

# Évaluation continue et analyse de tendances au service de la personnalisation du soutien à l'apprentissage en physique à l'université

Pierre-Xavier Marique (DidaPhys– ULiège)  
Maryse Hoebeke (DidaPhys – ULiège)

# Contexte & historique

- **2 sections d'étudiants** : Bloc1 Médecine/Dentisterie & Bloc1 SBIM
  - Grandes populations - Parcours divers
  - Adaptation à l'enseignement supérieur (méthodes =/=, rapidité)
  - Liste abondante de prérequis (Méd/Dent)

# Contexte & historique

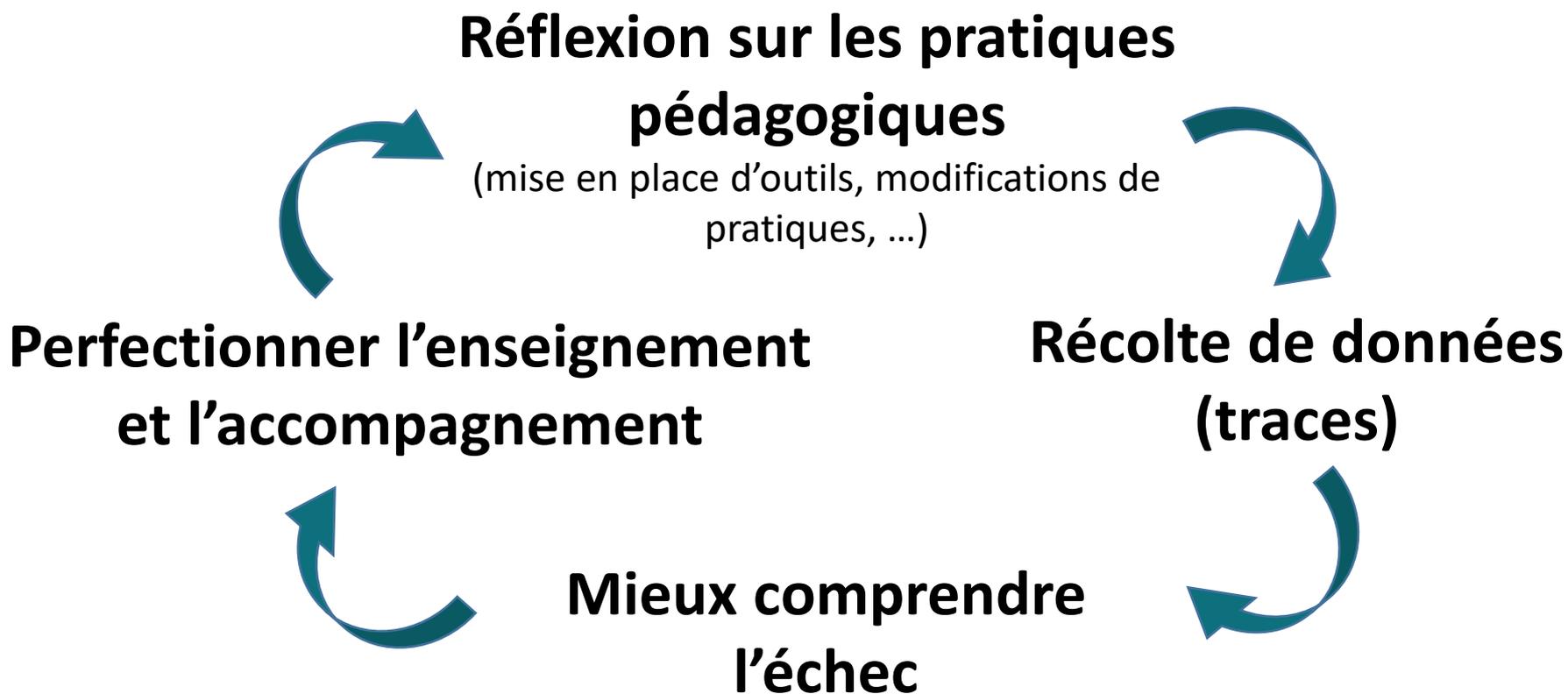
- **2 sections d'étudiants** : Bloc1 Médecine/Dentisterie & Bloc1 SBIM
  - Grandes populations - Parcours divers
  - Adaptation à l'enseignement supérieur (méthodes =/=, rapidité)
  - Liste abondante de prérequis (Méd/Dent)
- Auparavant : **Taux d'échec importants**
  - ➔ *Actions* : - *Modification des pratiques pédagogiques*
  - *Création d'un **espace de travail en ligne***

# Contexte & historique

- **2 sections d'étudiants** : Bloc1 Médecine/Dentisterie & Bloc1 SBIM
  - Grandes populations - Parcours divers
  - Adaptation à l'enseignement supérieur (méthodes =/=, rapidité)
  - Liste abondante de prérequis (Méd/Dent)
- Auparavant : **Taux d'échec importants**
  - ➔ *Actions* : - *Modification des pratiques pédagogiques*
  - *Création d'un espace de travail en ligne*
    - Accessible de n'importe où et n'importe quand
    - Modulable et personnalisable
    - Adapté aux grandes populations



# Laboratoire de recherche - DidaPhys



# Exemples de dispositif/pratique

- Organisation pratique des séances de répétitions
- Simulateur d'examens
- *Vidéos d'introduction aux travaux pratiques*
- ...

Apprentissage  
hybride

# Exemples de dispositif/pratique

- Organisation pratique des séances de répétitions
- Simulateur d'examens
- *Vidéos d'introduction aux travaux pratiques*
- ...

Apprentissage  
hybride

**+ mise en place d'un système d'évaluation continue !**

# Modification de l'organisation pratique des séances de répétitions

Objectif de la démarche :

**Augmenter progressivement le niveau d'autonomie des étudiants**

# Modification de l'organisation pratique des séances de répétitions

Objectif de la démarche :

