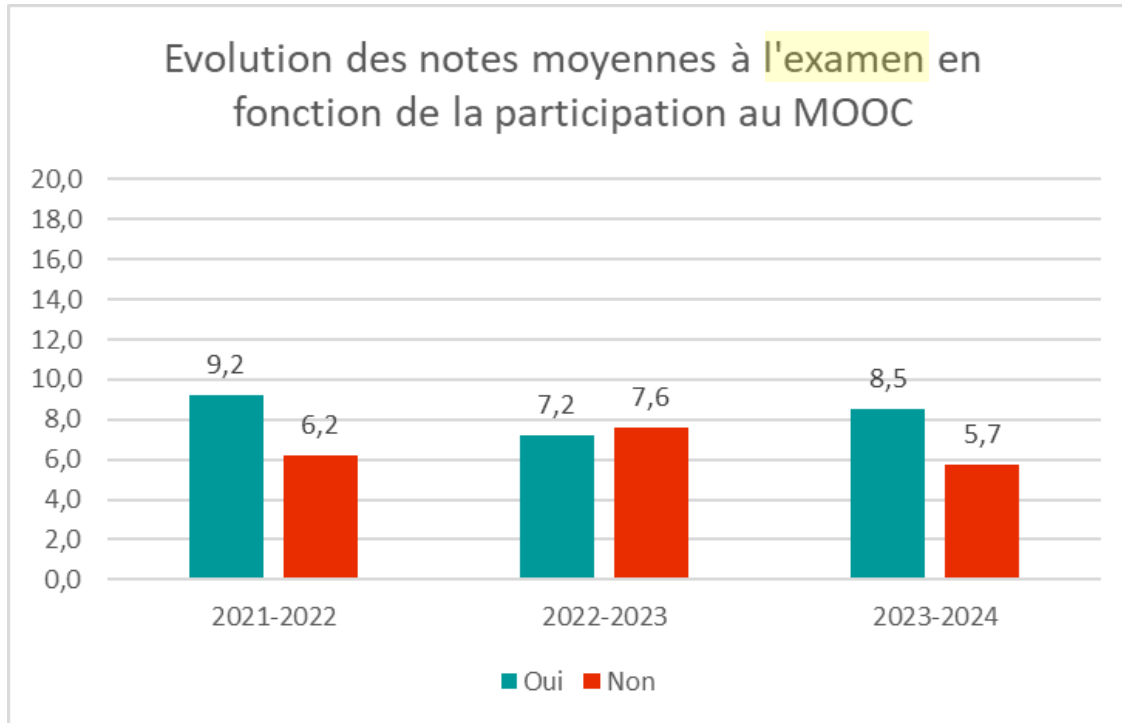
- **Le contexte** : Pourquoi un MOOC ? Qu'est-ce qu'un MOOC ?
Qu'est-ce qu'un MOOC-socle ?
- **L'outil** : Notre MOOC-physique
- **Le projet** : Intégration du MOOC dans un cours de première année
- **Résultats** : **Impact de cette intégration**

