



# La vidéo interactive pour lutter contre les conceptions erronées rencontrées en physique chez les étudiants arrivant à l'université



# Mon parcours

- Licence en sciences physiques : ULiège 2006
- AESS sciences physiques : ULiège 2011
- Enseignement secondaire : 2006 – 2010 (+2012)
  - ➔ Remédiations supplémentaires ; préparations aux études supérieures
- Assistant ULiège (Département de Physique) : 2010 - ...
  - ➔ Public principal :
    - 2010 – 2012 : Bac1 Méd. Vétérinaire
    - 2012 – ... : Bac1 Médecine, SBIM
  - ➔ Développements pédagogiques :
    - vidéos pédagogiques, MOOC
    - cours en ligne
    - pratiques pédagogiques en présentiel
- Thèse de doctorat en didactique de la physique (en cours)

# NOTRE PROJET

# Notre projet

- **Contexte** : Préparation d'un MOOC
- **Objectif** : Mesure de la persistance de conceptions erronées en fonction des méthodes pédagogiques à l'université
- **Conception** : « *un ensemble de connaissances ou de procédures hypothétiques que le chercheur attribue à l'élève dans le but de rendre compte des conduites de l'élève dans un ensemble de situations données* » (Tiberghien et Vince, 2005)
- **Méthode** : 2 tests de cinématique identiques
  - **Premier test** : Premier cours de chaque section
  - **Second test** : Après les activités d'apprentissage portant sur la cinématique

# Notre projet

- **Population** : cours de physique au Q1 de 1<sup>ère</sup> année pour **16 sections (ULiège)**

1. Informatique
2. Ingénieur civil
3. Ingénieur architecte
4. Kinésithérapie
5. Sciences de la motricité
6. Mathématiques
7. Sciences dentaires
8. Médecine
9. Sciences pharmaceutiques
10. Sciences biomédicales
11. Sciences biologiques
12. Sciences chimiques
13. Sciences géographiques
14. Sciences géologiques
15. Sciences physiques
16. Sciences vétérinaires

# Notre projet

- **Population** : cours de physique au Q1 de 1<sup>ère</sup> année pour **16 sections** répartis en **9 cours**

1. Informatique

2. Ingénieur civil

3. Ingénieur architecte

4. Kinésithérapie

5. Sciences de la motricité

6. Mathématiques

7. Sciences dentaires

8. Médecine

9. Sciences pharmaceutiques

10. Sciences biomédicales

11. Sciences biologiques

12. Sciences chimiques

13. Sciences géographiques

14. Sciences géologiques

15. Sciences physiques

16. Sciences vétérinaires

# Notre projet

- **Population** : cours de physique au Q1 de 1<sup>ère</sup> année pour **16 sections** répartis en **9 cours**

1. Informatique	33
2. Ingénieur civil	170
3. Ingénieur architecte	10
4. Kinésithérapie	140
5. Sciences de la motricité	36
6. Mathématiques	29
7. Sciences dentaires	17
8. Médecine	112
9. Sciences pharmaceutiques	125
10. Sciences biomédicales	162
11. Sciences biologiques	82
12. Sciences chimiques	44
13. Sciences géographiques	16
14. Sciences géologiques	16
15. Sciences physiques	53
16. Sciences vétérinaires	110

**1155 étudiants ont  
présenté les 2 tests**

# Notre projet

- **Population** : cours de physique au Q1 de 1<sup>ère</sup> année pour **16 sections** répartis en **9 cours**

1. Informatique	33	33
2. Ingénieur civil	170	180
3. Ingénieur architecte	10	180
4. Kinésithérapie	140	176
5. Sciences de la motricité	36	176
6. Mathématiques	29	29
7. Sciences dentaires	17	129
8. Médecine	112	129
9. Sciences pharmaceutiques	125	125
10. Sciences biomédicales	162	162
11. Sciences biologiques	82	
12. Sciences chimiques	44	
13. Sciences géographiques	16	211
14. Sciences géologiques	16	
15. Sciences physiques	53	
16. Sciences vétérinaires	110	110

**1155 étudiants ont  
présenté les 2 tests**



# Notre projet

- **Population** : cours de physique au Q1 de 1<sup>ère</sup> année pour **16 sections** répartis en **9 cours**

★	1. Informatique	33	33
	2. Ingénieur civil	170	180
	3. Ingénieur architecte	10	180
	4. Kinésithérapie	140	176
	5. Sciences de la motricité	36	176
	6. Mathématiques	29	29
★	7. Sciences dentaires	17	129
	8. Médecine	112	129
	9. Sciences pharmaceutiques	125	125
★	10. Sciences biomédicales	162	162
	11. Sciences biologiques	82	
	12. Sciences chimiques	44	
	13. Sciences géographiques	16	211
	14. Sciences géologiques	16	
	15. Sciences physiques	53	
	16. Sciences vétérinaires	110	110

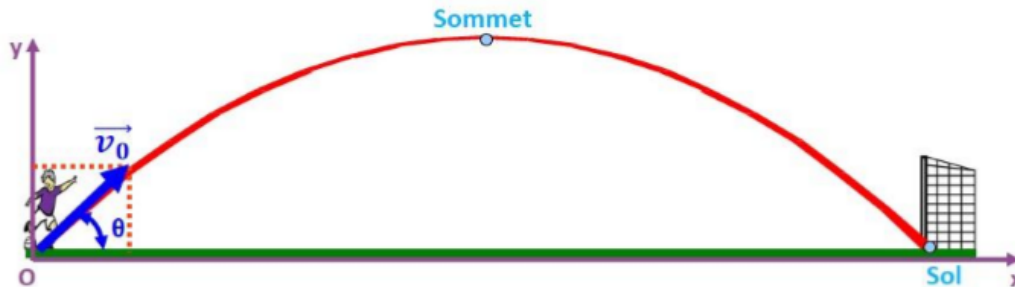
**1155 étudiants ont présenté les 2 tests**

★ = Examen d'entrée réussi

★ = Examen d'entrée raté pour la plupart

# Notre projet

- **Test : 12 questions** réparties en **3 blocs** de 4.



**Au sommet de la trajectoire :**

- 1) La composante horizontale de la vitesse est :  
1. Nulle      2. Non nulle
- 2) La composante verticale de la vitesse est :  
1. Nulle      2. Non nulle
- 3) La norme de la vitesse est :  
1. Nulle      2. Non nulle
- 4) La norme de l'accélération est :  
1. Nulle      2. Non nulle

**Au niveau du sol :**

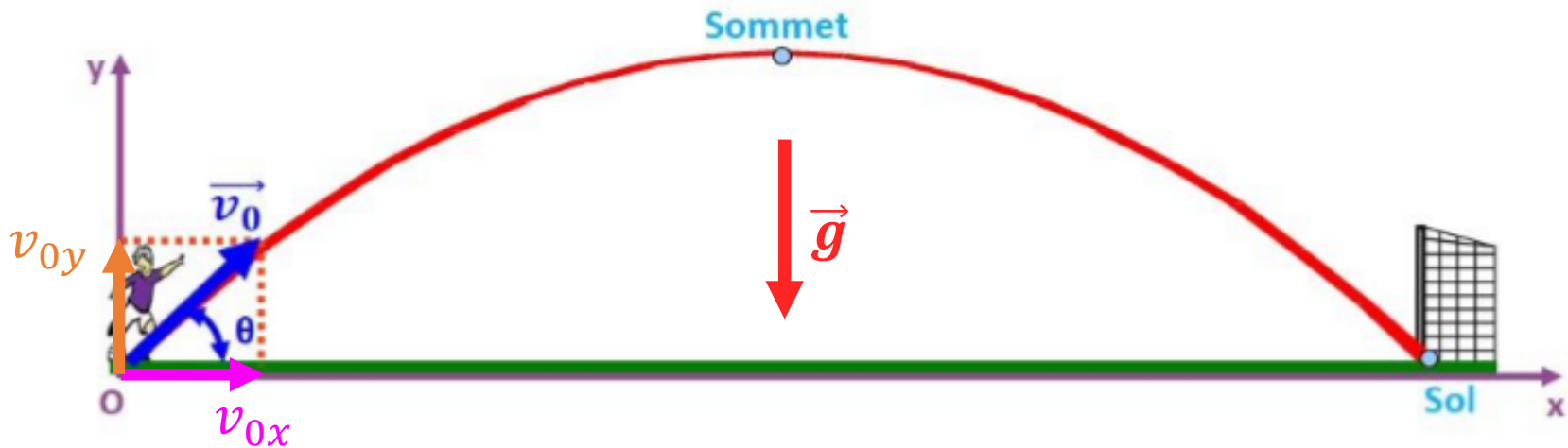
- 5) La composante horizontale de la vitesse est :  
1. Nulle      2. Non nulle
- 6) La composante verticale de la vitesse est :  
1. Nulle      2. Non nulle
- 7) La norme de la vitesse est :  
1. Nulle      2. Non nulle
- 8) La norme de l'accélération est :  
1. Nulle      2. Non nulle

**Si la balle retombe sur de l'eau plutôt que sur un sol dur, au niveau du sol :**

- 9) La composante horizontale de la vitesse est :  
1. Nulle      2. Non nulle
- 10) La composante verticale de la vitesse est :  
1. Nulle      2. Non nulle
- 11) La norme de la vitesse est :  
1. Nulle      2. Non nulle
- 12) La norme de l'accélération est :  
1. Nulle      2. Non nulle

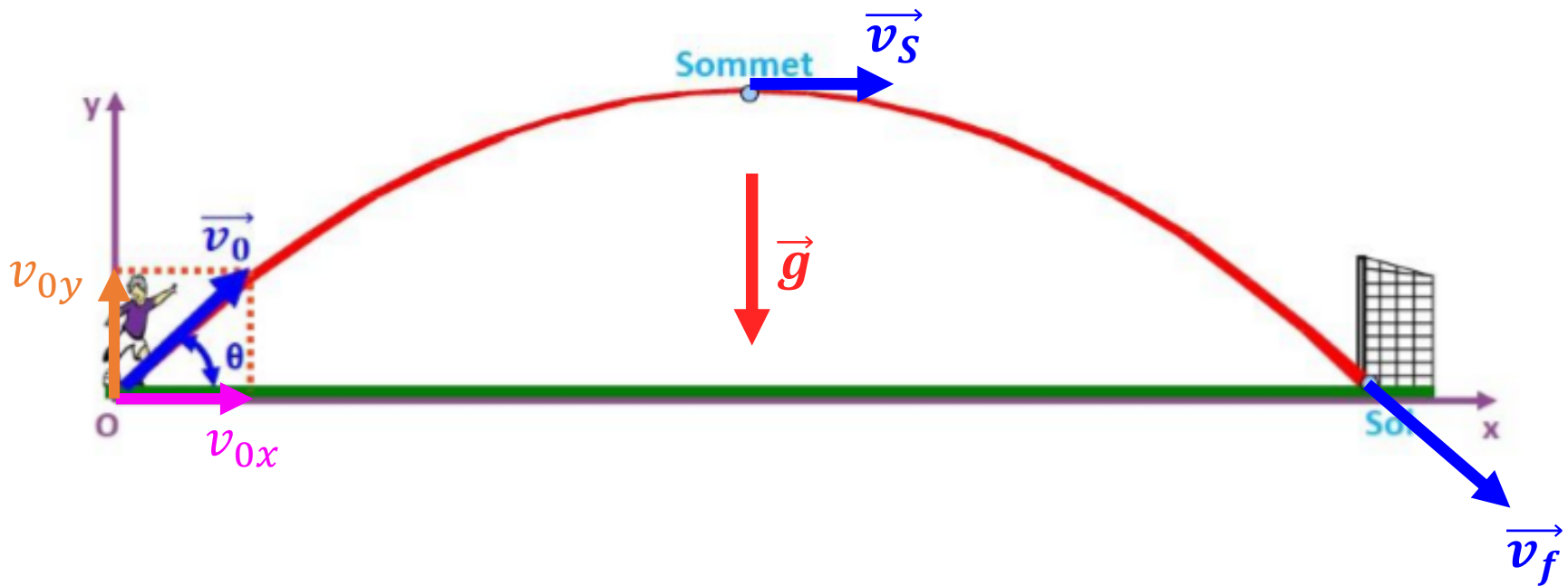
# Un peu de physique...