**Augmenter progressivement le niveau d'autonomie des étudiants**

①

Exercices  
résolus au  
tableau par  
l'assistant



②

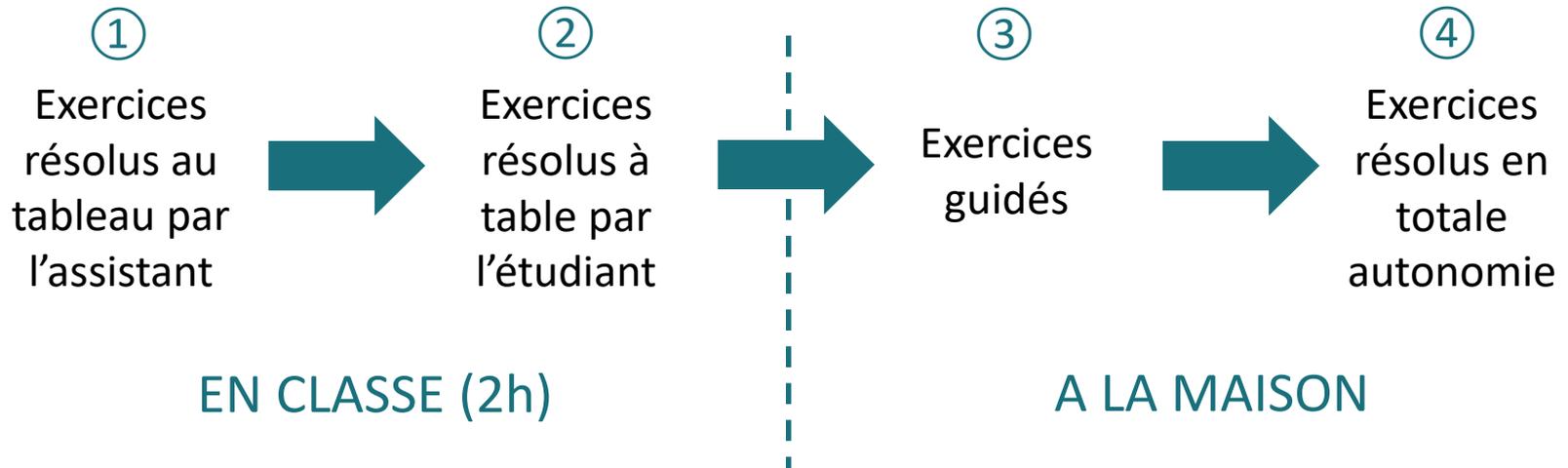
Exercices  
résolus à  
table par  
l'étudiant

EN CLASSE (2h)

# Modification de l'organisation pratique des séances de répétitions

Objectif de la démarche :

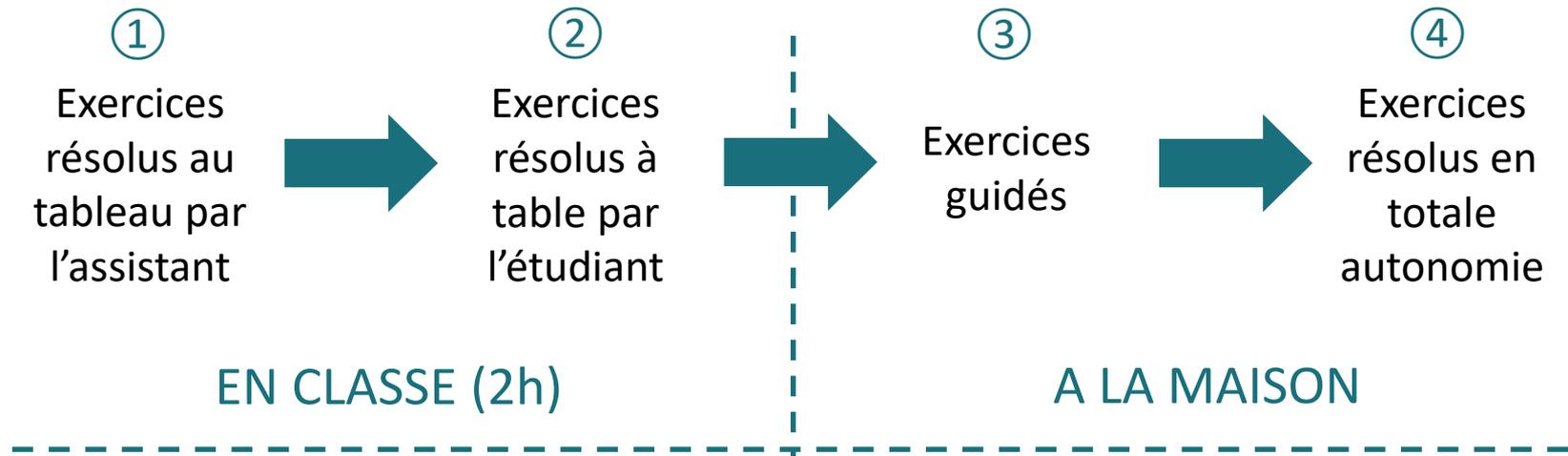
**Augmenter progressivement le niveau d'autonomie des étudiants**



# Modification de l'organisation pratique des séances de répétitions

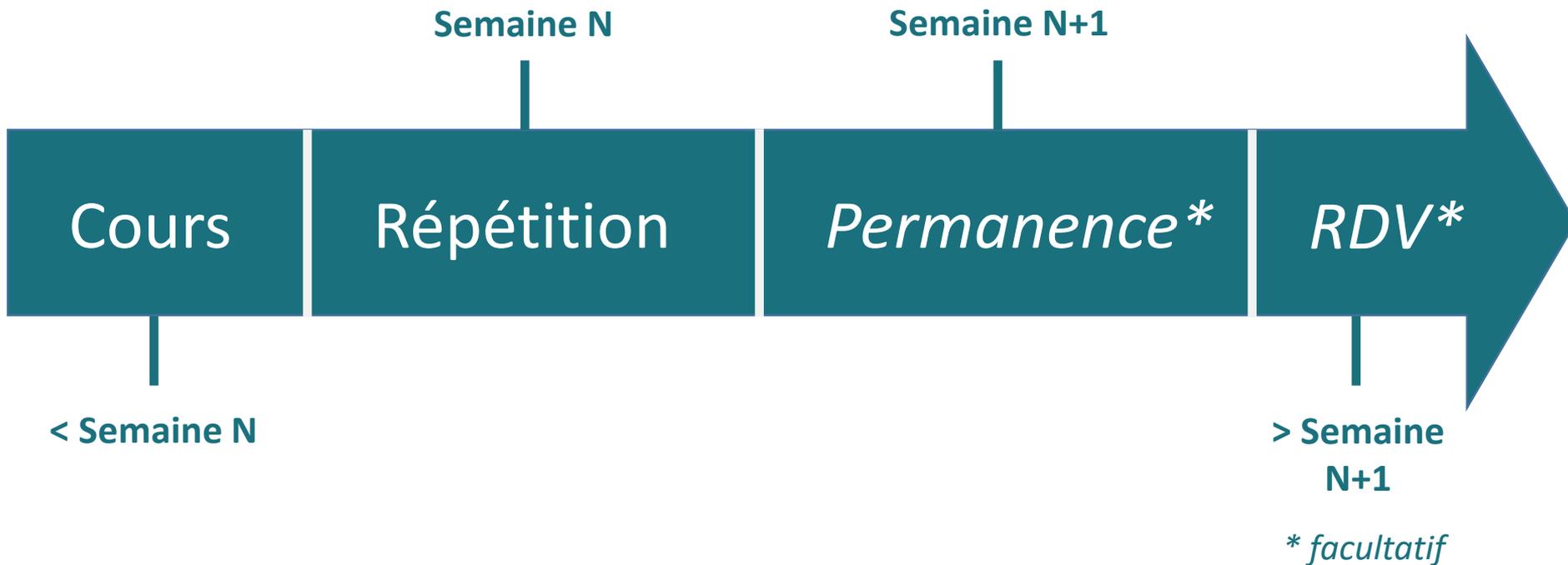
Objectif de la démarche :

**Augmenter progressivement le niveau d'autonomie des étudiants**



- ⑤ Permanence de remédiation (méthode active)
- ⑥ Rendez-vous de remédiation (petit groupe)

# Logique d'apprentissage



# Modification de l'organisation pratique des séances de répétitions

## Répétition 2 : l'œil

### I. Fonctionnement de l'œil

L'œil (ou plus précisément : la cornée accompagnée du cristallin) peut être modélisé par une lentille mince convergente. Le rôle de cette lentille est de former une image des objets que l'on regarde, sur la rétine. Si l'image ne se forme pas sur la rétine, la vision est floue. Ces objets pouvant se situer à des distances variables par rapport à l'œil, la puissance  $P$  du cristallin doit s'adapter afin que l'image se forme bien sur la rétine. C'est ce qu'on appelle l'**accommodation**.