Intégration du MOOC au cours PHYS3027-1

Evolution des notes à l'examen et des notes globales



Evolution des notes en fonction de la participation au MOOC



$p = 1,2 \cdot 10^{-2}$

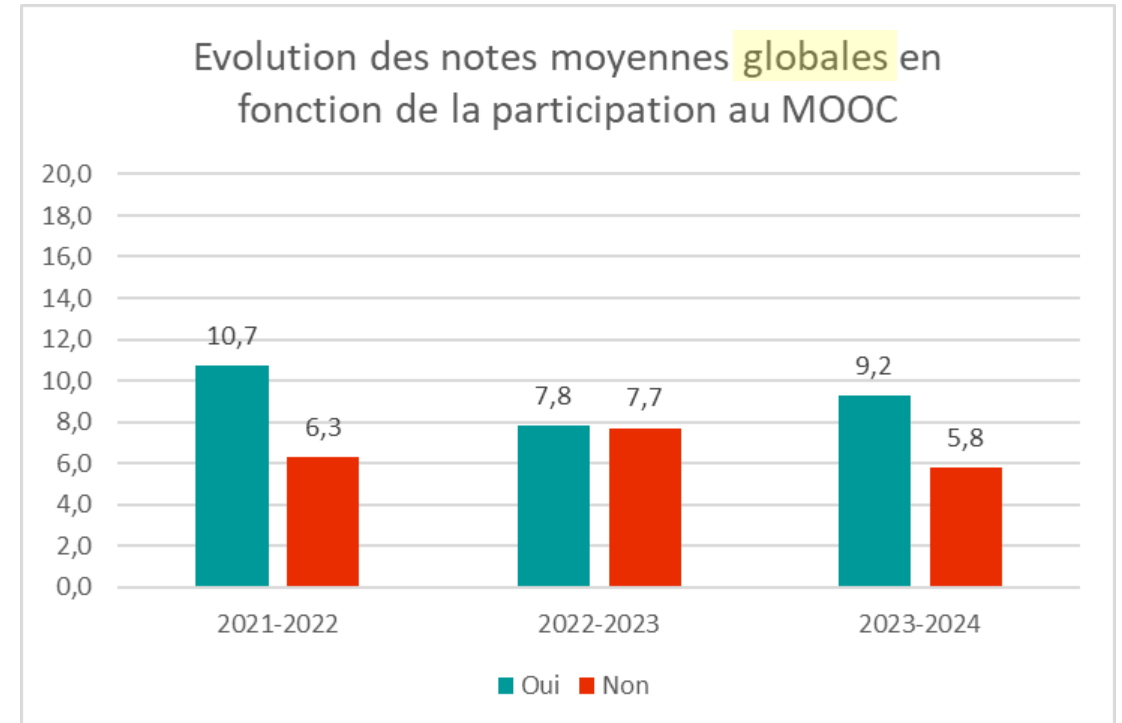
$R^2 > 0,98$

Non

$R^2 > 0,96$

$p = 9,5 \cdot 10^{-4}$

$R^2 > 0,96$



$p = 7,8 \cdot 10^{-4}$

$R^2 > 0,99$

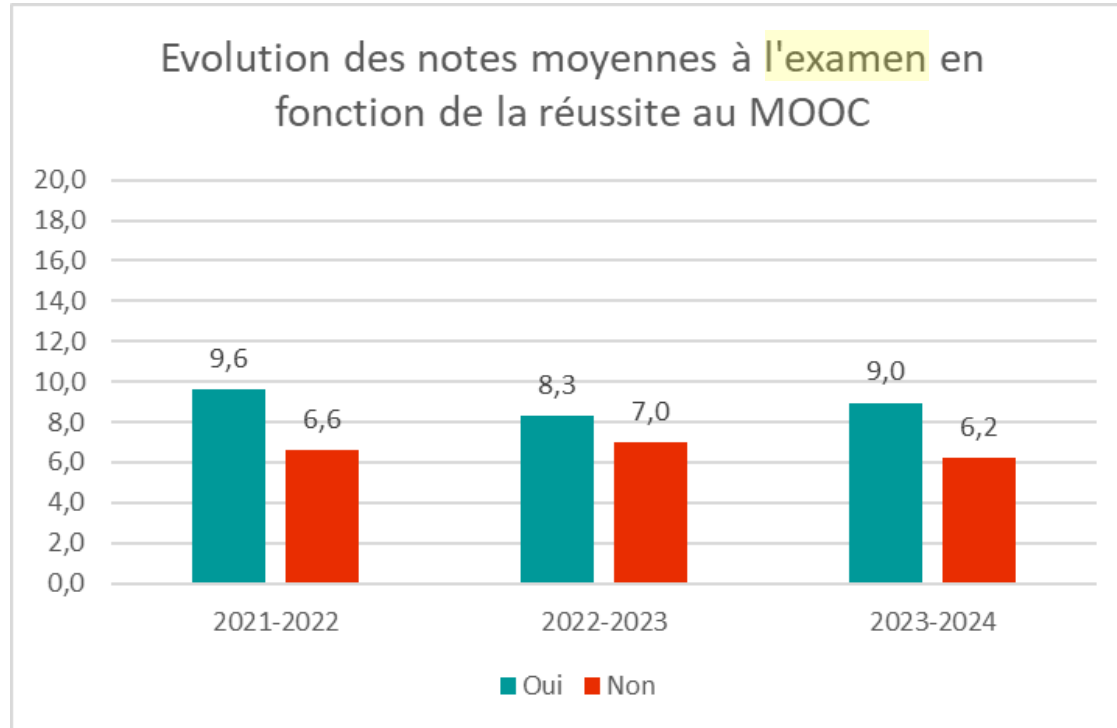
Non

$R^2 > 0,93$

$p = 7,7 \cdot 10^{-4}$

$R^2 > 0,95$

Evolution des notes en fonction de la réussite du MOOC



$p = 5,5 \cdot 10^{-3}$

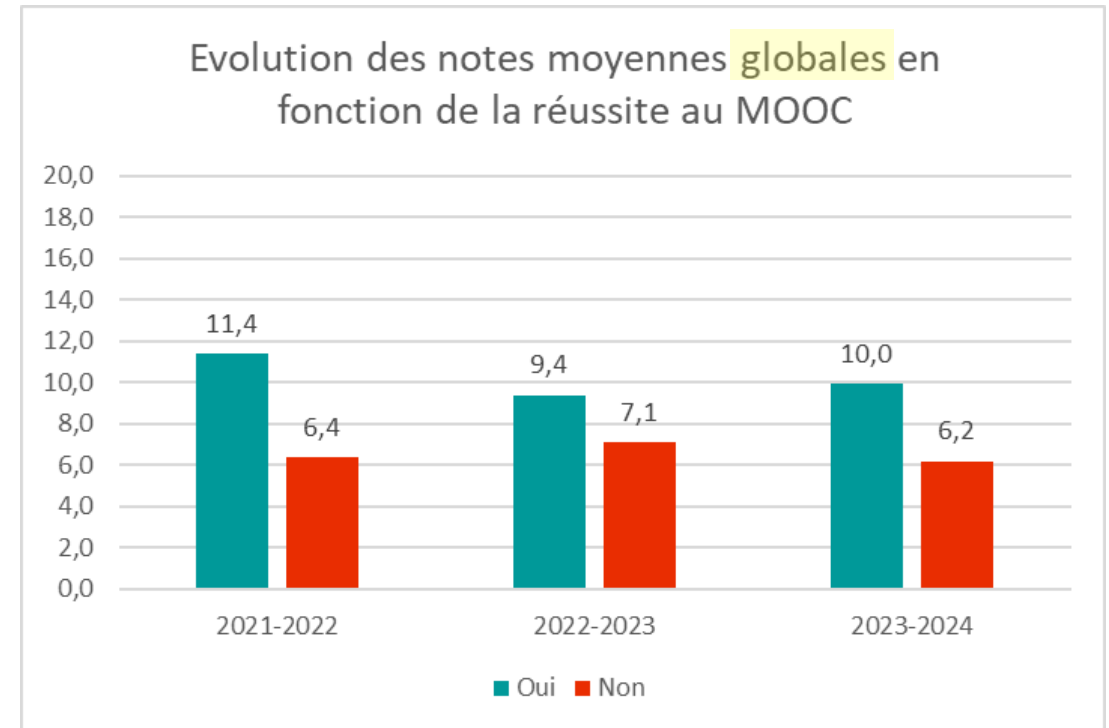