- **Mouvement parabolique.**



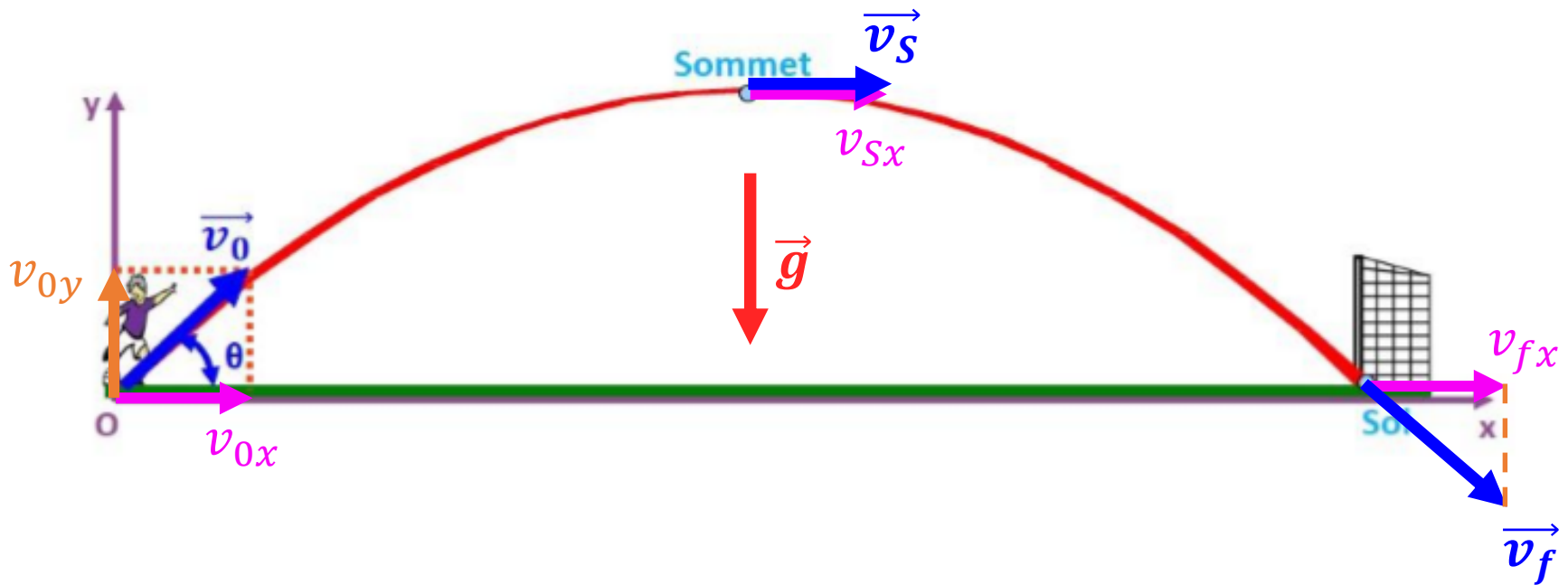
# Un peu de physique...

- Mouvement parabolique.



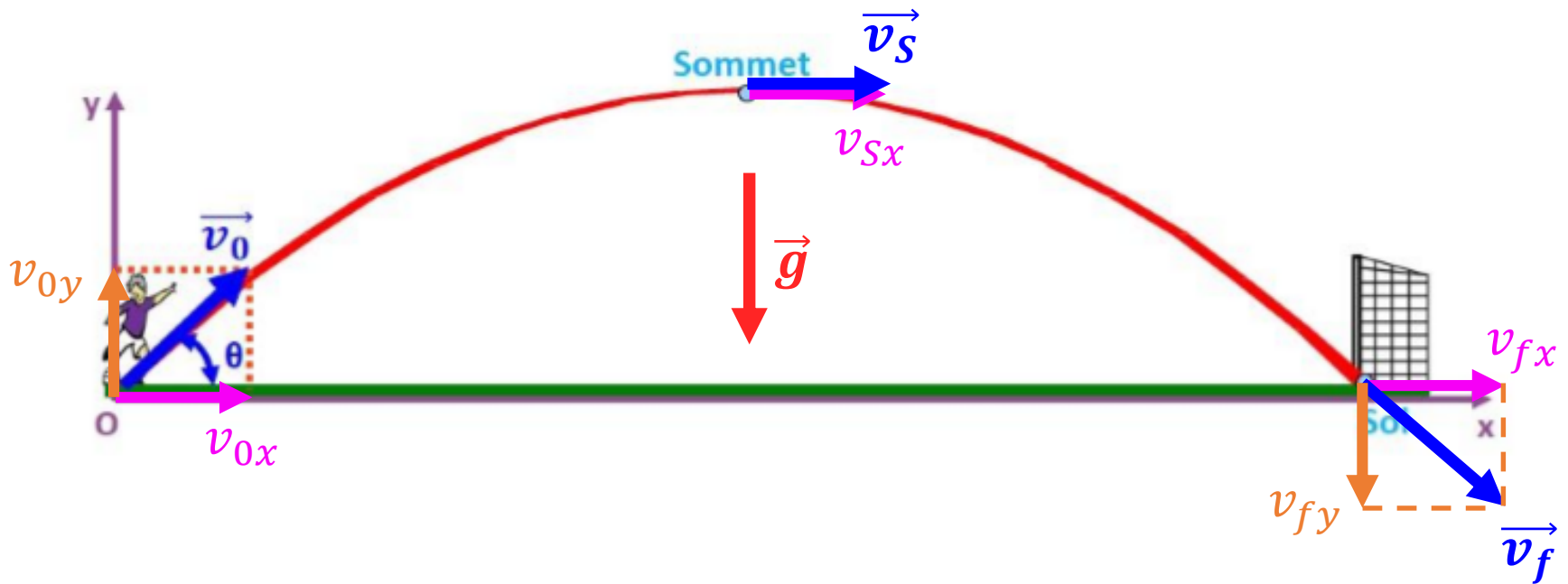
# Un peu de physique...

- Mouvement parabolique.



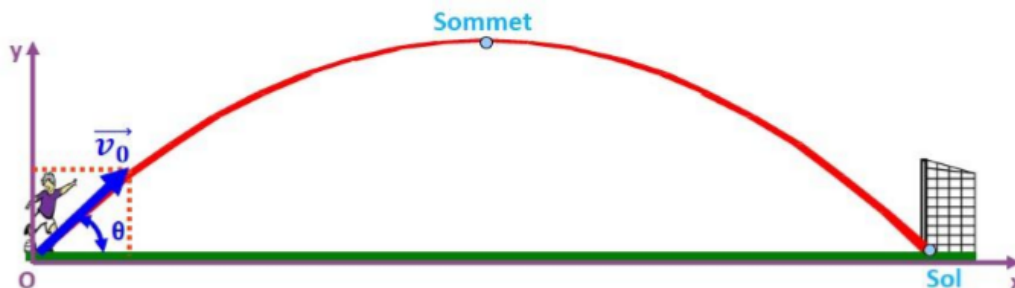
# Un peu de physique...

- Mouvement parabolique.



# Un peu de physique...

## • Mouvement parabolique.



Au sommet de la trajectoire :

- 1) La composante horizontale de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 2) La composante verticale de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 3) La norme de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 4) La norme de l'accélération est :  
1. Nulle    2. Non nulle

Au niveau du sol :

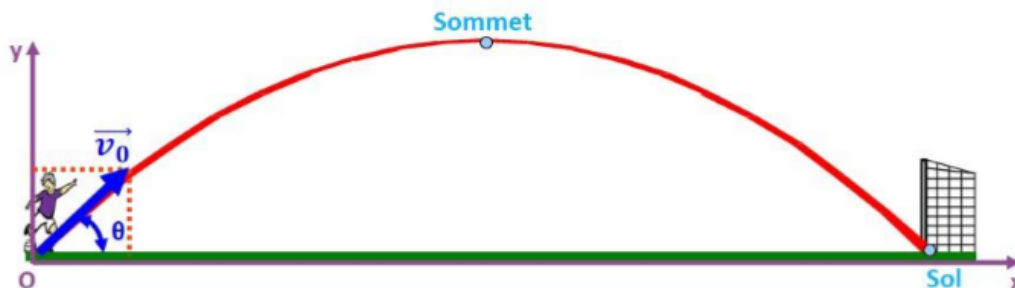
- 5) La composante horizontale de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 6) La composante verticale de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 7) La norme de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 8) La norme de l'accélération est :  
1. Nulle    2. Non nulle

Si la balle retombe sur de l'eau plutôt que sur un sol dur, au niveau du sol :

- 9) La composante horizontale de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 10) La composante verticale de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 11) La norme de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 12) La norme de l'accélération est :  
1. Nulle    2. Non nulle

# Un peu de physique...

## • Mouvement parabolique.



Au sommet de la trajectoire :

- 1) La composante horizontale de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 2) La composante verticale de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 3) La norme de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 4) La norme de l'accélération est :  
1. Nulle    2. Non nulle

Au niveau du sol :

- 5) La composante horizontale de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 6) La composante verticale de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 7) La norme de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 8) La norme de l'accélération est :  
1. Nulle    2. Non nulle

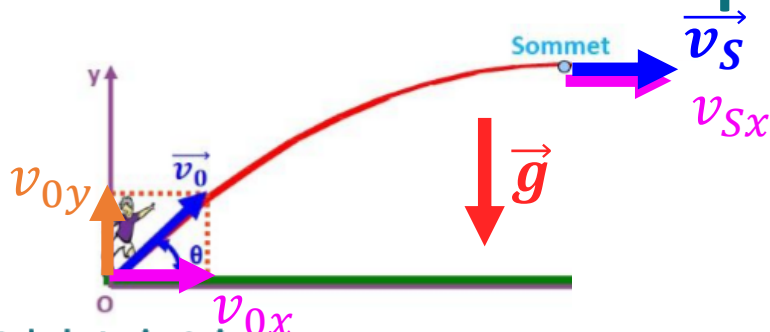
Si la balle retombe sur de l'eau plutôt que sur un sol dur, au niveau du sol :

- 9) La composante horizontale de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 10) La composante verticale de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 11) La norme de la vitesse est :  
1. Nulle    2. Non nulle
- 12) La norme de l'accélération est :  
1. Nulle    2. Non nulle



# Un peu de physique...

## • Sommet du mouvement parabolique

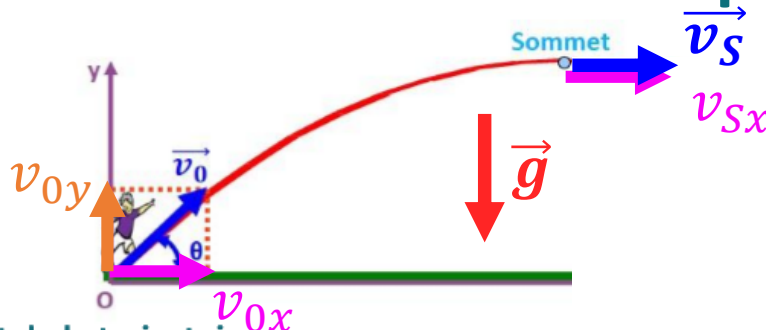


Au sommet de la trajectoire :

- 1) La composante horizontale de la vitesse est :  $v_{sx}$   
1. Nulle      2. Non nulle
- 2) La composante verticale de la vitesse est :  $v_{sy}$   
1. Nulle      2. Non nulle
- 3) La norme de la vitesse est  $v_s$   
1. Nulle      2. Non nulle
- 4) La norme de l'accélération est :  $a_s$   
1. Nulle      2. Non nulle

