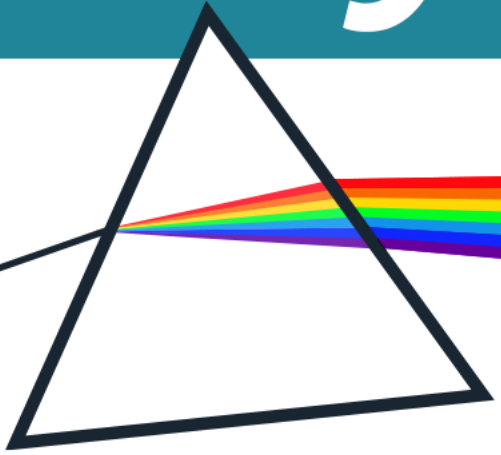
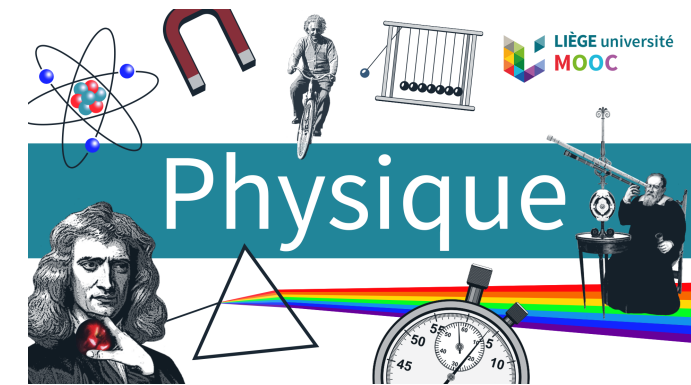


LIÈGE université
MOOC

Physique





Le MOOC physique de l'ULiège

Un outil concret et motivant pour évaluer ses lacunes en mécanique et y remédier

Pierre-Xavier Marique – Pauline Toussaint – Frédéric de Lemos Esteves

Notre constat

- Difficultés d'acclimatation à l'université
- « Blocages » psychologiques face à la physique
- Objectifs « contournés »
- 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 constat

- Difficultés d'acclimatation à l'université
 - « Blocages » psychologiques face à la physique
 - Objectifs « contournés »
- Méthodes
- Difficultés à lier la représentation du monde et le cours de physique
 - Conceptions spontanées/alternatives persistantes
- Outil
- Populations étudiantes ↗ ⇔ Difficultés à accompagner les étudiants ↗
→ Taux d'échec et d'abandon importants !

Quelles réponses ?

Un outil :

- MOOC : **M**assive **O**pen **O**nline **C**ourse

2 axes de solution méthodologique :

- Confrontation de l'étudiant à ses représentations
- Maximisation des liens entre la vie quotidienne et le cours

Pourquoi un MOOC ?

Un outil :

- MOOC : **M**assive **O**pen **O**nline **C**ourse

Pourquoi un MOOC ?

Un outil :

- MOOC : **M**assive **O**pen **O**nline **C**ourse

Avantages :

- **Accessible** à tout instant et de n'importe où & Outil **asynchrone**
- L'étudiant peut y faire son **marché** & travailler en **autonomie**
- Facilité d'organiser des **évaluations formatives** & Possibilité d'obtenir des **traces** du travail des étudiants
- Permet d'enseigner/apprendre **autrement** qu'en classe & de **compléter** l'enseignement en présentiel

Un outil :

- MOOC : **M**assive **O**pen **O**nline **C**ourse

Numérique et présentiel se complètent !

- Travail sur la base de la matière → en ligne (MOOC par exemple)
- Travail spécifique centré sur les difficultés de l'étudiant → présentiel

Quelles réponses ?

Un outil :

- MOOC : **M**assive **O**pen **O**nline **C**ourse

2 axes de solution méthodologique :

- Confrontation de l'étudiant à ses représentations
- Maximisation des liens entre la vie quotidienne et le cours

Quelles réponses ?

2 axes de solution méthodologique :

- Confrontation de l'étudiant à ses représentations
- Maximisation des liens entre la vie quotidienne et le cours

Quelles réponses ?

2 axes de solution méthodologique :

- Confrontation de l'étudiant à ses représentations
- Maximisation des liens entre la vie quotidienne et le cours

3 exemples de démarche dans notre MOOC



- Utilisation de vidéos interactives
- Mise en évidence de ses propres conceptions/représentations
- Utilisation de la vidéo dans les exercices

3 exemples de démarche dans notre MOOC

- **Utilisation de vidéos interactives**
- Mise en évidence de ses propres conceptions/représentations
- Utilisation de la vidéo dans les exercices

- **Utilisation de vidéos interactives**

- **Objectifs** : Permettre à l'étudiant de :

- Visualiser ses erreurs de raisonnement

- L'étudiant peut adapter son raisonnement en live

- Visualiser l'influence de chaque paramètre sur un phénomène

- Utilisation de vidéos interactives

- En pratique :



The image shows a 2D coordinate system with a vertical Y-axis and a horizontal X-axis. A cannon is positioned at the origin (0,0). A cannonball is shown in mid-air, following a parabolic trajectory. A small figure of a person is riding the cannonball. A rectangular box highlights the peak of the trajectory. To the left of the Y-axis, four black boxes with white text pose questions: $v_x = 0?$, $v_y = 0?$, $v = 0?$, and $a = 0?$. The background features a faint illustration of a Ferris wheel and a bridge.