Lorsque les muscles du cristallin sont complètement relâchés, il n'y a pas d'effort d'accommodation et la puissance de l'œil est minimum. Elle est notée  $P_0$ . On associe à cette puissance maximum le **punctum remotum**, c'est-à-dire le point le plus éloigné de l'œil que l'on puisse observer avec netteté. La distance entre ce point et l'œil est notée  $x_0$ .

Lorsque les muscles du cristallin sont contractés au maximum, il y a accommodation maximum et la puissance de l'œil est maximum. Elle est notée  $P_p$  (ou  $P_2$ ). On associe à cette puissance maximum le **punctum optimum** (ou **proximum**), c'est-à-dire le point le plus proche que l'on puisse observer avec netteté. La distance entre ce point et l'œil est notée  $x_p$  (ou  $x_1$ ).

La différence entre la puissance maximum  $P_p$  et la puissance minimum  $P_0$  est la **pouvoir d'accommodation**. Il représente la gamme de puissance que peut prendre l'œil :

$$A = P_p - P_0$$

Appelons la **zone de vision** la zone entre le punctum proximum et le punctum remotum. C'est à dire la zone dans laquelle, si on y place un objet, l'œil sera capable de créer de cet objet une image sur la rétine.

### II. L'œil « normal »

On estime le diamètre  $D$  du globe oculaire à 2 cm.

Un œil fonctionnant de manière normale doit pouvoir observer des objets se trouvant à une distance infinie lorsqu'il est complètement relâché, c'est-à-dire quand l'accommodation est nulle. La puissance de l'œil est alors égale à  $P_0$ , et le punctum remotum est situé à l'infini. On peut donc calculer la puissance de l'œil associée à cette vision « normale » de loin par la loi des lentilles :

$$P_0 = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{D} = 50 \delta$$

Un œil fonctionnant de manière normale doit pouvoir observer des objets proches (à 25 cm) lorsque la contraction de l'œil est maximale, c'est dire quand l'accommodation est maximale. La puissance de l'œil est alors égale à  $P_p$ , et le punctum optimum (ou proximum) est situé à 25 cm. On peut donc calculer la puissance de l'œil associée à cette vision « normale » de près par la loi des lentilles :

$$P_p = \frac{1}{0,25} + \frac{1}{D} = 54 \delta$$

Le pouvoir d'accommodation d'un œil normal est donc :  $A = P_p - P_0 = 54 - 50 = 4 \delta$

### III. Les défauts de l'œil

a. **La myopie** : Même relâché, l'œil myope a une puissance trop élevée par rapport à l'œil normal. L'image d'un objet situé à l'infini se forme dès lors devant la rétine. Les myopes n'arrivent pas à observer des objets lointains, leur punctum remotum est donc plus proche que l'infini. Il faut donc corriger ce défaut avec une lentille de contact (ou lunettes) divergente.

b. **L'hypermétropie** : L'œil hypermétrope a une puissance trop faible. L'image d'un objet situé à l'infini se forme alors au-delà de la rétine. Les hypermétropes peuvent quand même observer des objets l'infini grâce à l'accommodation (pour autant qu'elle soit suffisamment élevée), ce qui entraîne une fatigue de l'œil. Il doit donc quand même être corrigé. Aussi, ceci raccourcit la plage de puissance utile de l'œil. Il hypermétropes n'arrivent pas à observer des objets trop proches, leur punctum optimum est plus éloigné que 25 cm. Il faut corriger avec une lentille de contact (ou lunettes) convergente.

c. **La presbytie** : La presbytie apparaît avec l'âge, du fait que le cristallin se rigidifie. Il est donc plus difficile à modeler. Ceci entraîne une diminution du pouvoir d'accommodation. La vision de loin n'est pas ou peu touchée, mais la vision de près est atteinte. Une personne sans défauts au départ devra porter des lunettes de lecture. Une personne avec un défaut initial devra porter des verres double foyer pour corriger la vision de loin comme auparavant, et pour corriger la vision de près pour la lecture. La correction de la vision de près se fait par une lentille de contact (ou lunettes) convergente supplémentaire.

### IV. Correction de l'œil

Le principe de correction de l'œil, par lunettes ou lentilles de contact, est que la lentille correctrice utilise un objet qui est en dehors de la zone de vision de l'œil pour en créer une image dans la zone de vision. L'œil utilisera alors cette image intermédiaire comme objet afin de créer l'image finale sur la rétine.

$$P_{corr} = \frac{1}{s'} + \frac{1}{s} \quad (\text{si lentille}) \quad s > 0; s' < 0$$

( $s$  = ce qu'on souhaite observer ;  $s'$  = au  $x_0$  ou au  $x_p$  [à où on peut observer])

$$P_{corr} = \frac{1}{s-d} + \frac{1}{-(s'-d)} \quad (\text{si lunettes})$$

### V. Exercices

#### Exercices résolus en classe :

**Prob. 1 (★)** Une personne tient son journal à 70 cm des yeux pour lire.

- Quelle puissance de lentilles de contact permettrait de rapprocher la position de lecture à 0,25 m des yeux ?
- Quelle sera la puissance de verres de lunettes placés à 3 cm des yeux pour la même lecture ?

**Prob. 2 (★★)** Une personne a un punctum remotum à 0,25 m.

- Si elle doit regarder des objets lointains, quelles lentilles de contact doit-elle porter ?
- Si son pouvoir d'accommodation est de 4 dioptries, où se trouve son punctum optimum ?
- Où se trouvera le point le plus proche qu'elle pourra observer lorsqu'elle portera ses lunettes ?

**Prob. 3 (★★★)** En début d'études de médecine, un étudiant porte des lunettes -3 δ de correction à 2 cm de ses yeux, et a un pouvoir d'accommodation de 4 δ. Cependant, cet étudiant n'a pas respecté les consignes de sécurité lors d'un stage en radiologie et s'est fait fortement irradié au niveau des yeux, ce qui a eu pour effet de durcir prématurément son cristallin. Son pouvoir d'accommodation est donc tombé à 0,25 δ. A la fin de ses études, comme beaucoup de ses condisciples, sa myopie s'est aggravée de 0,5 δ. Quelle(s) correction(s) devront avoir ses lunettes qu'il porte toujours à 2 cm de ses yeux ?

#### Exercices guidés :

**Prob. 4 (★★)** Une personne atteinte d'hypermétropie montre un pouvoir d'accommodation de 3 dioptrie et un punctum optimum à 2 m.