# Un peu de physique...

## • Sommet du mouvement parabolique



Au sommet de la trajectoire :

- 1) La composante horizontale de la vitesse est :  $v_{sx}$   
1. Nulle      2. Non nulle
- 2) La composante verticale de la vitesse est :  $v_{sy}$   
1. Nulle      2. Non nulle
- 3) La norme de la vitesse est  $v_s$   
1. Nulle      2. Non nulle
- 4) La norme de l'accélération est :  $a_s$   
1. Nulle      2. Non nulle

16 combinaisons de réponses = 16 profils

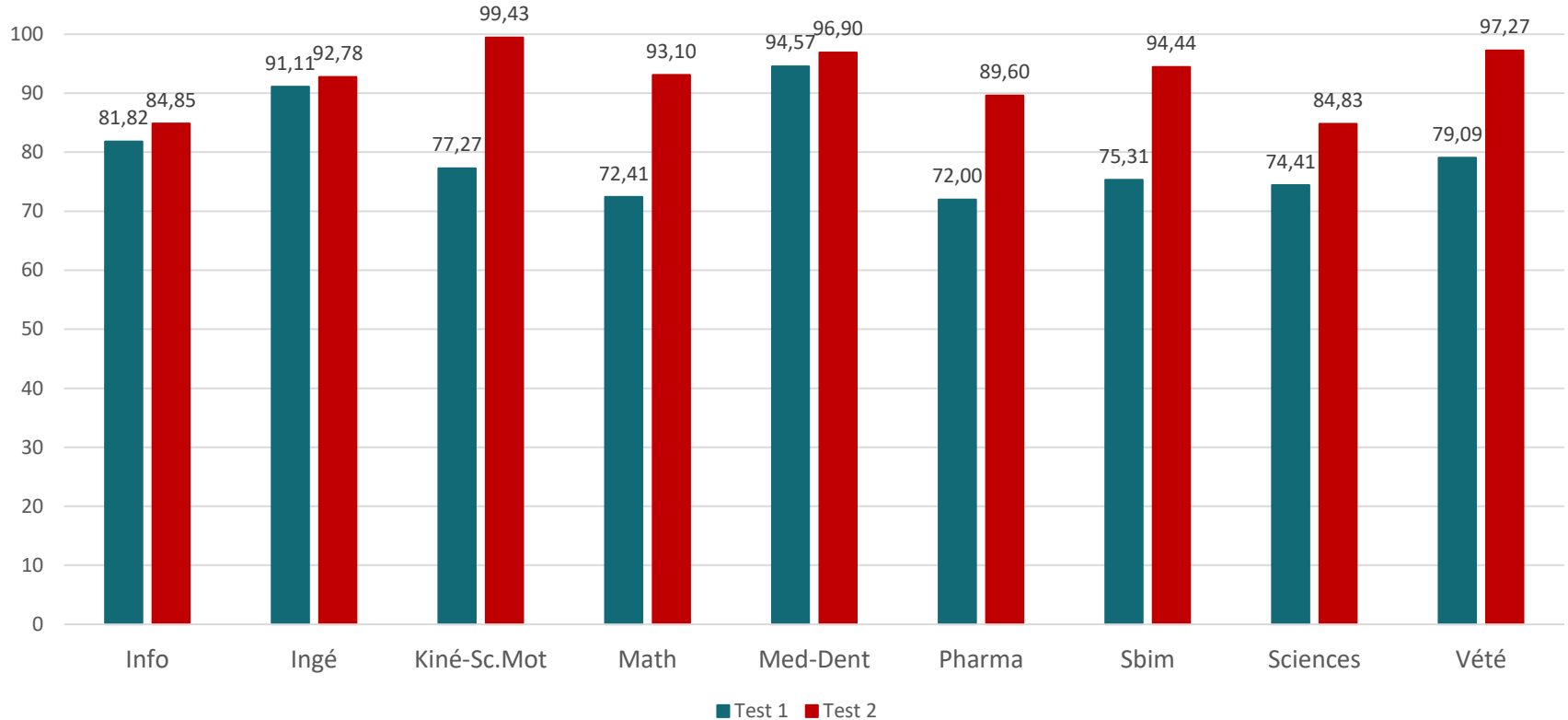
8 réponses  
physiquement  
**possibles**