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.

• Utilisation de vidéos interactives

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

• En pratique :

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

• Utilisation de vidéos interactives

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

• En pratique :

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

16 combinaisons de réponse :

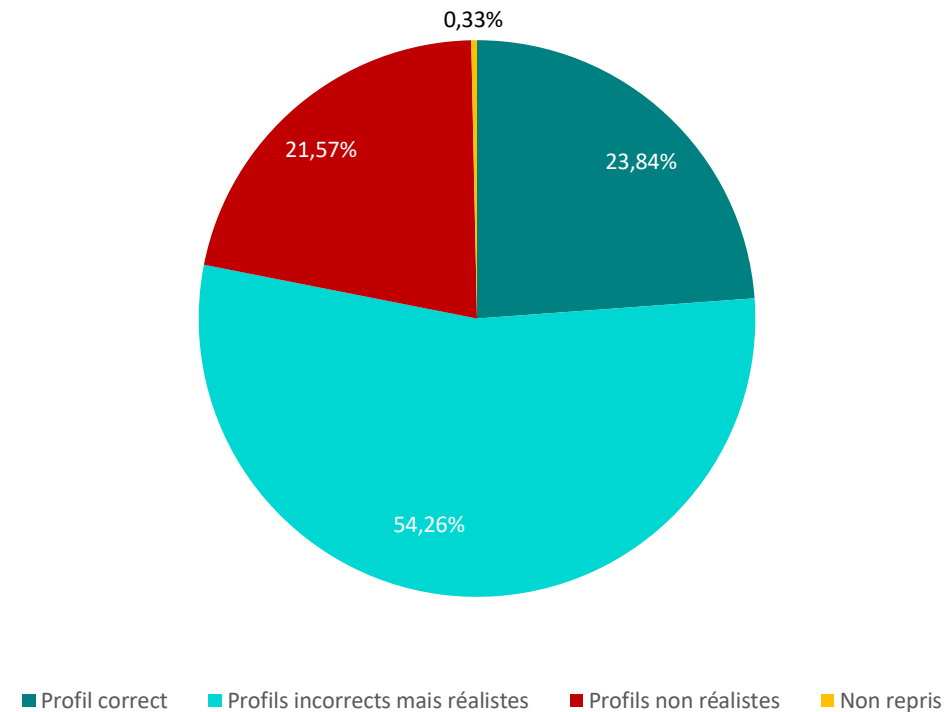
1 combinaison correcte

7 combinaisons réalistes

8 combinaisons non réalistes

- **Septembre 2019 : Test n°1**
Résultats

Répartition des profils de réponses au sommet de la trajectoire



• Utilisation de vidéos interactives

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

• En pratique :