- Quelle puissance de lentilles de contact permettrait à la personne de lire à 0,25 m des yeux ?
- Quelle est la puissance optimum ?
- Quelle est la puissance remotum ?
- Où se trouve le punctum remotum ?
- Où se trouve le point le plus éloigné qu'il peut observer avec ces lentilles ?

**Prob. 5 (★★)** Lors d'un voyage en voiture, une personne du 3<sup>ème</sup> âge passe alternativement de l'observation du paysage à la lecture de son livre au moyen de lunettes qu'elle porte à 2 cm de ses yeux. Elle regarde le paysage à travers le haut des verres, et le livre à travers le bas des verres avec lesquels elle n'arrive pas à lire en deçà de 25 cm. Si la personne retire les lunettes, elle ne voit pas en deçà de 1 m. Son pouvoir d'accommodation vaut 0,5 δ.

- En vision de près, que vaut la distance objet-verres ?
- Que vaut la distance entre le punctum proximum et les verres de lunettes ?
- Calculez la puissance des verres en vision de près.
- Calculez la puissance optimum de l'œil.
- Quelle est la puissance remotum de l'œil ?
- Que vaut la distance entre le punctum remotum et l'œil ? Et entre le punctum remotum et les verres de lunettes ?
- En vision de loin, que vaut la distance objet-verres ?
- Calculez la puissance des verres en vision de loin.

#### Exercices d'entraînement :

**Prob. 6 (★)** Tonton Félicien peut lire son journal sans correction en le plaçant au plus près à 70 cm de ses yeux. Il peut aussi lire le calendrier de la cuisine lorsque ses yeux sont à maximum 2 m de celui-ci. Quelles puissances de lentilles de contact devra-t-il porter pour corriger sa vision parfaitement ?

**Prob. 7 (★★)** Avec l'âge, Jean a perdu sa bonne vue d'antan et, pour lire son journal, le tient à 60 cm de ses yeux. Plutôt que d'acheter ses propres lunettes, il préfère emprunter les lunettes de Fabienne, sa femme ; de toute manière, il oublierait systématiquement les siennes. Les lunettes de Fabienne ont une puissance de 1 δ et Jean les porte à 2 cm de ses yeux. A quelle distance (de ses yeux) peut-il lire avec ces lunettes ?

**Prob. 8 (★★)** Un étudiant porte des lunettes de puissance -6,5 δ. Pour partir au sport d'hiver, il décide d'aller chercher des lentilles chez son opticien. Quelle est la correction des lentilles que l'opticien doit fournir à l'étudiant pour que celui-ci puisse voir parfaitement ? Le pouvoir d'accommodation de l'étudiant est de 4 δ et il porte ses lunettes à 2 cm des yeux.

**Prob. 9 (★★)** Un hypermétrope qui porte habituellement des lentilles de contact de 3 δ arrive à l'école en ayant oublié de les porter. Naïvement, son amie myope lui prête ses lunettes qu'il met 3 cm devant ses yeux. Il se rend alors compte qu'il arrive à voir net le tableau à 5 m et au-delà. Quelle est la puissance des lunettes de son amie ?

**Prob. 10 (★★★)** Un homme souffre de myopie et est soigné par des lentilles de contact dont la puissance est de -8 dioptries. Avec l'âge, il a développé une presbytie et son pouvoir d'accommodation a chuté à 3 dioptries. Ainsi, il porte ses lentilles en correction de loin et pour corriger la vision de près et pouvoir lire son journal à 25 cm des yeux, il ajoute des lunettes à 3 cm de ses yeux. Quelle est la puissance des verres de ces lunettes ?

**Prob. 11 (★★★)** Un patient présente un punctum remotum à 2,5 m de l'œil et un punctum optimum à 0,25 m de l'œil.

- Quel est son pouvoir d'accommodation ?
- Quelle doit être la correction de lunettes placées à 2 cm de l'œil pour que le patient puisse distinguer des objets situés à l'infini ?
- Où se trouve le point le plus proche qu'il peut observer avec les lunettes ?
- Le patient vieillit et son pouvoir d'accommodation est divisé par 2. Quel type de verre et quelle(s) correction(s) devra-t-il placer à ses lunettes pour lire à 25 cm comme avant ?

**Prob. 12 (★★★)** Un jeune homme en a marre de ses lunettes de -9,25 δ qu'il porte à 2 cm de ses yeux et décide de tenter l'opération LASIK (Laser-Assisted In-Situ Keratomileusis). Malheureusement, l'opération perturbe sa vision de près : son punctum optimum se situe maintenant à 30 cm de ses yeux. On sait que son pouvoir d'accommodation est resté intact à 4,3 δ. De quelle puissance l'opération a-t-elle modifié les yeux du jeune homme ?

**Prob. 13 (★★★)** Tatte Gertrude a un pouvoir d'accommodation de 1 δ. Elle peut, en plaçant les lunettes de sa nièce Joséphine (de puissance égale à -1,5 δ) à 2 cm des yeux, voir nettement les dessins que son

# Modification de l'organisation pratique des séances de répétitions

## Exercices résolus en classe :

**Prob. 1 (★)** Une personne tient son journal à 70 cm des yeux pour lire.

- (a) Quelle puissance de lentilles de contact permettrait de rapprocher la position de lecture à 0,25 m des yeux ?
- (b) Quelle sera la puissance de verres de lunettes placés à 3 cm des yeux pour la même lecture ?

**Prob. 2 (★★)** Une personne a un punctum remotum à 0,25 m.

- (a) Si elle doit regarder des objets lointains, quelles lentilles de contact doit-elle porter ?
- (b) Si son pouvoir d'accommodation est de 4 dioptries, où se trouve son punctum optimum ?
- (c) Où se trouvera le point le plus proche qu'elle pourra observer lorsqu'elle portera ses lentilles ?

**Prob. 3 (★★★)** En début d'études de médecine, un étudiant porte des lunettes  $-3 \delta$  de correction à 2 cm des yeux, et a un pouvoir d'accommodation de  $4 \delta$ . Cependant, cet étudiant n'a pas respecté les consignes de sécurité lors d'un stage en radiologie et s'est fait fortement irradié au niveau des yeux, ce qui a eu pour effet de durcir prématurément son cristallin. Son pouvoir d'accommodation est donc tombé à  $0,25 \delta$ . A la fin de ses études, comme beaucoup de ses condisciples, sa myopie s'est aggravée de  $0,5 \delta$ . Quelle(s) correction(s) devront avoir ses lunettes qu'il porte toujours à 2 cm de ses yeux ?

## Exercices guidés :

**Prob. 4 (★★)** Une personne atteinte d'hypermétropie montre un pouvoir d'accommodation de 3 dioptries et un punctum optimum à 2 m.

- (a) Quelle puissance de lentilles de contact permettrait à la personne de lire à 0,25 m des yeux ?
- (b) Quelle est la puissance optimum ?
- (c) Quelle est la puissance remotum ?
- (d) Où se trouve le punctum remotum ?
- (e) Où se trouve le point le plus éloigné qu'il peut observer avec ces lentilles ?