8 réponses  
physiquement  
**impossibles**

# RESULTATS, ANALYSES ET DISCUSSIONS

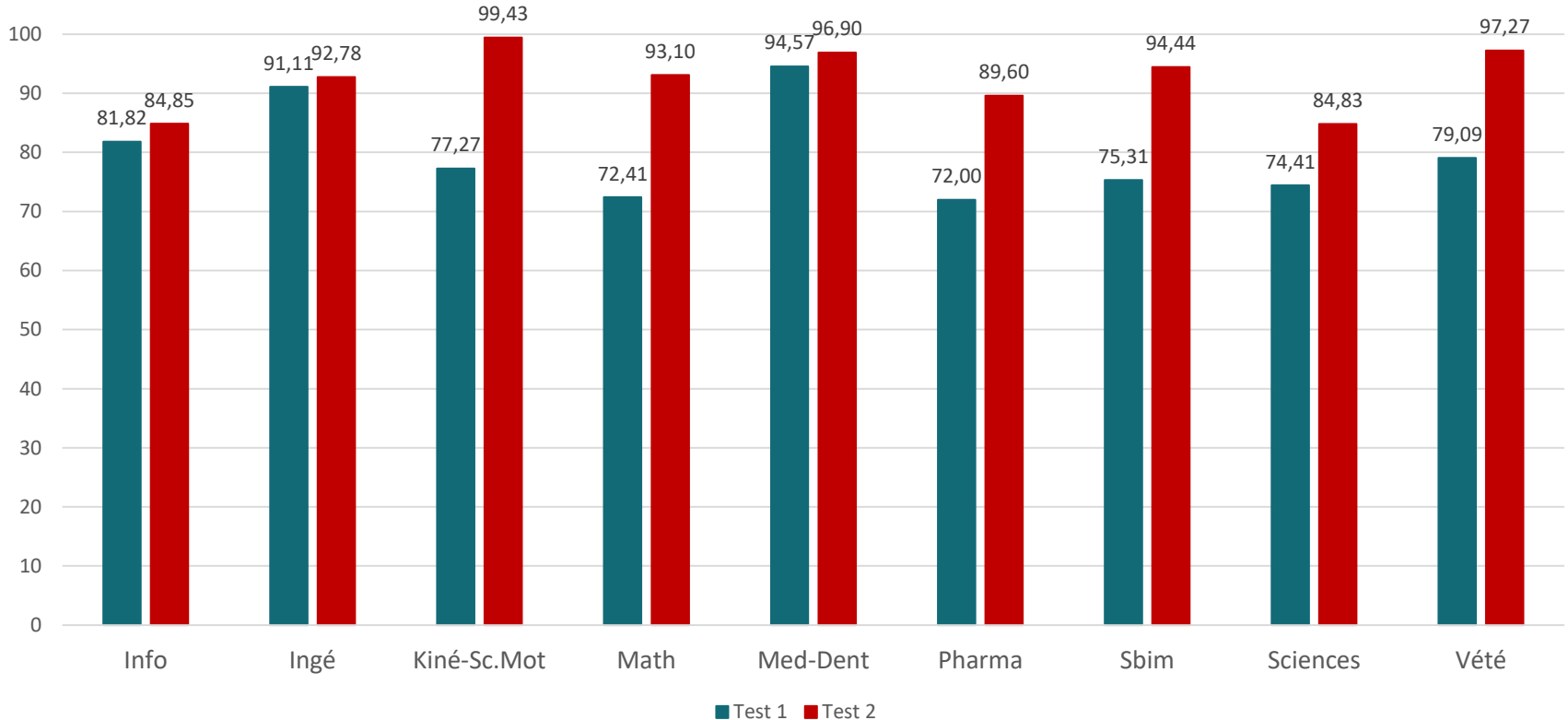
# Résultats

## Taux de réussite global par section



# Résultats

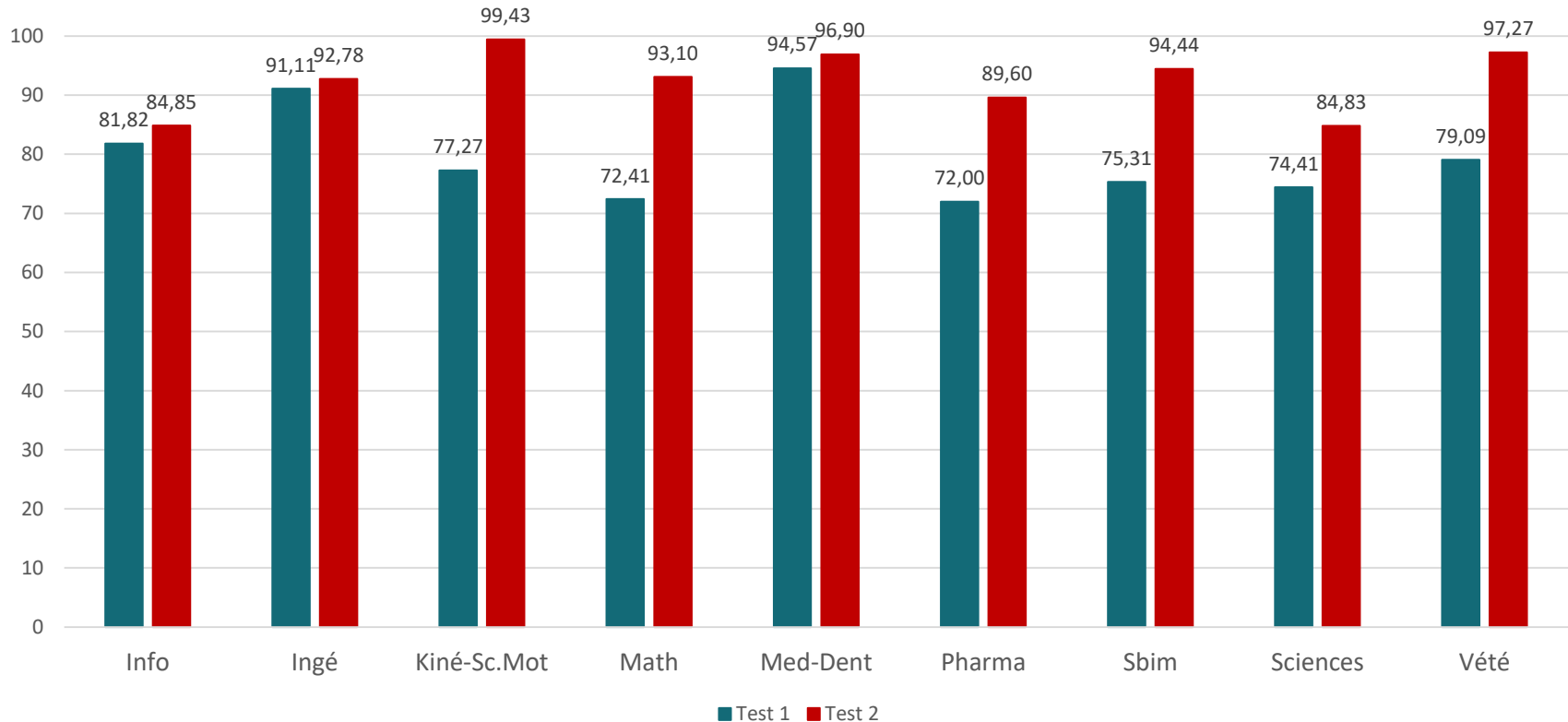
## Taux de réussite globale par section



- Evolution du taux globale

# Résultats

## Taux de réussite globale par section

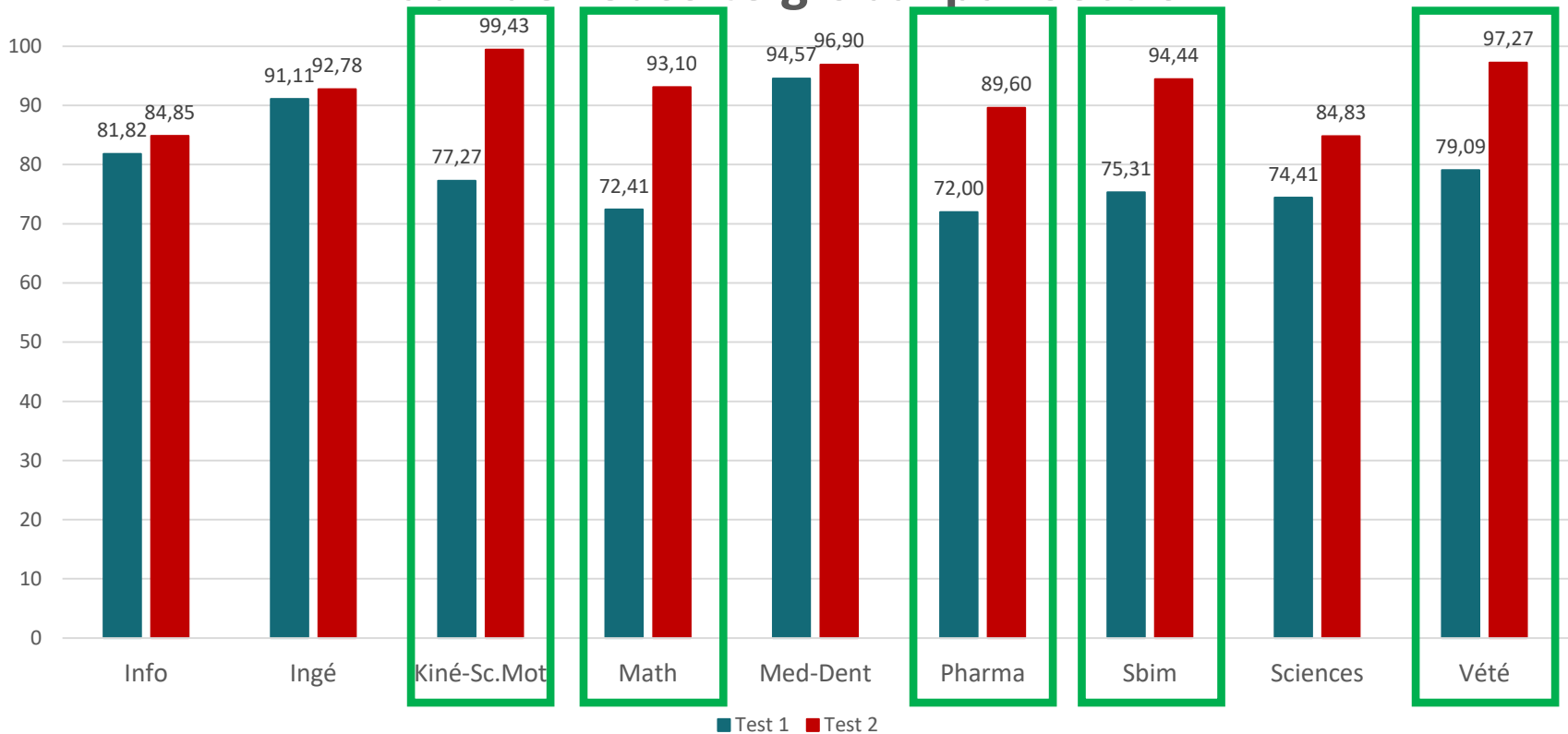


- Evolution du taux globale
- % d'étudiants « sauvés »