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

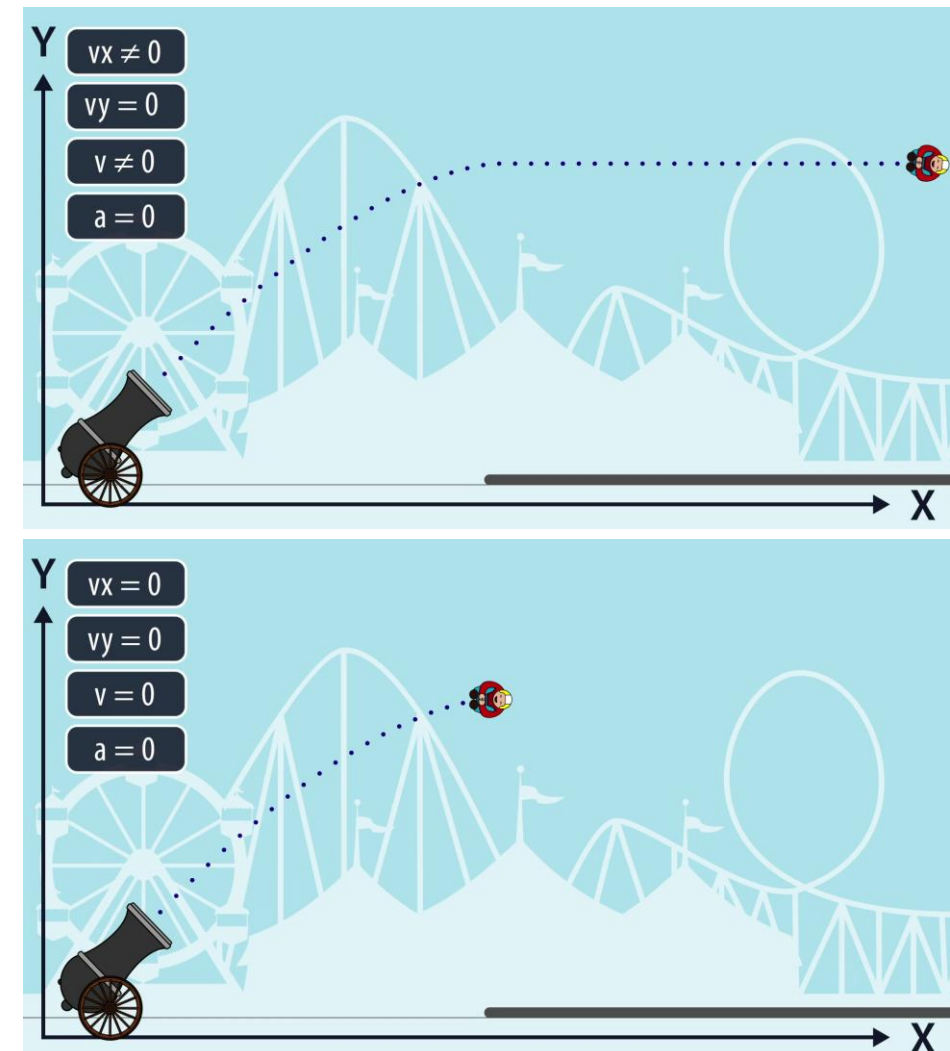


• Utilisation de vidéos interactives

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

• En pratique :

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



• Utilisation de vidéos interactives

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

• En pratique :

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



3 exemples de démarche dans notre MOOC



- Utilisation de vidéos interactives
- **Mise en évidence de ses propres conceptions/représentations**
- Utilisation de la vidéo dans les exercices

- **Mise en évidence de ses propres conceptions/représentations**
 - **Objectifs** : Permettre à l'étudiant :
 - de mettre en évidence ses propres représentations/conceptions alternatives
 - De les confronter aux modèles de la physique
 - de renforcer la compréhension de base de la matière
 - **Conceptions/représentations alternatives** : issues de la littérature scientifique (et de notre expérience)

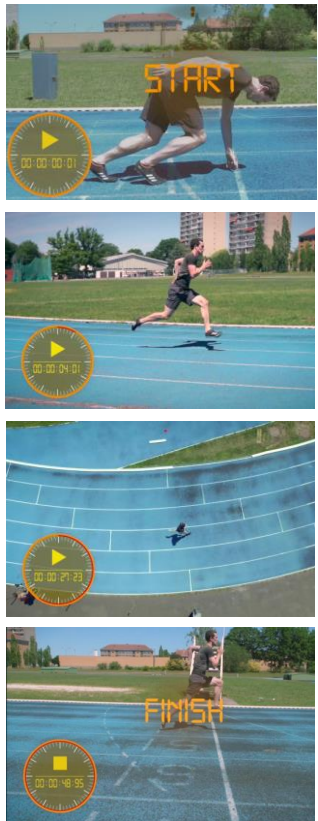
- **Mise en évidence de ses propres conceptions/représentations**
 - **En pratique** : Schéma de chaque séquence (thème de matière) :
 1. **Test formatif centré sur les représentations alternatives (confrontation)**
 2. Développement de la matière
 3. **Test formatif retour (Visualisation d'une évolution)**
 4. Mise en pratique (exercices, expériences, quiz)
 5. Test formatif général

- Mise en évidence de ses propres conceptions/représentations

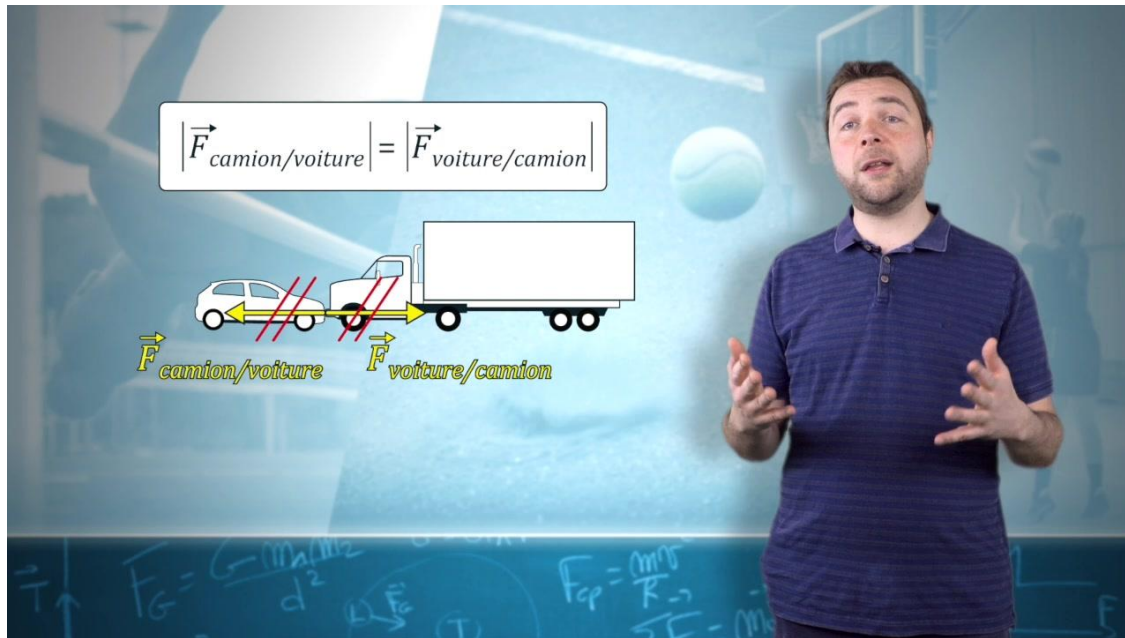
- Analyse d'un « 400 m » (tour complet) : calcul de $\overrightarrow{v_{moy}}$
- Confusion grandeurs scalaires vs grandeurs vectorielles