# Modification de l'organisation pratique des séances de répétitions

## Exercices résolus en classe :

**Prob. 1 (★)** Une personne tient son journal à 70 cm des yeux pour lire.

- (a) Quelle puissance de lentilles de contact permettrait de rapprocher la position de lecture à 0,25 m des yeux ?
- (b) Quelle sera la puissance de verres de lunettes placés à 3 cm des yeux pour la même lecture ?

**Prob. 2 (★★)** Une personne a un punctum remotum à 0,25 m.

- (a) Si elle doit regarder des objets lointains, quelles lentilles de contact doit-elle porter ?
- (b) Si son pouvoir d'accommodation est de 4 dioptries, où se trouve son punctum optimum ?
- (c) Où se trouvera le point le plus proche qu'elle pourra observer lorsqu'elle portera ses lentilles ?

**Prob. 3 (★★★)** En début d'études de médecine, un étudiant porte des lunettes  $-3 \delta$  de correction à 2 cm des yeux, et a un pouvoir d'accommodation de  $4 \delta$ . Cependant, cet étudiant n'a pas respecté les consignes de sécurité lors d'un stage en radiologie et s'est fait fortement irradié au niveau des yeux, ce qui a eu pour effet de durcir prématurément son cristallin. Son pouvoir d'accommodation est donc tombé à  $0,25 \delta$ . A la fin de ses études, comme beaucoup de ses condisciples, sa myopie s'est aggravée de  $0,5 \delta$ . Quelle(s) correction(s) devront avoir ses lunettes qu'il porte toujours à 2 cm de ses yeux ?

## Exercices guidés :

**Prob. 4 (★★)** Une personne atteinte d'hypermétropie montre un pouvoir d'accommodation de 3 dioptries et un punctum optimum à 2 m.

- (a) Quelle puissance de lentilles de contact permettrait à la personne de lire à 0,25 m des yeux ?
- (b) Quelle est la puissance optimum ?
- (c) Quelle est la puissance remotum ?
- (d) Où se trouve le punctum remotum ?
- (e) Où se trouve le point le plus éloigné qu'il peut observer avec ces lentilles ?

# Modification de l'organisation pratique des séances de répétitions

## Exercices d'entraînement :

**Prob. 6 (★)** Anton Félicien peut lire son journal sans correction en le plaçant au plus près à 70 cm de ses yeux. Il peut aussi lire le calendrier de la cuisine lorsque ses yeux sont à maximum 2 m de celui-ci. Quelles puissances de lentilles de contact devra-t-il porter pour corriger sa vision parfaitement ?

**Prob. 7 (★★)** Avec l'âge, Jean a perdu sa bonne vue d'antan et, pour lire son journal, le tient à 60 cm de ses yeux. Alors que d'acheter ses propres lunettes, il préfère emprunter les lunettes de Fabienne, sa femme ; de toute manière, il oublierait systématiquement les siennes. Les lunettes de Fabienne ont une puissance de 1 δ et Jean les porte à 2 cm de ses yeux. A quelle distance (de ses yeux) peut-il lire avec ces lunettes ?

**Prob. 8 (★★)** Un étudiant porte des lunettes de puissance - 6,5 δ. Pour partir au sport d'hiver, il décide d'aller chercher des lentilles chez son opticien. Quelle est la correction des lentilles que l'opticien doit fournir à l'étudiant pour que celui-ci puisse voir parfaitement ? Le pouvoir d'accommodation de l'étudiant est de 4 δ et il porte ses lunettes à 2 cm des yeux.

**Prob. 9 (★★)** Un hypermétrope qui porte habituellement des lentilles de contact de 3 δ arrive à l'école en ayant oublié de les porter. Naïvement, son amie myope lui prête ses lunettes qu'il met 3 cm devant ses yeux. Il se rend alors compte qu'il arrive à voir net le tableau à 5 m et au-delà. Quelle est la puissance des lunettes de son amie ?

**Prob. 10 (★★★)** Un homme souffre de myopie et est soigné par des lentilles de contact dont la puissance est de -8 dioptries. Avec l'âge, il a développé une presbytie et son pouvoir d'accommodation a chuté à 3 dioptries. Ainsi, il porte ses lentilles en correction de loin et pour corriger la vision de près et pouvoir lire son journal à 25 cm des yeux, il ajoute des lunettes à 3 cm de ses yeux. Quelle est la puissance des verres de ces lunettes ?

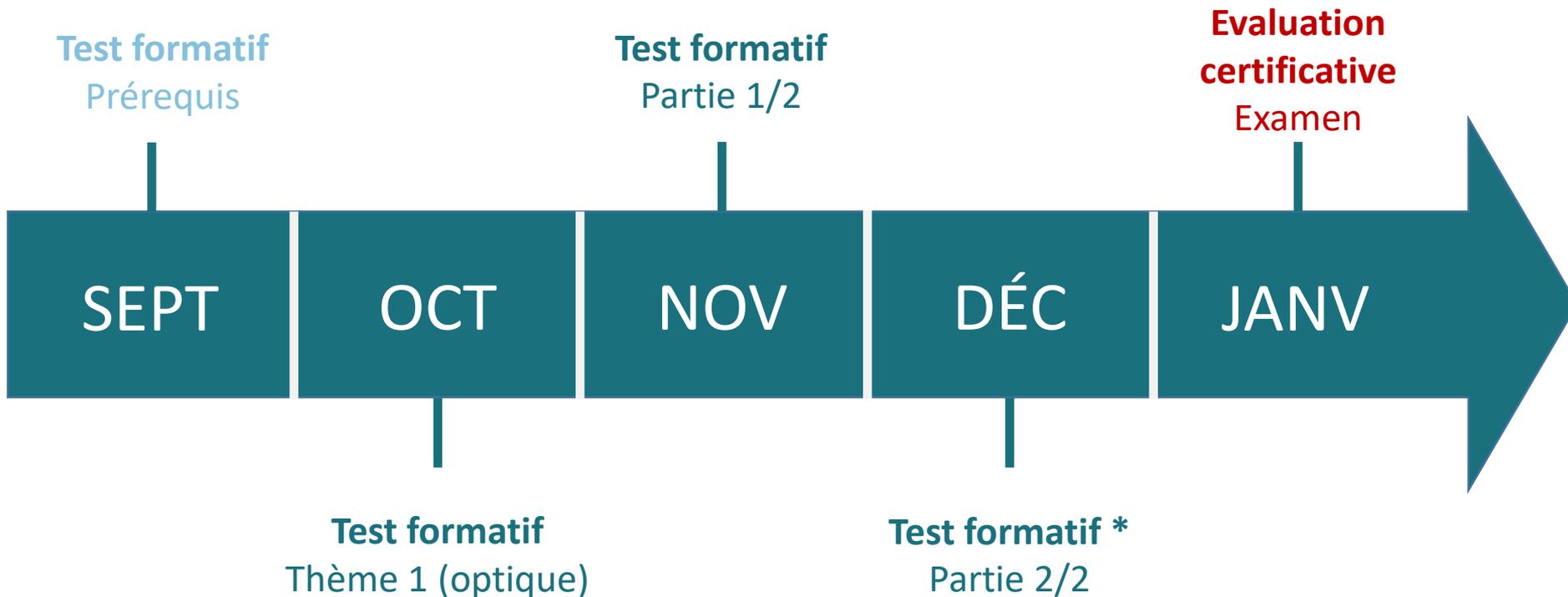
**Prob. 11 (★★★)** Un patient présente un punctum remotum à 2,5 m de l'œil et un punctum optimum à 0,25 m de l'œil.