$$= \frac{N_{reus2} - N_{reus1}}{N_{tot} - N_{reus1}}$$

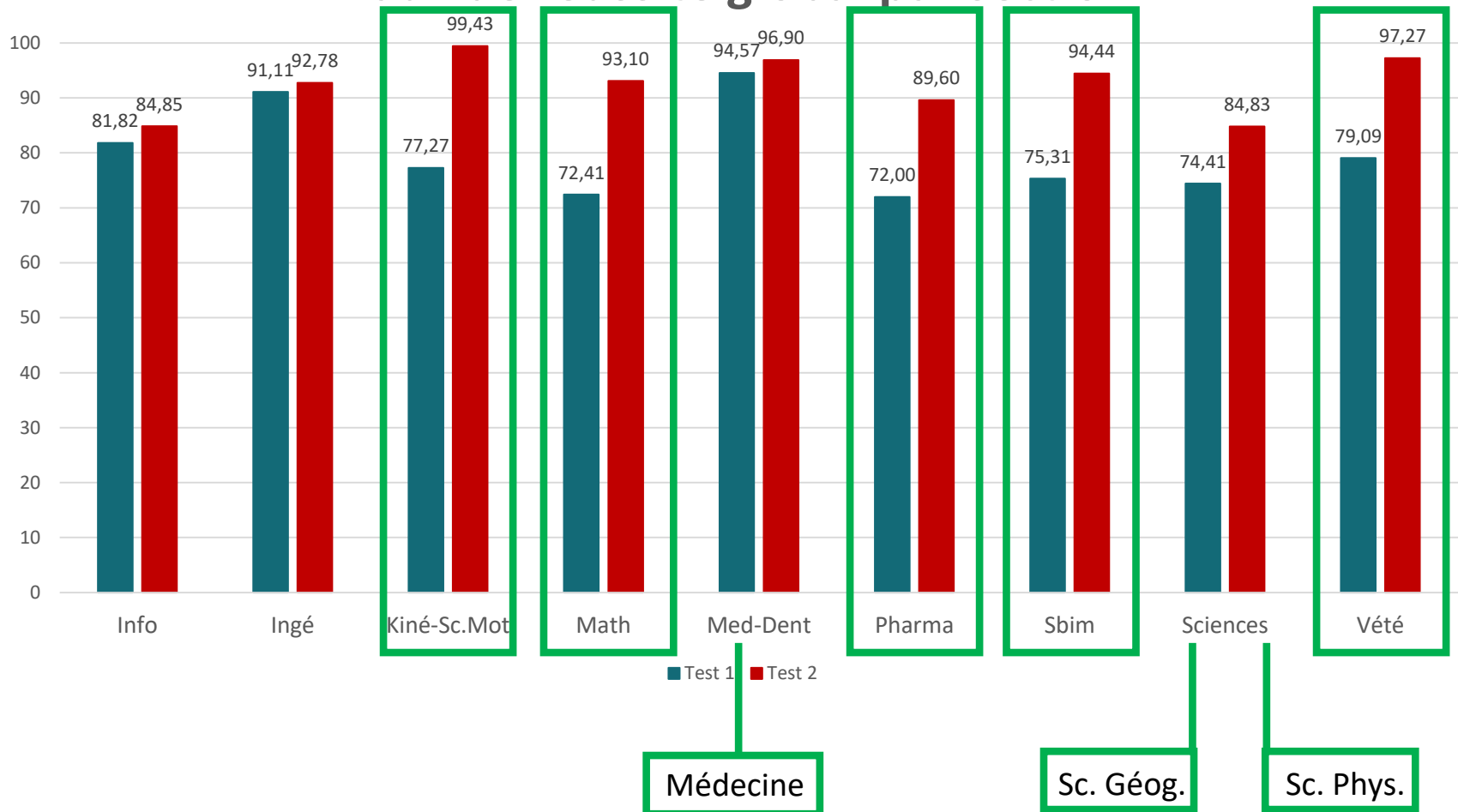
# Résultats

## Taux de réussite global par section



# Résultats

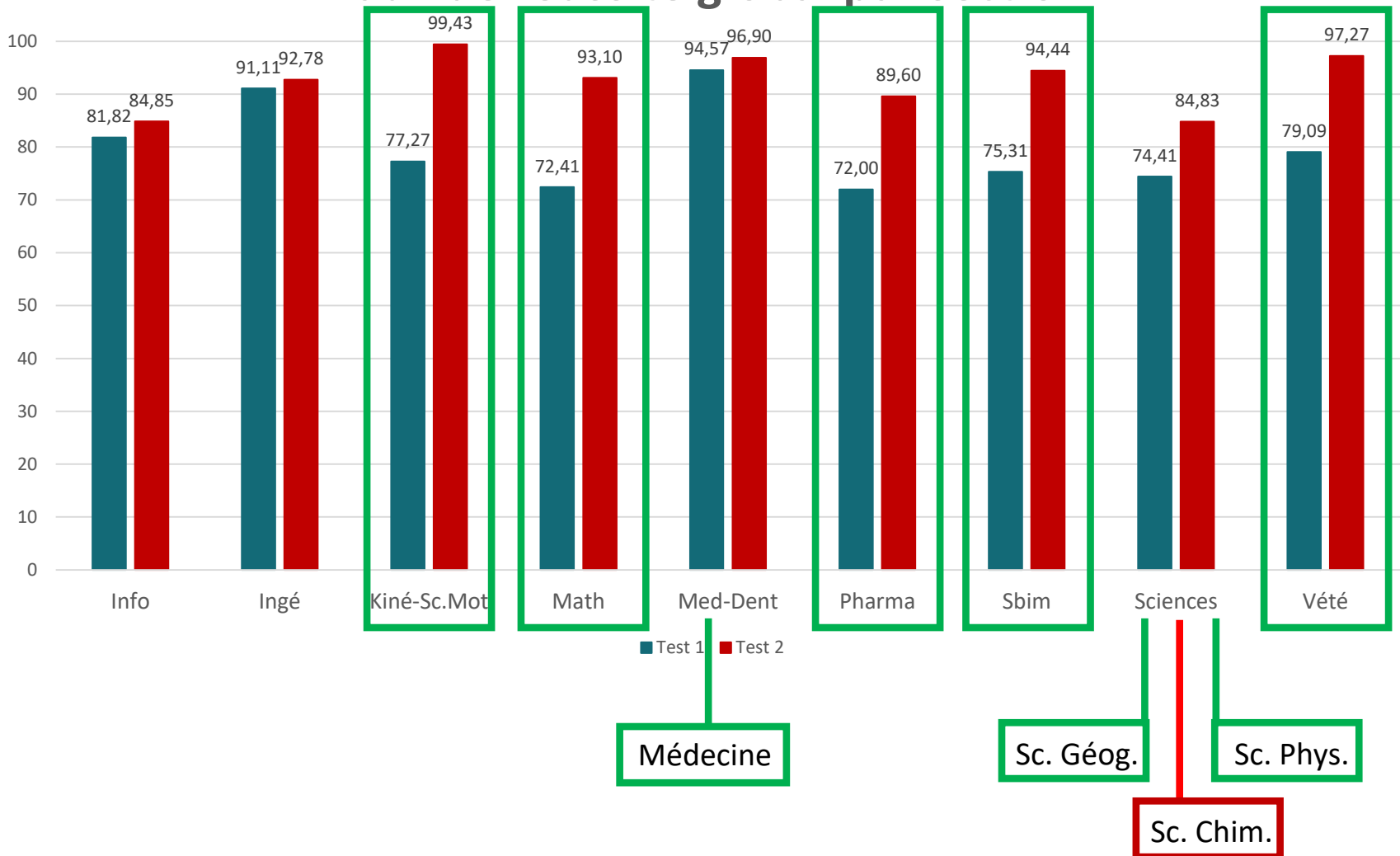
## Taux de réussite global par section





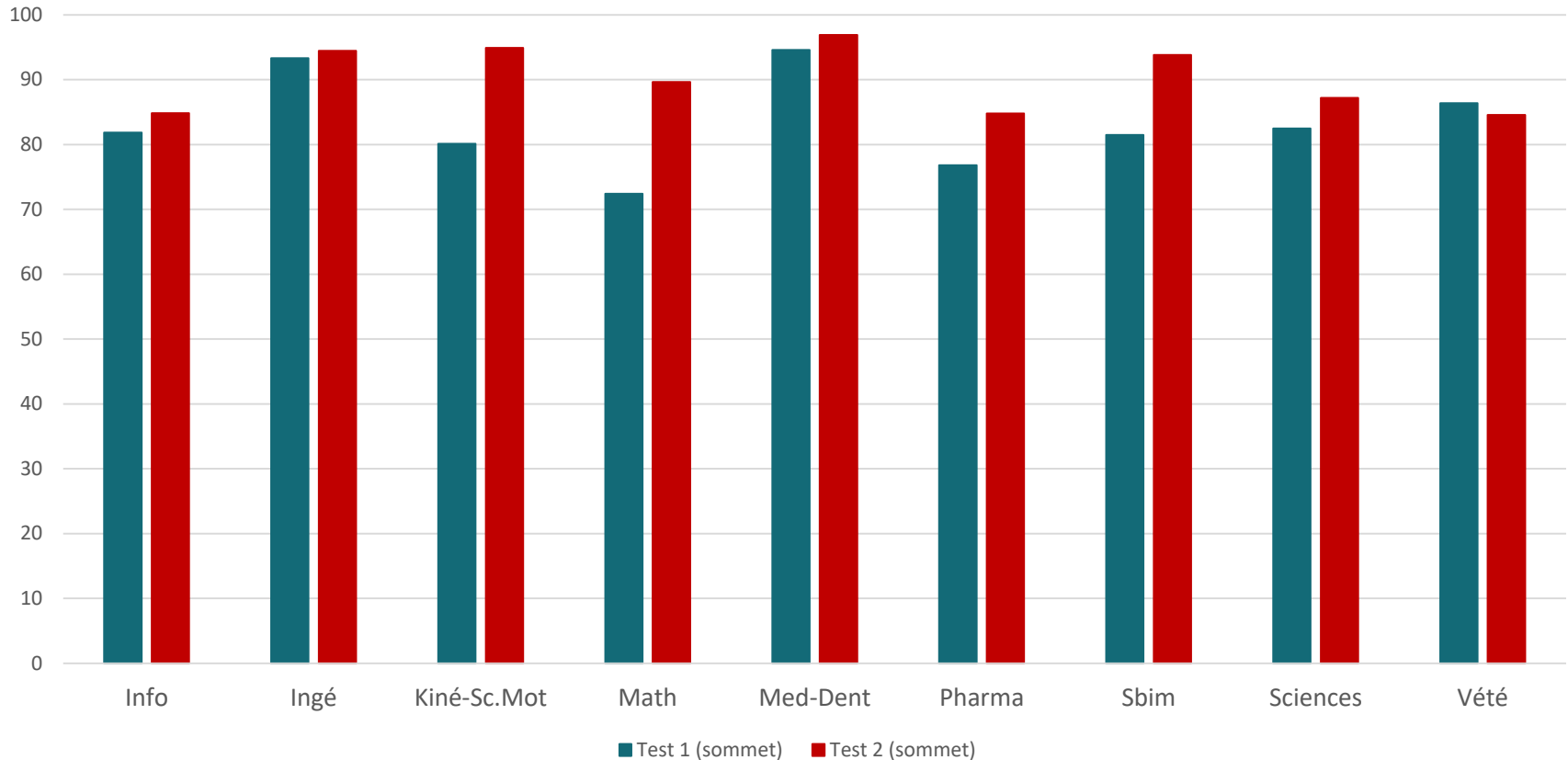
# Résultats

## Taux de réussite global par section



# Résultats

## Taux de réussite au sommet (par section)

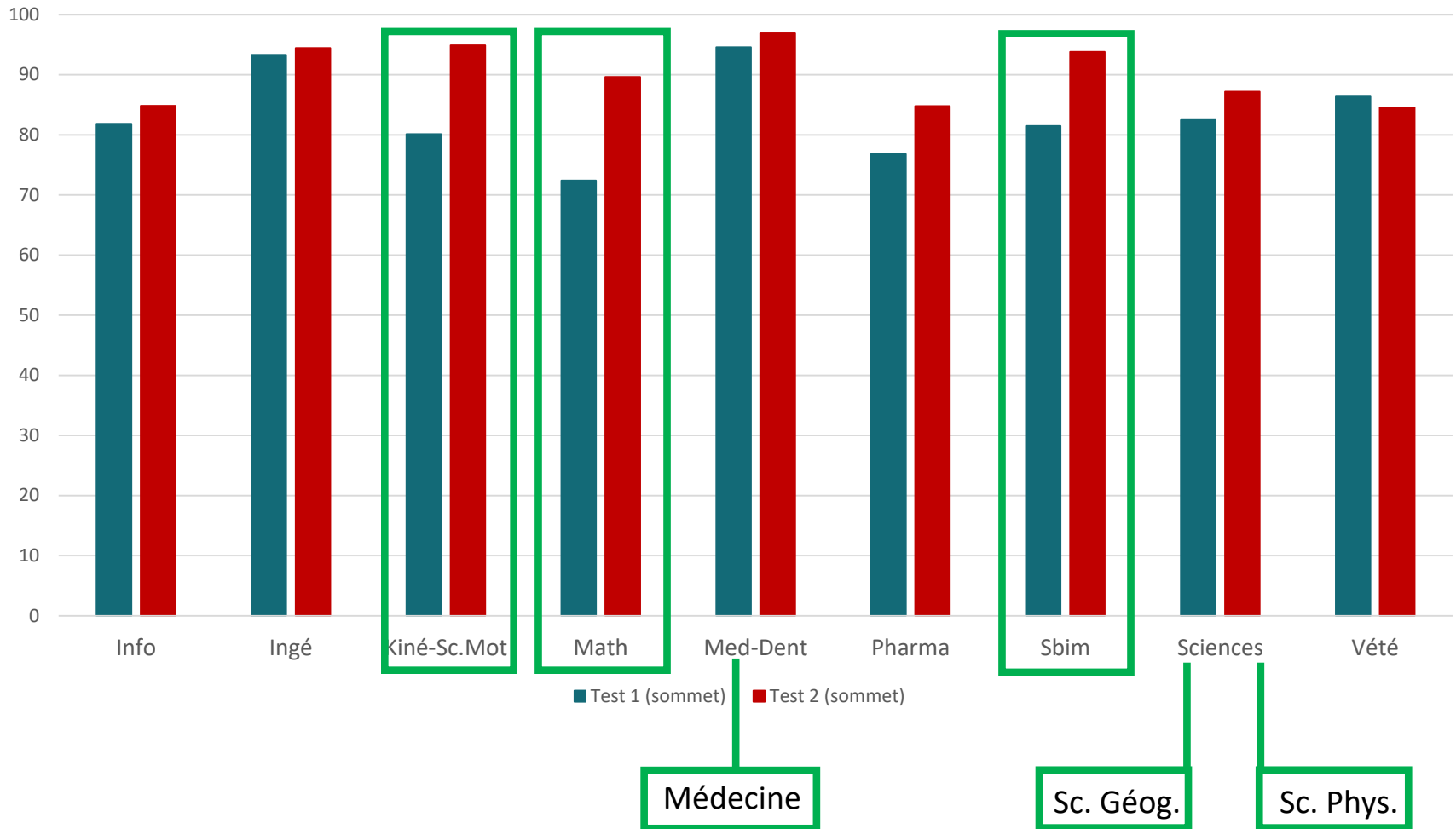


- Evolution du taux globale
- % d'étudiants « sauvés »