Distance parcourue
($d = 400 \text{ m}$)

Déplacement
($|\vec{d}| = 0 \text{ m}$)

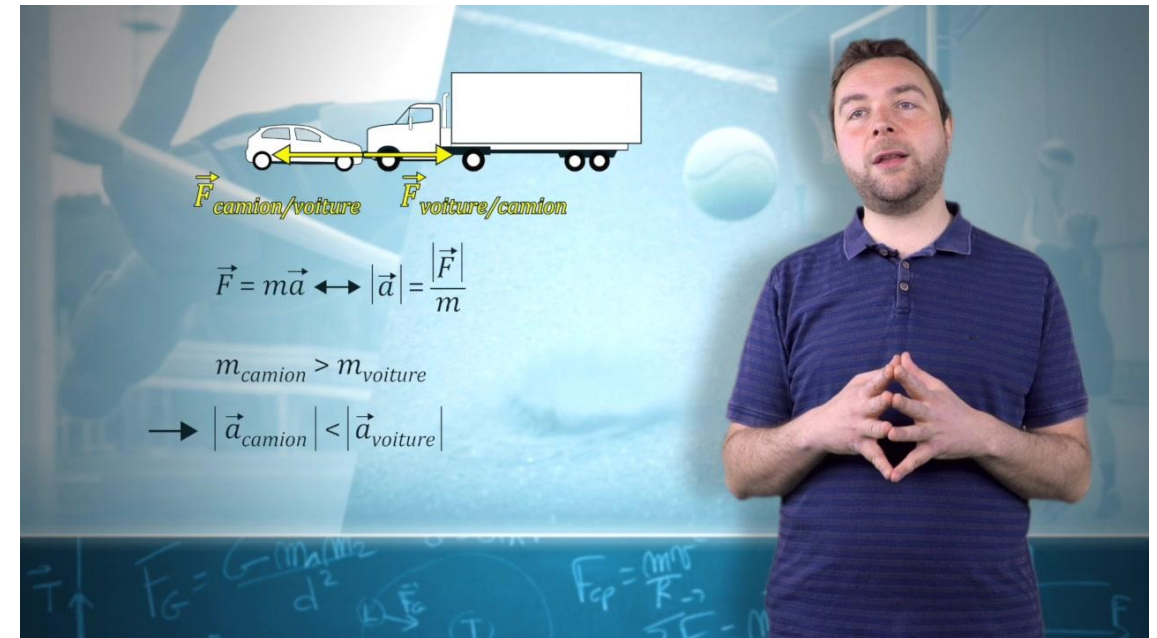


- Mise en évidence de ses propres conceptions/représentations
 - Confusion force vs accélération (3^e vs 2^e lois de Newton)



$|\vec{F}_{\text{camion/voiture}}| = |\vec{F}_{\text{voiture/camion}}|$

$\vec{F}_{\text{camion/voiture}}$ $\vec{F}_{\text{voiture/camion}}$



$\vec{F}_{\text{camion/voiture}}$ $\vec{F}_{\text{voiture/camion}}$

$\vec{F} = m\vec{a} \leftrightarrow |\vec{a}| = \frac{|\vec{F}|}{m}$

$m_{\text{camion}} > m_{\text{voiture}}$

$\rightarrow |\vec{a}_{\text{camion}}| < |\vec{a}_{\text{voiture}}|$

3 exemples de démarche dans notre MOOC



- Utilisation de vidéos interactives
- Mise en évidence de ses propres conceptions/représentations
- **Utilisation de la vidéo dans les exercices**