Non

$p = 2,1 \cdot 10^{-3}$

$R^2 > 0,96$

$R^2 > 0,95$

$R^2 > 0,96$



$p = 1,3 \cdot 10^{-5}$

$p = 1,3 \cdot 10^{-2}$

$p = 5,1 \cdot 10^{-5}$

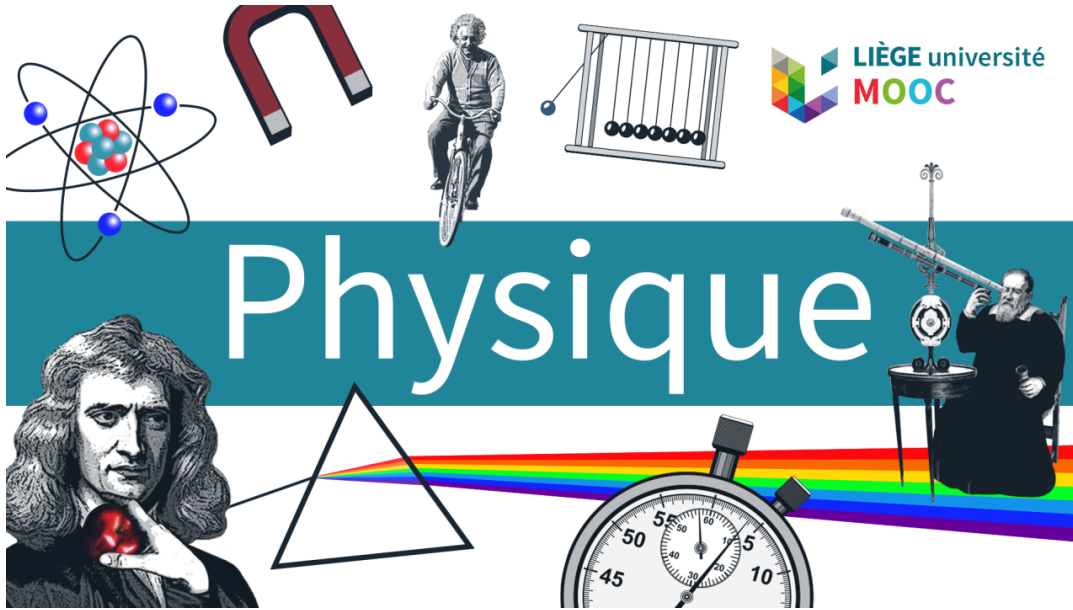
$R^2 > 0,95$

$R^2 > 0,95$

$R^2 > 0,95$

Discussion :

- Impact de la réussite du MOOC sur la note globale
 - en partie imputable au bonus
- Mais impact de la réussite du MOOC sur la note à l'examen
- Possible utilisation par les étudiants motivés
 - donc déjà engagé activement dans l'apprentissage



MERCI!



Contact : P-X Marique – pxmarique@uliege.be