$$= \frac{N_{reus2} - N_{reus1}}{N_{tot} - N_{reus1}}$$

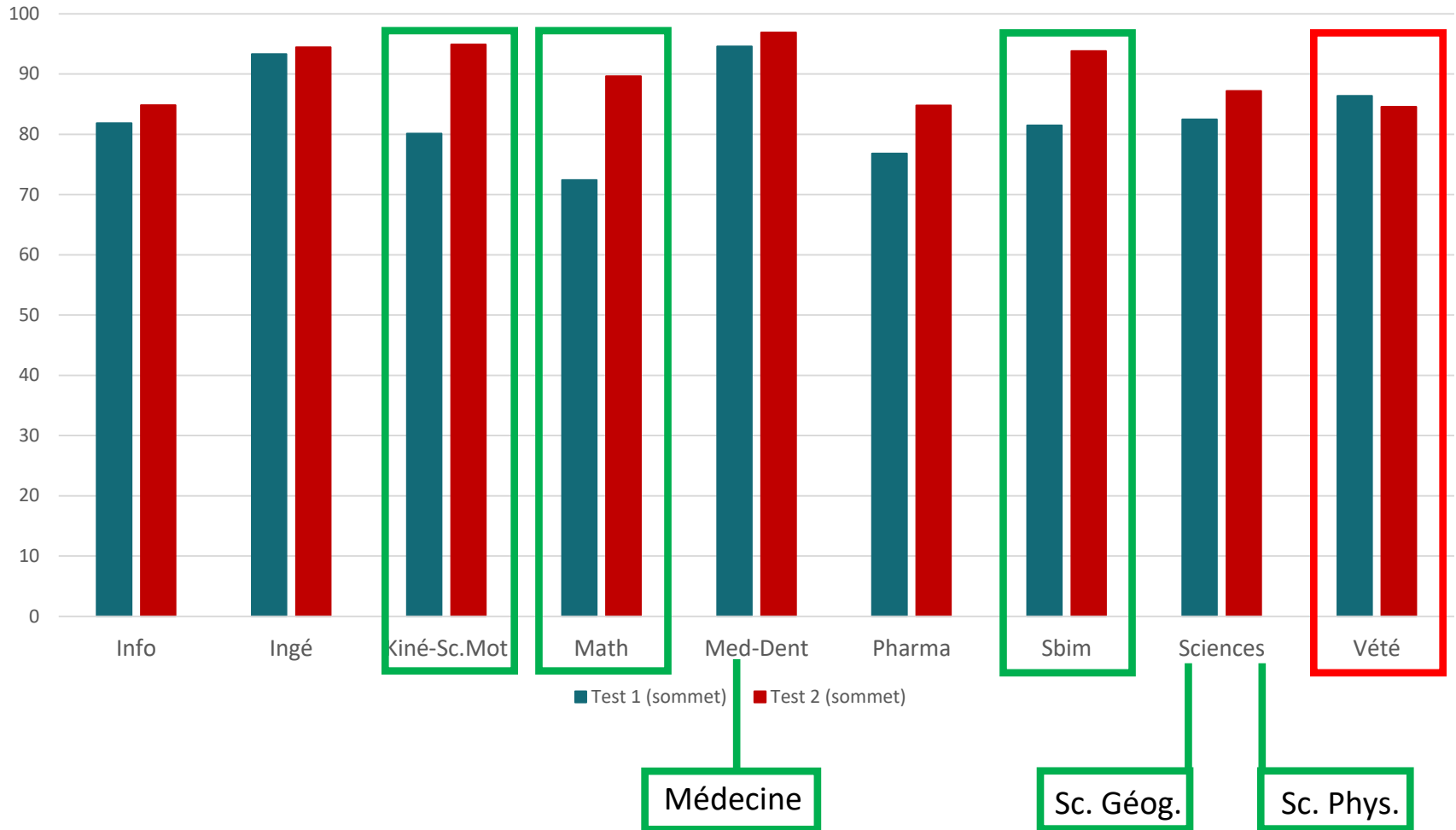
# Résultats

## Taux de réussite au sommet (par section)



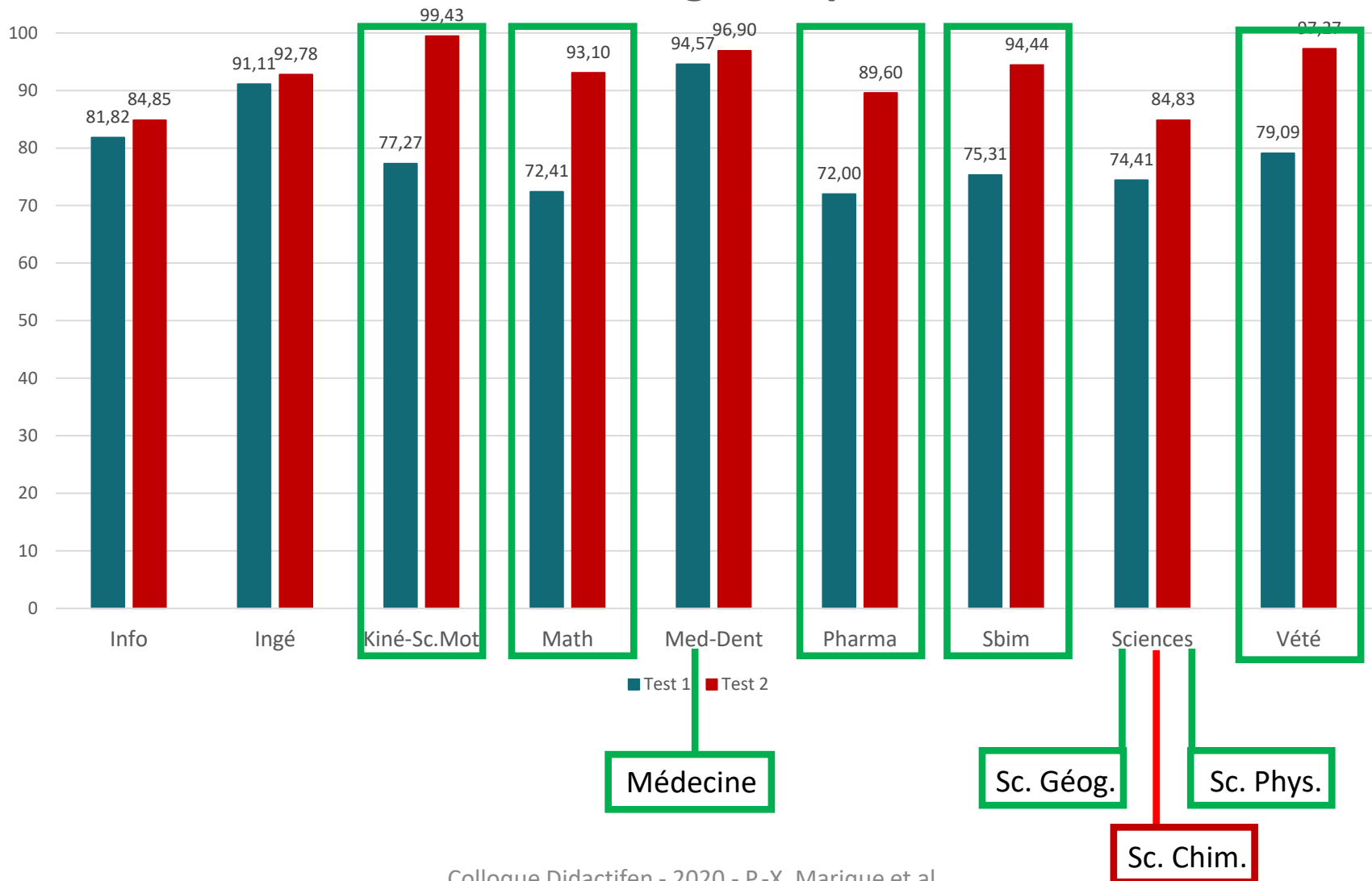
# Résultats

## Taux de réussite au sommet (par section)



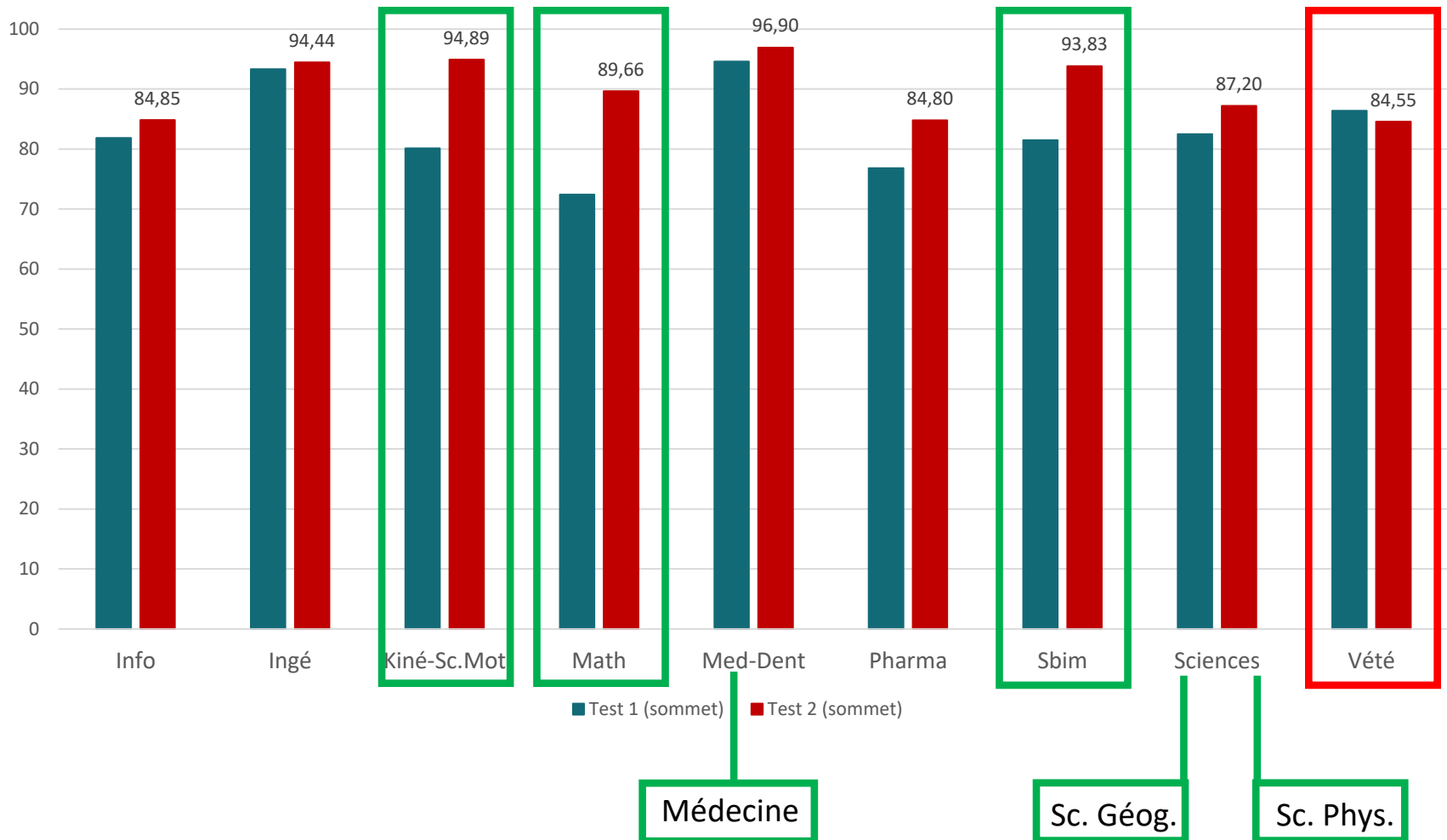
# Résultats - résumé

## Taux de réussite global par section



# Résultats - résumé

## Taux de réussite au sommet (par section)



# Résultats : Discussion

- **Evolution positive : Réceptif à l'enseignement**
  - Kiné / Sciences motricité
  - Mathématiques
  - Médecine
  - Sciences biomédicales
  - Sciences géographiques
  - Sciences physiques

# Résultats : Discussion

- **Evolution positive : Réceptif à l'enseignement**
  - Kiné / Sciences motricité
  - Mathématiques
  - Médecine
  - Sciences biomédicales
  - Sciences géographiques
  - Sciences physiques
- **Pas (peu) d'évolution : Résistant à l'enseignement**
  - Informatique
  - Ingénieur civil / Ingénieur architecte
  - Sciences dentaires
  - Sciences biologiques
  - Sciences géologiques



# Résultats : Discussion

- **Evolution chaotique : Confus face à l'enseignement**
  - Sciences pharmaceutiques
  - Sciences chimiques
  - Sciences vétérinaires

# Résultats : Discussion

- **Evolution positive : Réceptif à l'enseignement**

- Kiné / Sciences motricité
- Mathématiques
- ★ • Médecine
- Sciences biomédicales
- Sciences géographiques
- Sciences physiques

★ = Examen d'entrée réussi

- **Pas (peu) d'évolution : Résistant à l'enseignement**

- Informatique
- ★ • Ingénieur civil / Ingénieur architecte
- ★ • Sciences dentaires
- Sciences biologiques
- Sciences géologiques

# Résultats : Discussion

## • Evolution positive : Réceptif à l'enseignement

- Kiné / Sciences motricité
- Mathématiques
- ★ • Médecine
- Sciences biomédicales
- Sciences géographiques
- Sciences physiques

★ = Examen d'entrée réussi

Exercices : Méthodes actives

## • Pas (peu) d'évolution : Résistant à l'enseignement

- Informatique
- ★ • Ingénieur civil / Ingénieur architecte
- ★ • Sciences dentaires
- Sciences biologiques
- Sciences géologiques

# Résultats : Discussion

## • Evolution positive : Réceptif à l'enseignement

- Kiné / Sciences motricité
- Mathématiques
- ★ • Médecine
- Sciences biomédicales
- Sciences géographiques
- Sciences physiques

★ = Examen d'entrée réussi

Exercices : Méthodes actives

Activités en ligne

## • Pas (peu) d'évolution : Résistant à l'enseignement

- Informatique
- ★ • Ingénieur civil / Ingénieur architecte
- ★ • Sciences dentaires
- Sciences biologiques
- Sciences géologiques

# Résultats : Discussion

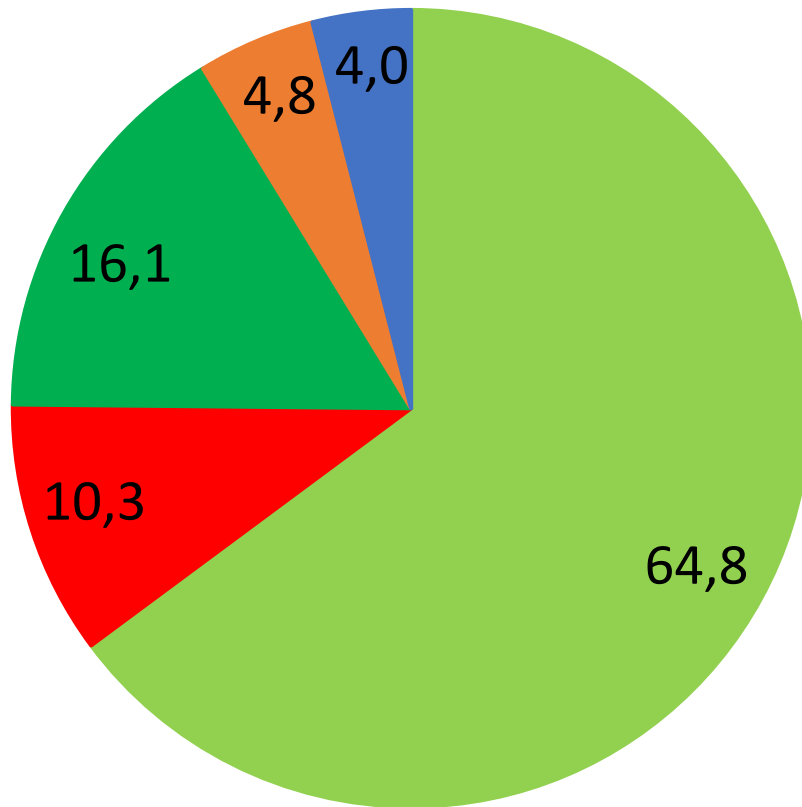
- **Evolution chaotique : Confus face à l'enseignement**
  - Sciences pharmaceutiques
  - Sciences chimiques
  - Sciences vétérinaires