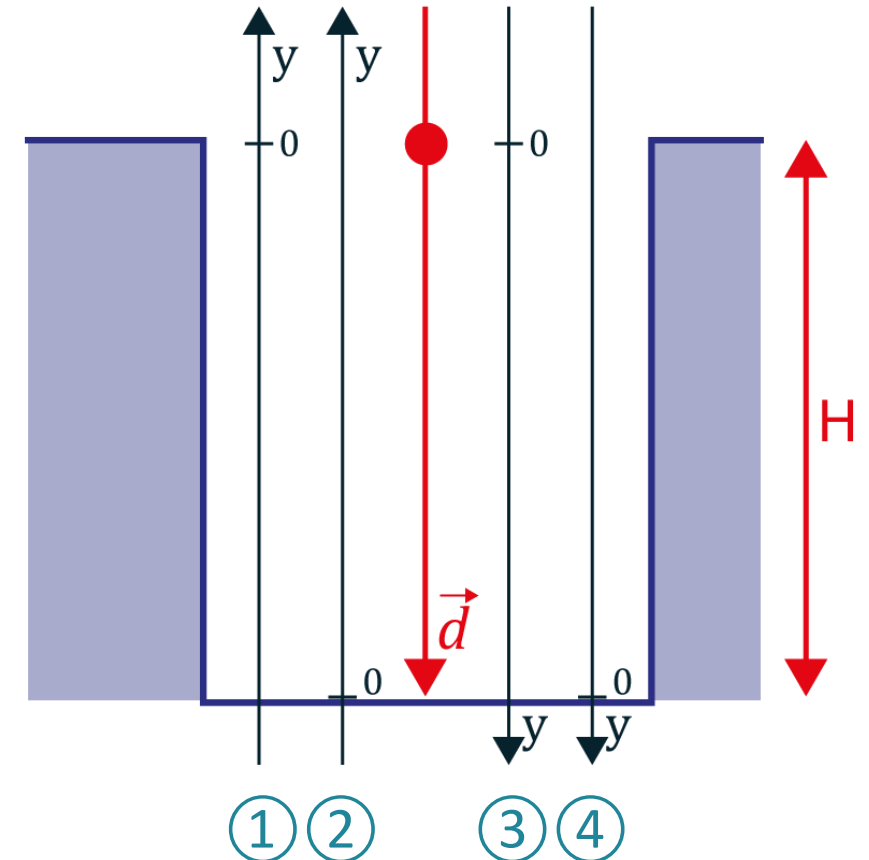
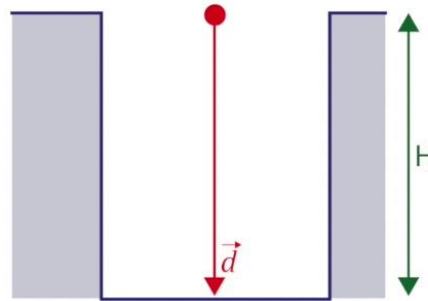
- **Utilisation de la vidéo dans les exercices**

- **Approche multiple d'un exercice - Objectifs :**

- Différentes résolutions disponibles (en fonction du système d'axes choisi)
- Résolution **novice** (étudiant) $><$ **expert** (enseignant)
- Identification de l'étudiant à un pair (novice)
- Erreurs volontairement laissées dans la vidéo (corrigées en live)

- Utilisation de la vidéo dans les exercices

On lâche une pierre
du haut d'un puits de
20 m de profondeur.
Calculez le temps de chute
de la pierre et sa vitesse
au fond du puits.