- Quel est son pouvoir d'accommodation ?
- Quelle doit être la correction de lunettes placées à 2 cm de l'œil pour que le patient puisse distinguer des objets situés à l'infini ?
- Où se trouve le point le plus proche qu'il peut observer avec les lunettes ?
- Le patient vieillit et son pouvoir d'accommodation est divisé par 2. Quel type de verre et quelle(s) correction(s) devra-t-il placer à ses lunettes pour lire à 25 cm comme avant ?

**Prob. 12 (★★★)** Un jeune homme en a marre de ses lunettes de -9,25 δ qu'il porte à 2 cm de ses yeux et décide de tenter l'opération LASIK (Laser-Assisted In-Situ Keratomileusis). Malheureusement, l'opération perturbe sa vision de près : son punctum optimum se situe maintenant à 30 cm de ses yeux. On sait que son pouvoir d'accommodation est resté intact à 4,3 δ. De quelle puissance l'opération a-t-elle modifié les yeux du jeune homme ?

**Prob. 13 (★★★)** Taise Gertrude a un pouvoir d'accommodation de 1 δ. Elle peut, en plaçant les lunettes de sa nièce Joséphine (de puissance égale à -1,5 δ) à 2 cm des yeux, voir nettement les dessins que son

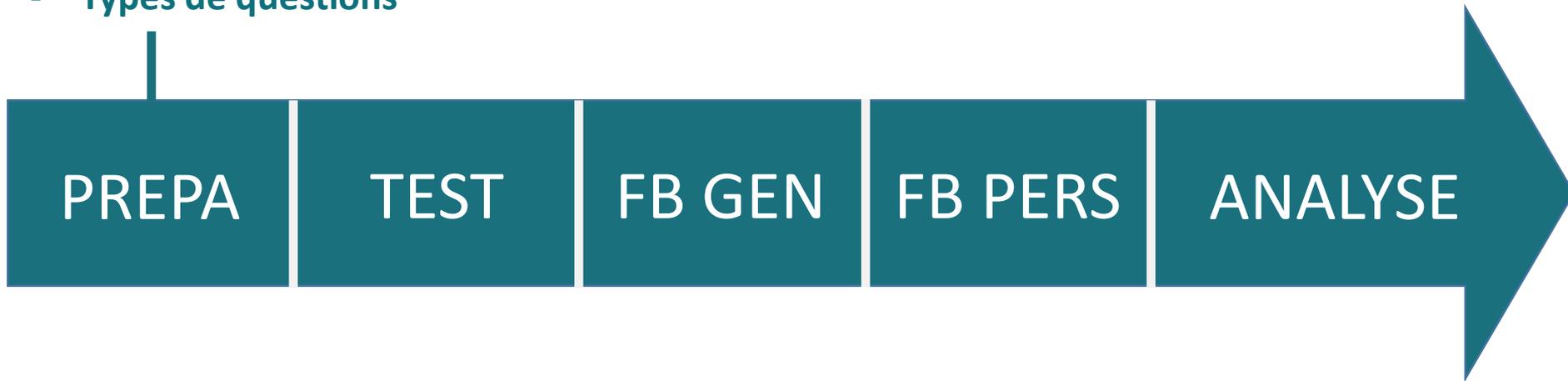
# Evaluation continue



*\* conditionné par le travail sur le simulateur*

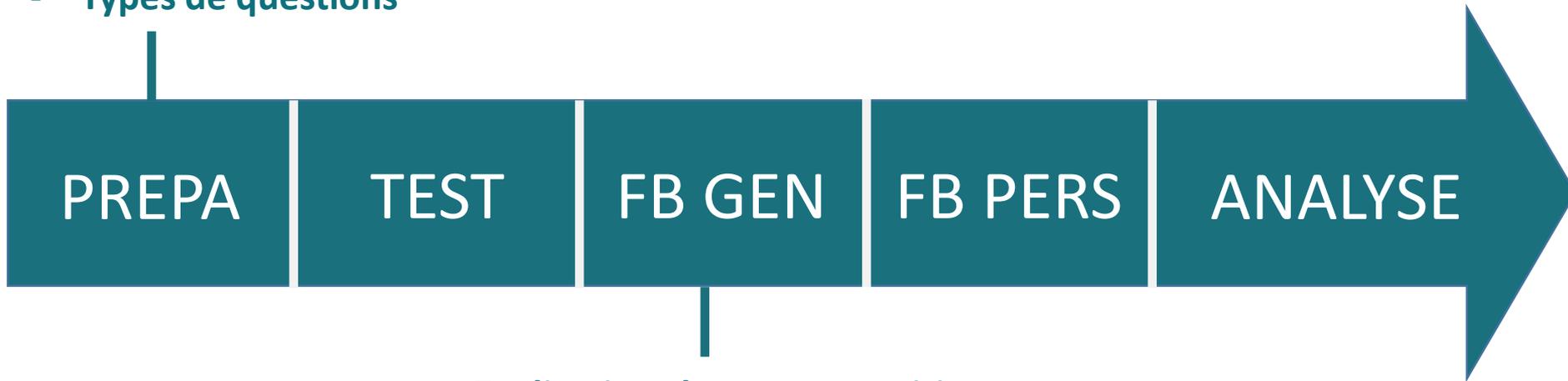
# Evaluation continue - conception

- En équipe
- Thèmes
- Types de questions



# Evaluation continue - conception

- En équipe
- Thèmes
- Types de questions



- Explication chaque proposition
- Fautes graves

# Evaluation continue



## Evaluation continue – Test N°3 (Partie 1/2) Correctif

**FG = Faute Grave**

1. Lors de tests automobiles, deux voitures sont placées côte à côte sur la ligne de départ d'une longue ligne droite. La première atteint la vitesse de 100 km/h en 4 s, la seconde en 6 s. Que vaut la différence de vitesse entre les 2 voitures après 10 s ?

*Remarque : les voitures accélèrent constamment pendant les 10 secondes.*

1. 2,3 m/s
2. 23,1 m/s
3. 46,3 m/s
4. 69,4 m/s
5. 83,3 km/h

**Réponse : 2**

Les deux voitures ont une vitesse nulle en  $t = 0$  s. Calculons les accélérations de chacune des voitures, après avoir transposé les valeurs de vitesse de km/h en m/s.

$$\text{Voiture 1 : } a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{100/3,6}{4} = 6,94 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Voiture 2 : } a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{100/3,6}{6} = 4,63 \text{ m/s}^2$$

Lors de ces MRUA, la vitesse au cours du temps est donnée par :

$$v(t) = v_0 + at = 0 + at$$

Après 10 secondes, les voitures ont des vitesses respectivement égales à :

$$\text{Voiture 1 : } v_1 = 6,94 \cdot 10 = 69,4 \text{ m/s}$$

$$\text{Voiture 2 : } v_2 = 4,63 \cdot 10 = 46,3 \text{ m/s}$$

La différence de vitesse entre les deux voitures après 10 secondes est  $69,4 - 46,3 = 23,1$  m/s. (**Proposition 2**)

**Proposition 1** : Il s'agit de la valeur de la différence entre les deux accélérations.

**Proposition 3** : Il s'agit de la vitesse de la voiture 2. **FG**

**Proposition 4** : Il s'agit de la vitesse de la voiture 1. **FG**

**Proposition 5** : Cette réponse est correcte, elle correspond à 23,1 m/s mais en km/h. Nous préférons toujours exprimer une réponse en m/s. A l'examen, nous ne vous proposerons jamais deux réponses correctes dans des unités différentes.