# Résultats

Evolution des profils (réalité physique)

# Résultats

## Evolution des profils (réalité physique)



Phys → Phys

Phys → Non phys

Non phys → Phys

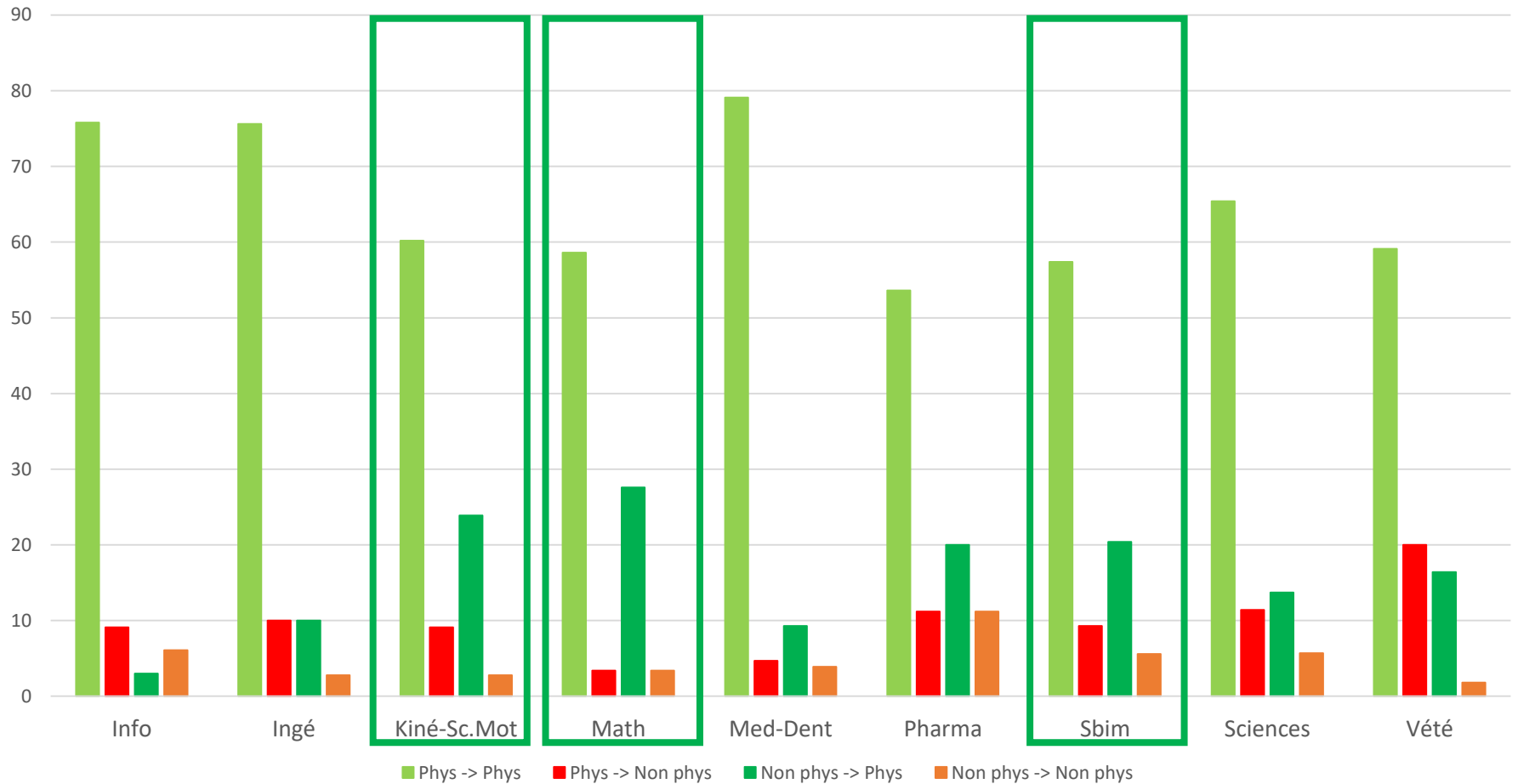
Non phys → Non phys

Non complet

■ Phys -> Phys ■ Phys -> Non phys ■ Non phys -> Phys ■ Non phys -> Non phys ■ bug