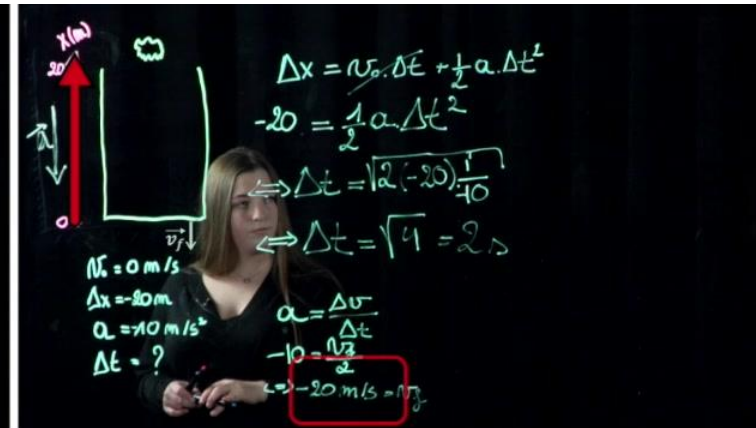


• Utilisation de la vidéo dans les exercices

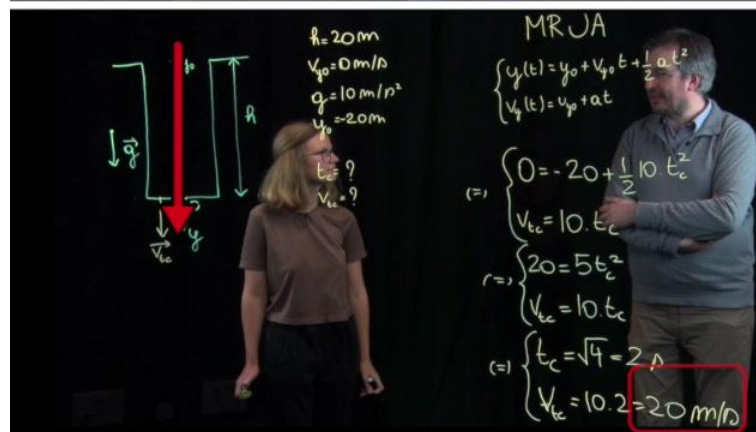
①



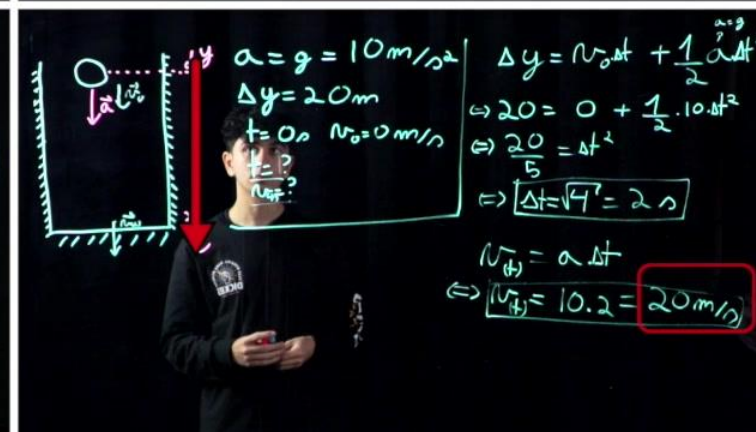
②



③



④



Quelles réponses ?

2 axes de solution méthodologique :

- Confrontation de l'étudiant à ses représentations
- Maximisation des liens entre la vie quotidienne et le cours

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

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

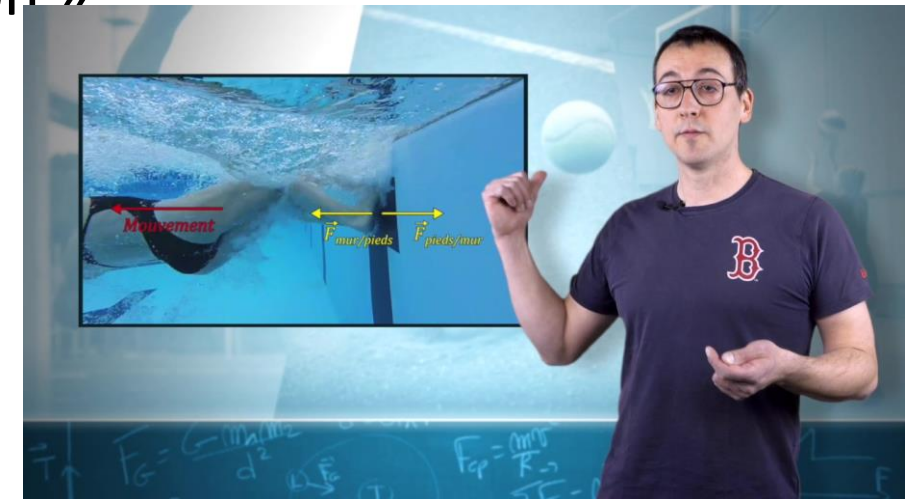
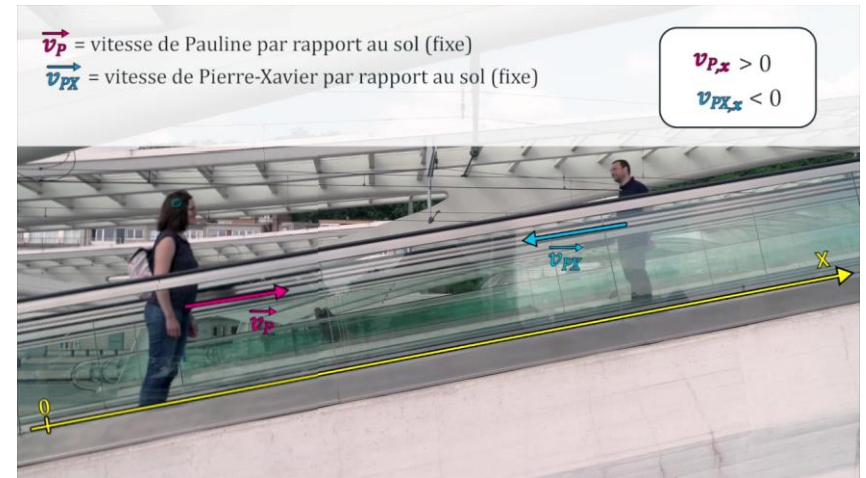
Chaque séquence :