# Evaluation continue

- 4) Une voiture A est à l'arrêt devant un feu rouge. Au moment où le feu passe au vert, une voiture B se trouve 80 m derrière la voiture A et roule à une vitesse constante de 72 km/h vers celle-ci. La voiture A met 2 s à réagir au changement de feu et démarre du repos avec une accélération de 2 m/s<sup>2</sup>. A ce moment, la voiture B freine à un taux de 3 m/s<sup>2</sup>, ce qui n'est pas suffisant pour éviter un accrochage avec l'arrière de la voiture A. Quelle est la vitesse de la voiture B au moment de l'accrochage ?
1. 0 m/s
  2. 8 m/s
  3. 26 m/s
  4. 4 m/s

## Réponse : 2

Durant les deux premières secondes :

La voiture A est au repos. La voiture B se déplace en MRU à la vitesse de 20 m/s. Elle parcourt :  $d = v \cdot t = 20 \cdot 2 = 40 \text{ m}$ . Au moment où les deux voitures entrent simultanément en MRUA, la distance les séparant vaut donc 40 m.

Notons donc  $x_{B0} = 0 \text{ m}$  et  $x_{A0} = 40 \text{ m}$  les positions en ces instants des voitures B et A respectivement.

La voiture A part du repos et effectue un MRUA. L'équation de sa position au cours du temps est :

$$x_A(t) = x_{A0} + \frac{1}{2} a_A t^2 = 40 + \frac{1}{2} 2 t^2$$

L'équation de la position de la voiture B durant son MRUA est :

$$x_B(t) = x_{B0} + \frac{1}{2} a_B t^2 = 0 + \frac{1}{2} (-3) t^2$$

Lors de la collision, les deux voitures se trouvent à la même position :  $x_A = x_B$

$$\Leftrightarrow 40 + t^2 = 20t - 1,5t^2$$

En résolvant cette équation, nous obtenons :  $t = 4 \text{ s}$

La vitesse de la voiture B à cet instant est

$$v(t) = v_0 + at = 20 - 3 \cdot 4 = 8 \text{ m/s (Proposition 2)}$$

- **Proposition 1** : Cette proposition est fautive : l'accrochage ne veut pas dire que la vitesse de la voiture B sera nulle à ce moment-là. **FG**
- **Proposition 3** : Réponse obtenue si l'accélération de la voiture B est comptée positivement.
- **Proposition 4** : Valeur absolue de la vitesse obtenue sans tenir compte du MRU de la voiture B durant le 2 premières secondes.

# Evaluation continue - conception

- En équipe
- Thèmes
- Types de questions

Après Test N°3



- Explication chaque proposition
- Fautes graves

# Feedback personnel



## FEEDBACK

### COURS DE PHYSIQUE (Bloc1 MEDECINE)

novembre 2018

**Matricule :** s185163

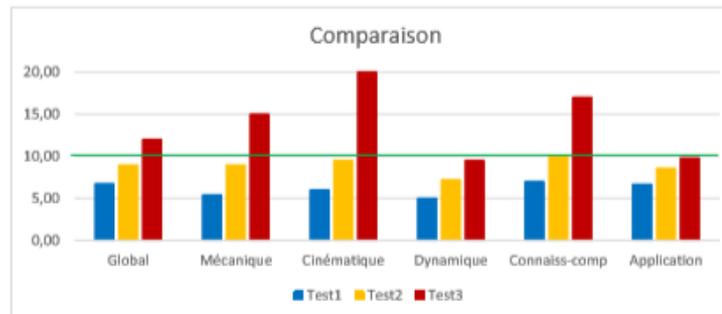
**Prénom :** Jennifer

**Nom :** Schmolitz

**Section :** SBIM

Evolution  
Données générales

Test 1 - septembre Prérequis	Test 1 - septembre Prérequis	Test 2 - octobre Mécanique	Test 3 - novembre Partie 1/2
<b>Global</b>	6,75	8,95	12,00
<b>Mécanique</b>	5,40	8,95	14,50
<b>Fluides</b>	/	/	7,50
<b>Electricité</b>	8,00	/	/
<b>Optique</b>	10,00	/	/
<b>Connaiss-compréh</b>	7,00	10,00	17,00
<b>Application</b>	6,67	8,57	9,80
<b>Analyse</b>	/	0,00	10,00



# Feedback personnel



Evolution  
Données générales

## FEEDBACK

### COURS DE PHYSIQUE (Bloc1 MEDECINE)

novembre 2018

Matricule : s185163

Prénom : Jennifer

Nom : Schmolitz

Section : SBIM

Test 1 - septembre Prérequis	Test 1 - septembre Prérequis	Test 2 - octobre Mécanique	Test 3 - novembre Partie 1/2
<i>Global</i>	6,75	8,95	12,00
<i>Mécanique</i>	5,40	8,95	14,50
<i>Fluides</i>	/	/	7,50
<i>Electricité</i>	8,00	/	/
<i>Optique</i>	10,00	/	/
<i>Connaiss-compréh</i>	7,00	10,00	17,00
<i>Application</i>	6,67	8,57	9,80
<i>Analyse</i>	/	0,00	10,00

# Feedback personnel



Evolution  
Données générales

## FEEDBACK COURS DE PHYSIQUE (Bloc1 MEDECINE)

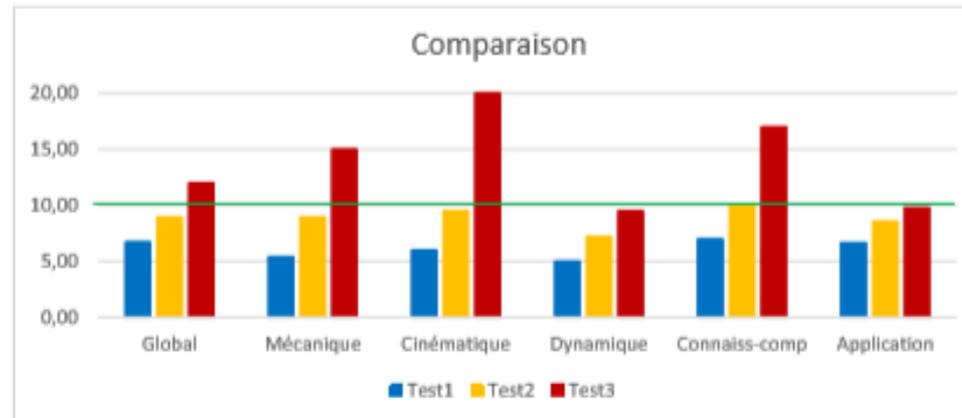
novembre 2018

Matricule :