# Résultats

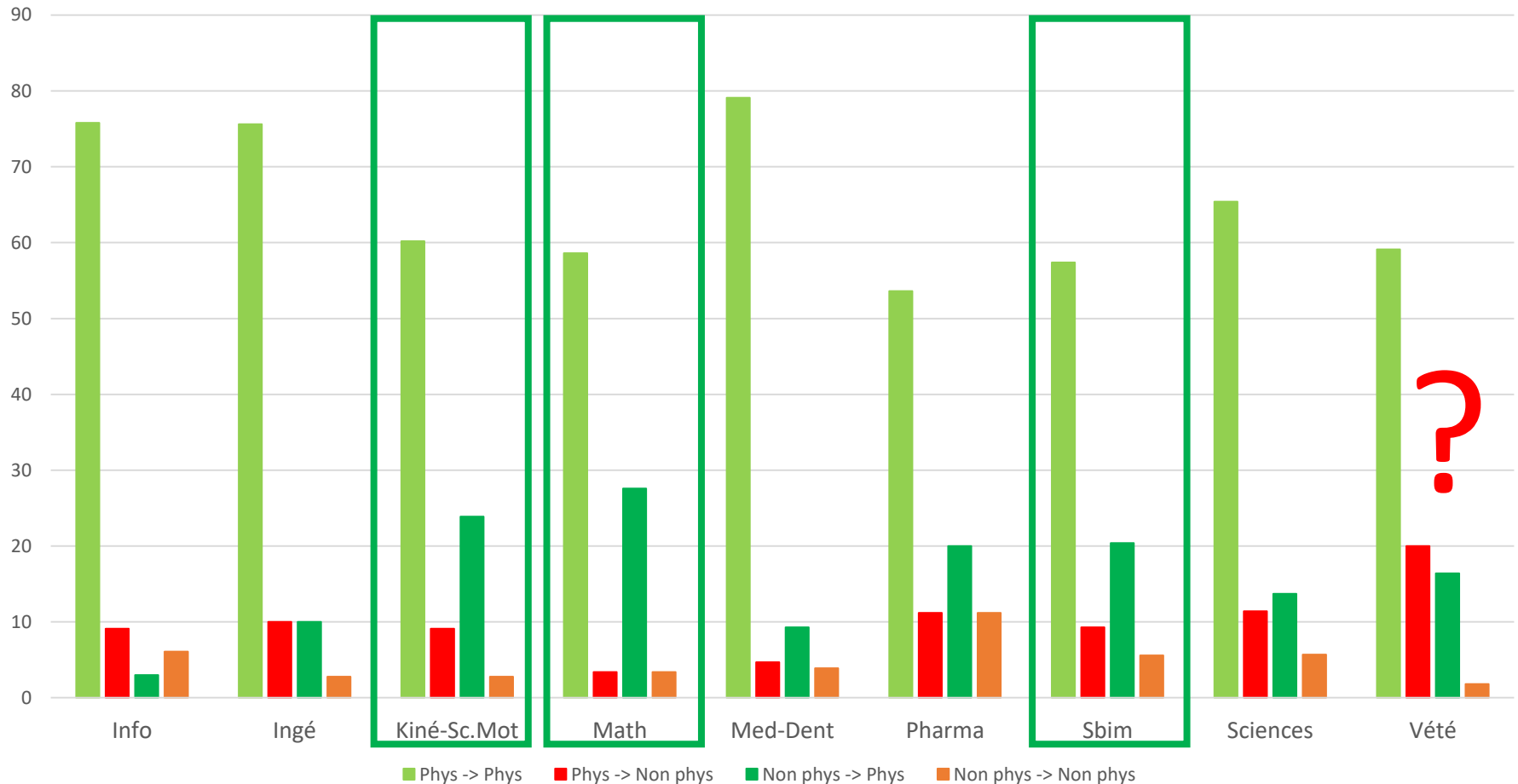
## Evolution des profils par section





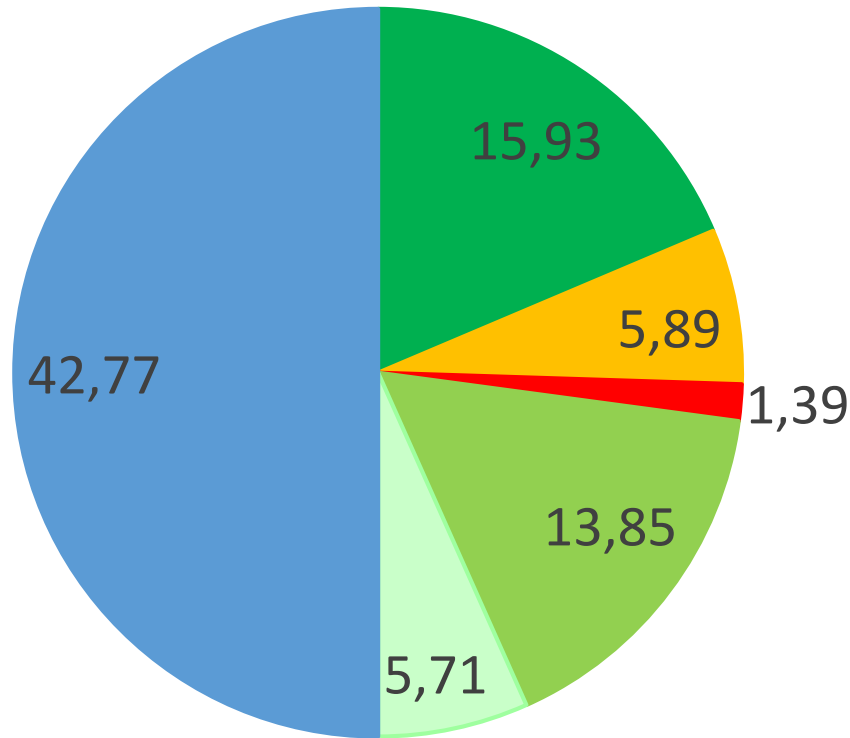
# Résultats

## Evolution des profils par section



# Résultats

## Transfert de profil



Bon profil → Bon profil

Bon profil → Phys

Bon profil → Non phys

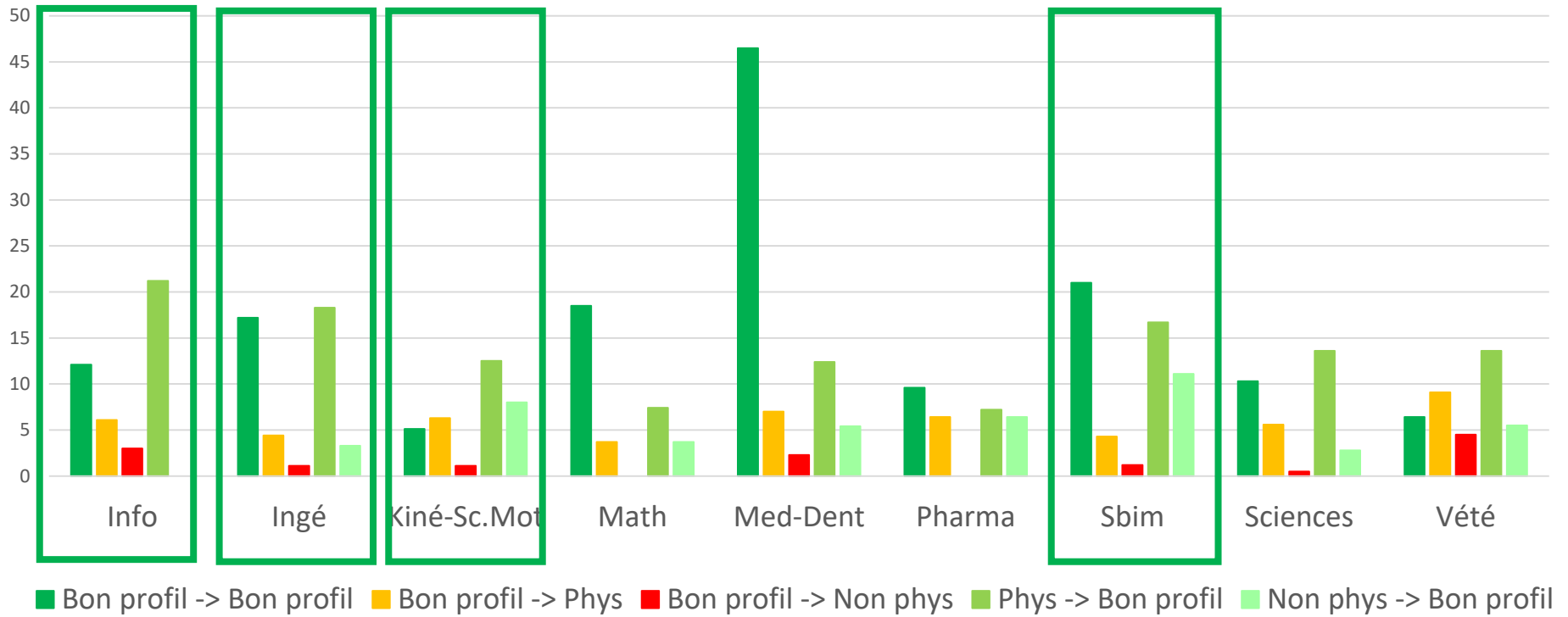
Phys → Bon profil

Non phys → Bon profil

Non repris ou non complet

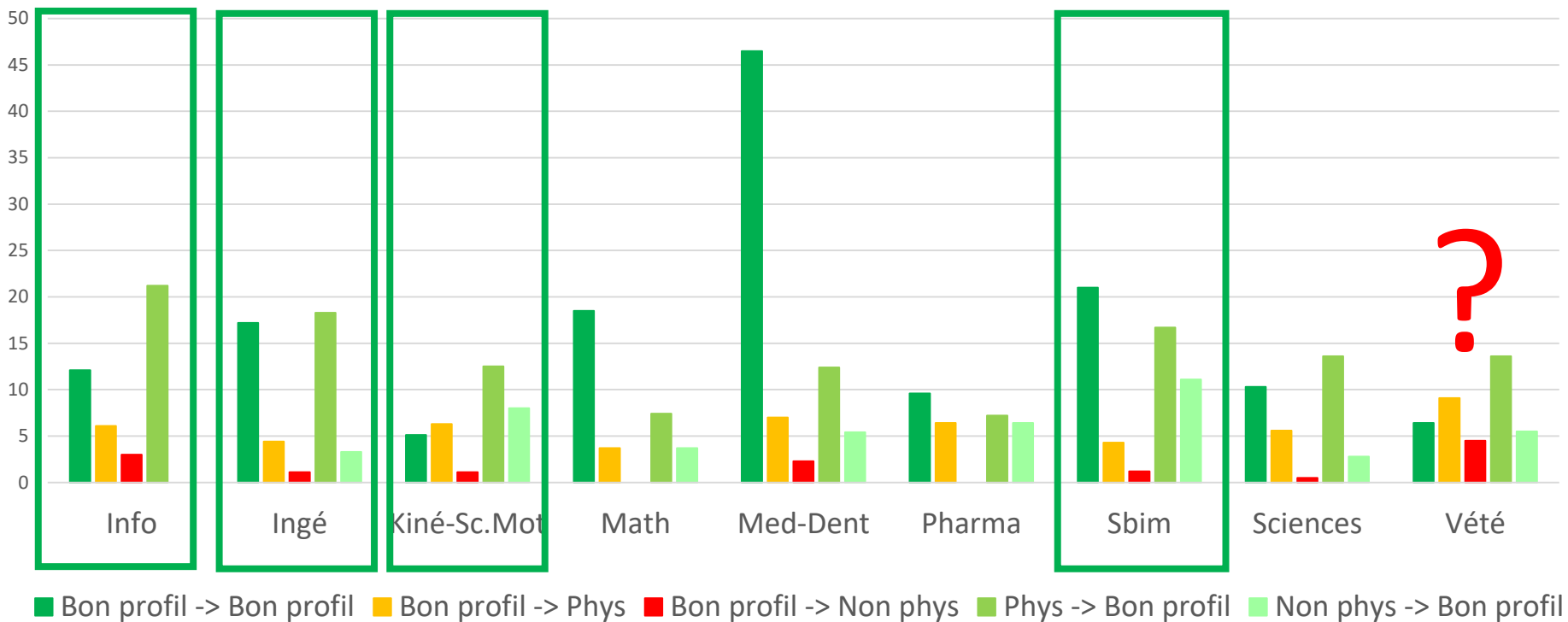
# Résultats

## Transfert de profils par section



# Résultats

## Transfert de profils par section



# CONCLUSIONS

# Conclusions

- Problèmes de conceptions spontanées persistantes dans l'ensemble des sections.
- Difficile d'isoler l'une ou l'autre section (notamment en fonction des méthodes pédagogiques appliquées).

➔ Réponse globale

# Conclusions

- Problèmes de conceptions spontanées persistantes dans l'ensemble des sections.
- Difficile d'isoler l'une ou l'autre section (notamment en fonction des méthodes pédagogiques appliquées).

## → Réponse globale

- Aider les étudiants à
  - se rendre compte par eux-mêmes de leurs erreurs
  - visualiser l'erreur
  - se corriger par eux-mêmes

## → Vidéo interactive

PERSPECTIVES



# Perspectives - Recherches

- Mieux comprendre l'impact de l'écologie d'apprentissage sur :
  - la compréhension de base
  - la persistance des conceptions
- Investiguer les sections « confus face à l'apprentissage »

# Perspectives - Recherches

- Mieux comprendre l'impact de l'écologie d'apprentissage sur :
  - la compréhension de base
  - la persistance des conceptions
- Investiguer les sections « confus face à l'apprentissage »
- Test n°2 : septembre 2020

# Perspectives - Recherches

- Mieux comprendre l'impact de l'écologie d'apprentissage sur :
  - la compréhension de base
  - la persistance des conceptions
- Investiguer les sections « confus face à l'apprentissage »
- Test n°2 : septembre 2020
- Mesure de l'intérêt des étudiants pour la matière / le cours

# Perspectives - Recherches

- Mieux comprendre l'impact de l'écologie d'apprentissage sur :
  - la compréhension de base
  - la persistance des conceptions
- Investiguer les sections « confus face à l'apprentissage »
- Test n°2 : septembre 2020
- Mesure de l'intérêt des étudiants pour la matière / le cours
- Echanges sur les pratiques au sein du département

# Perspectives - MOOC

**MOOC** : Massive Open Online Courses

- **Objectif** : Faciliter la transition secondaire-supérieur



# Perspectives - MOOC

**MOOC** : Massive Open Online Courses

- **Objectif** : Faciliter la transition secondaire-supérieur
- **Contenu** : matière du cours de physique de l'enseignement secondaire, option « sciences générales » (sciences fortes)



# Perspectives - MOOC

**MOOC** : Massive Open Online Courses

- **Objectif** : Faciliter la transition secondaire-supérieur
- **Contenu** : matière du cours de physique de l'enseignement secondaire, option « sciences générales » (sciences fortes)
- « **Méthode** » : Travail à partir des préconceptions



# Perspectives - MOOC

**MOOC** : Massive Open Online Courses

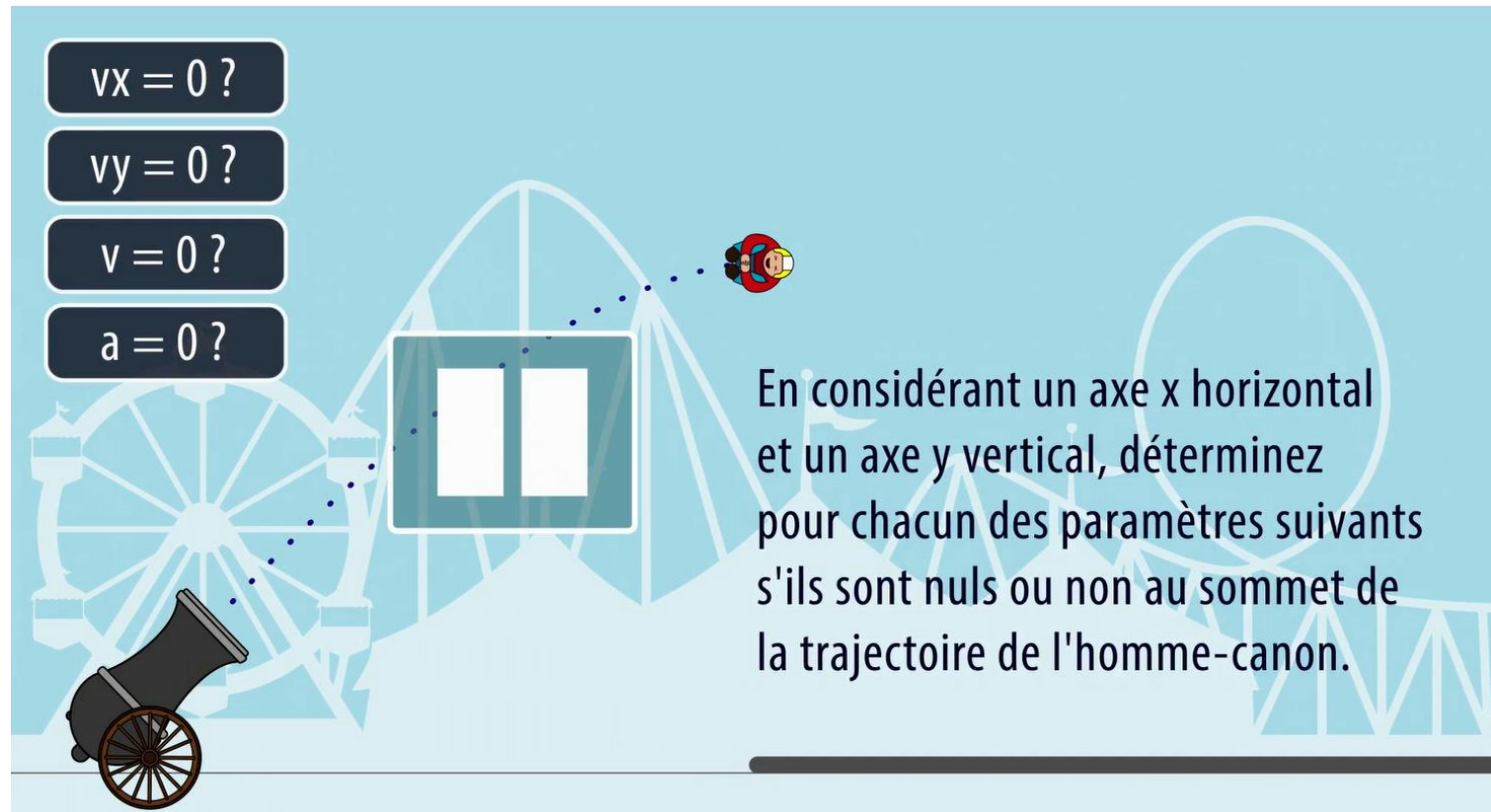
- Nombreux **liens** avec la vie quotidienne ou avec des situations par rapport auxquels l'étudiant peut s'identifier
  - Séquences tournées en ville, sur le campus, ...
  - Quelques sportifs professionnels filmés à l'entraînement





# Vidéo interactive

## Mouvement parabolique



$v_x = 0 ?$

$v_y = 0 ?$

$v = 0 ?$

$a = 0 ?$

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.



*Merci pour votre  
attention !*

**Contact :**

***Pierre-Xavier Marique***

***pxmarique@uliege.be***