- 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



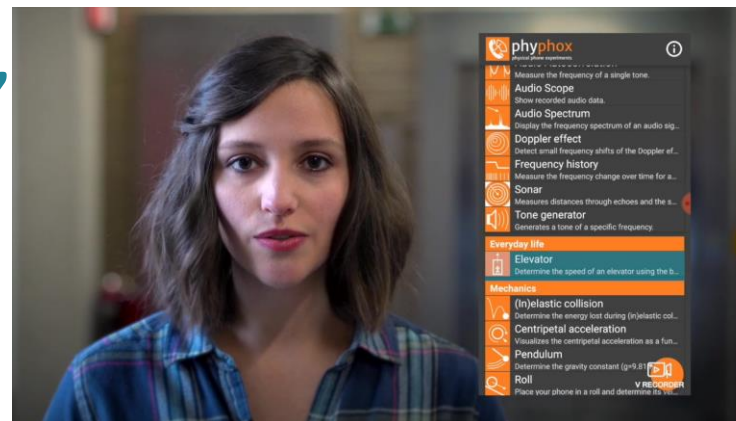
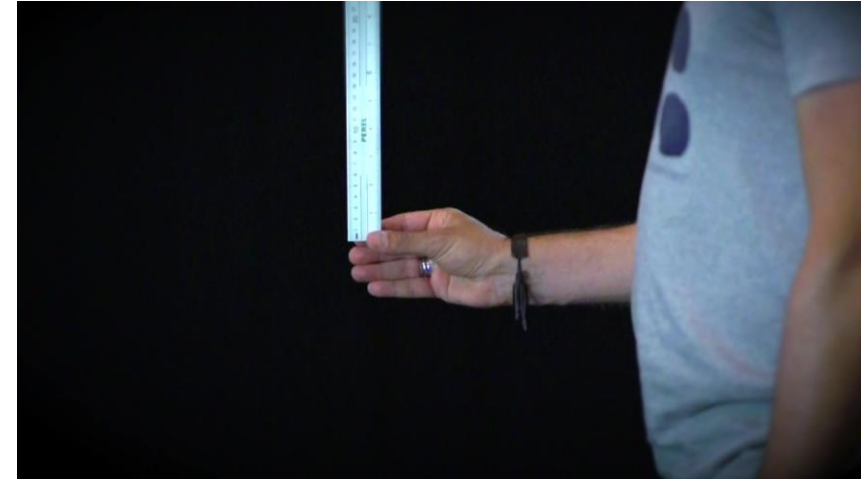
Chaque séquence :

- 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



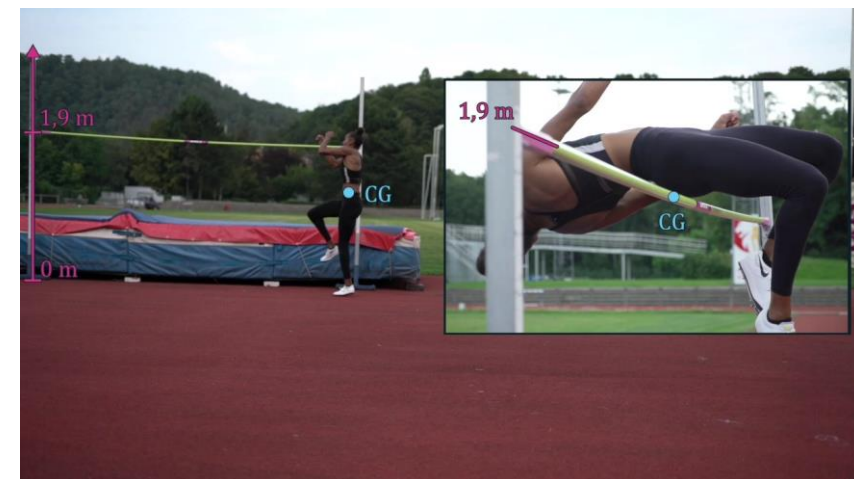
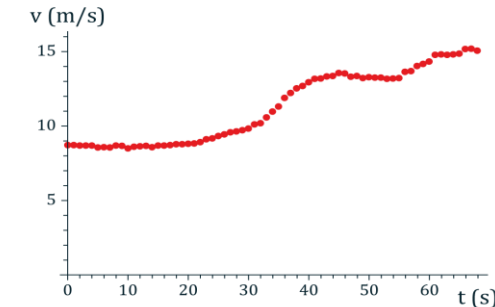
Chaque séquence :

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



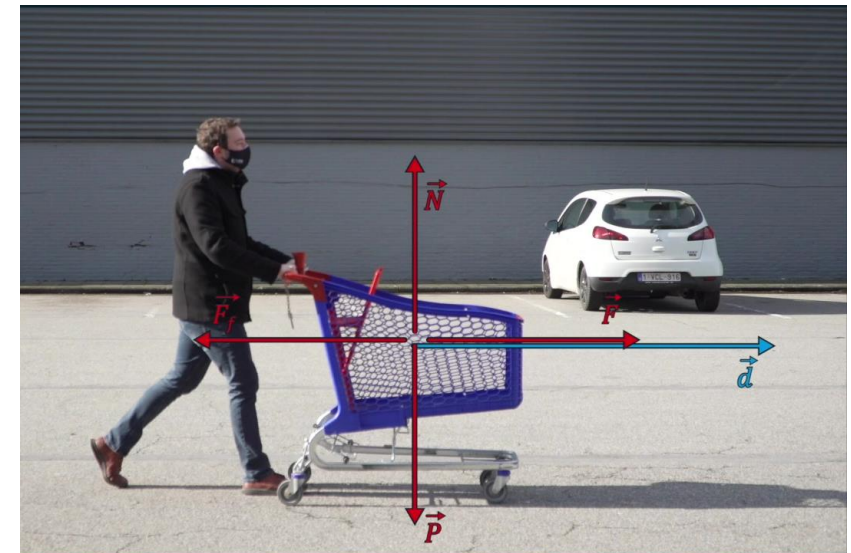
Chaque séquence :

- 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



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



Informations pratiques

Public cible :

- Elèves de rhétos/terminale → Préparation aux études supérieures
- Etudiants du supérieur → Remédiation

Ouverture du cours :

- Du 15 septembre au 15 juillet

Inscription :

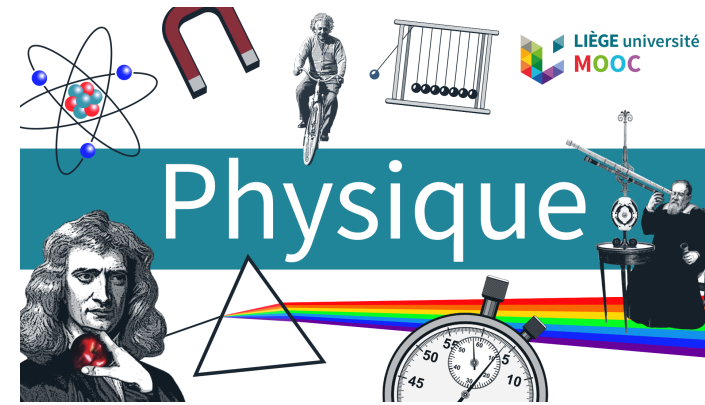
- Gratuite mais obligatoire sur www.fun-mooc.fr

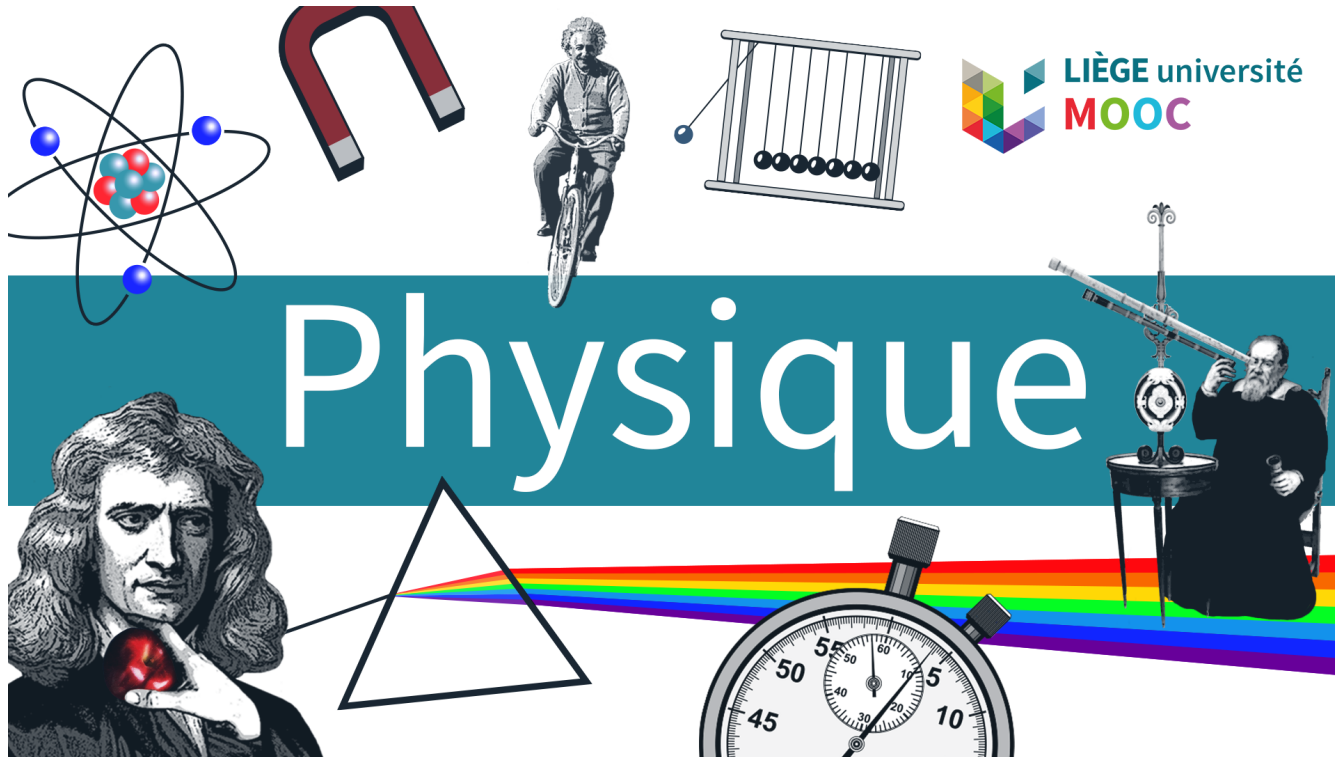
Le MOOC →

Rendez-vous sur www.fun-mooc.fr



← Le teaser





MERCI !!!

Pierre-Xavier Marique : pxmarique@uliege.be