Prénom :

Nom :

Section

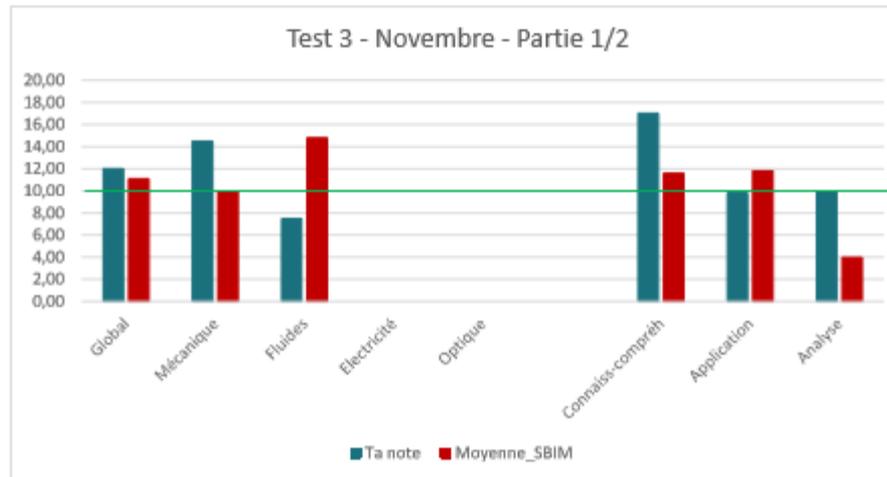


# Feedback personnel

Test 3 - novembre Partie 1/2	Ta note	Note moyenne	#FG	#FG moyen
<u>Global</u>	12,00	11,10	1	3,20
<u>Mécanique</u>	14,50	9,99	1	2,77
<u>Fluides</u>	7,50	14,79	0	0,43
<u>Electricité</u>	/	/	/	/
<u>Optique</u>	/	/	/	/
<u>Connaiss-compréh</u>	17,00	11,58	0	2,18
<u>Application</u>	9,80	11,80	1	0,77
<u>Analyse</u>	10,00	3,97	0	0,25

Pour chaque test

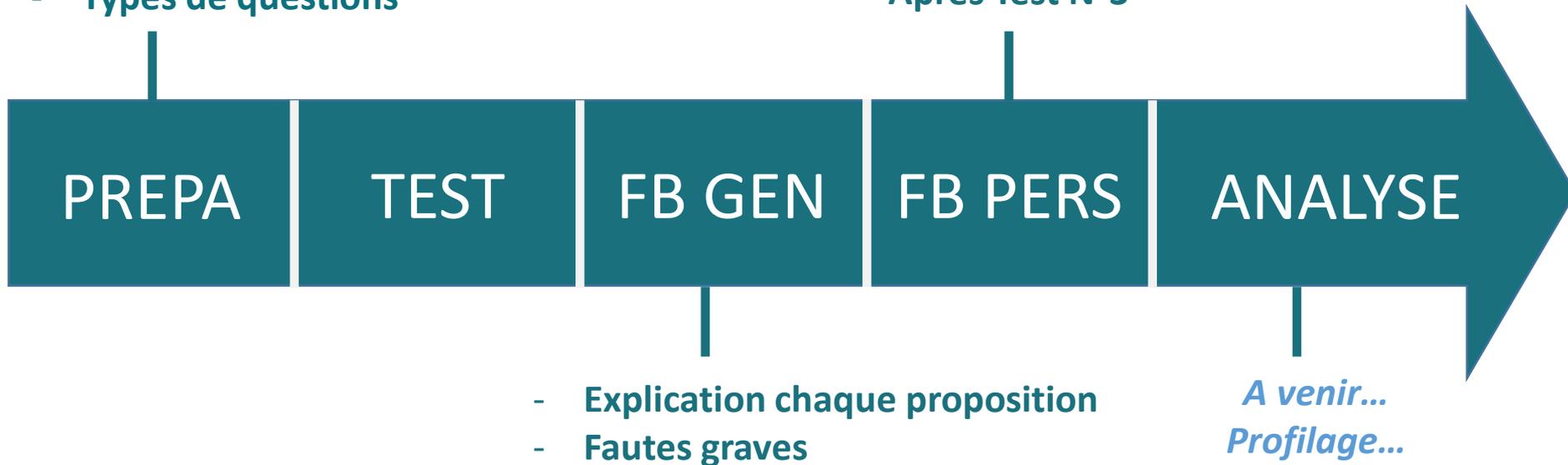
Données générales  
+ données précises



Test 3 - novembre Partie 1/2	Ta note	Note moyenne	#FG	#FG moyen
<u>Cinématique</u>	13,33	11,46	1	0,86
<u>Dynamique</u>	20,00	10,82	0	1,66
<u>Statique/Matériau</u>	10,00	5,68	0	0,25

# Evaluation continue - conception

- En équipe
- Thèmes
- Types de questions



# Exemples de dispositif/pratique

- Organisation pratique des séances de répétitions
- Simulateur d'examens
- *Vidéos d'introduction aux travaux pratiques*
- ...

Apprentissage  
hybride

**+ mise en place d'un système d'évaluation continue !**

# Simulateur d'examen

## 3 paramètres

MATIERE

DUREE

DIFFICULTE

# Simulateur d'examen

3 paramètres

**MATIERE** →

DUREE

DIFFICULTE

5 grands thèmes

60'

Optique 60'

Electricité 60'

Mécanique 60'

Fluides 60'

Imagerie 60'

# Simulateur d'examen

## 3 paramètres

MATIERE

**DUREE** →

DIFFICULTE



### Tests introductifs



Débloque les simulations d'examens de la matière correspondante.



### Simulateur d'examens

Questions des examens des années antérieures

# Simulateur d'examen

## 3 paramètres

MATIERE

DUREE

**DIFFICULTE**

Test niveau A

Test niveau B

Test niveau C

# Simulateur d'examen

## 3 paramètres

MATIERE

DUREE

**DIFFICULTE**

**Test niveau A**

Test niveau B

Test niveau C

50 % de questions de niveau 1

50 % de questions de niveau 2

**Objectif** : Obtenir 50 %

**Récompense** : Médaille de bronze



# Simulateur d'examen

## 3 paramètres

MATIERE

DUREE

**DIFFICULTE**

Test niveau A

**Test niveau B**

Test niveau C

20 % de questions de niveau 1

40 % de questions de niveau 2

40 % de questions de niveau 3

**Objectif** : Obtenir 50 %

**Récompense** : Médaille d'argent



# Simulateur d'examen

## 3 paramètres

MATIERE

DUREE

**DIFFICULTE**

Test niveau A

Test niveau B

**Test niveau C**

10 % de questions de niveau 1

20 % de questions de niveau 2

40 % de questions de niveau 3

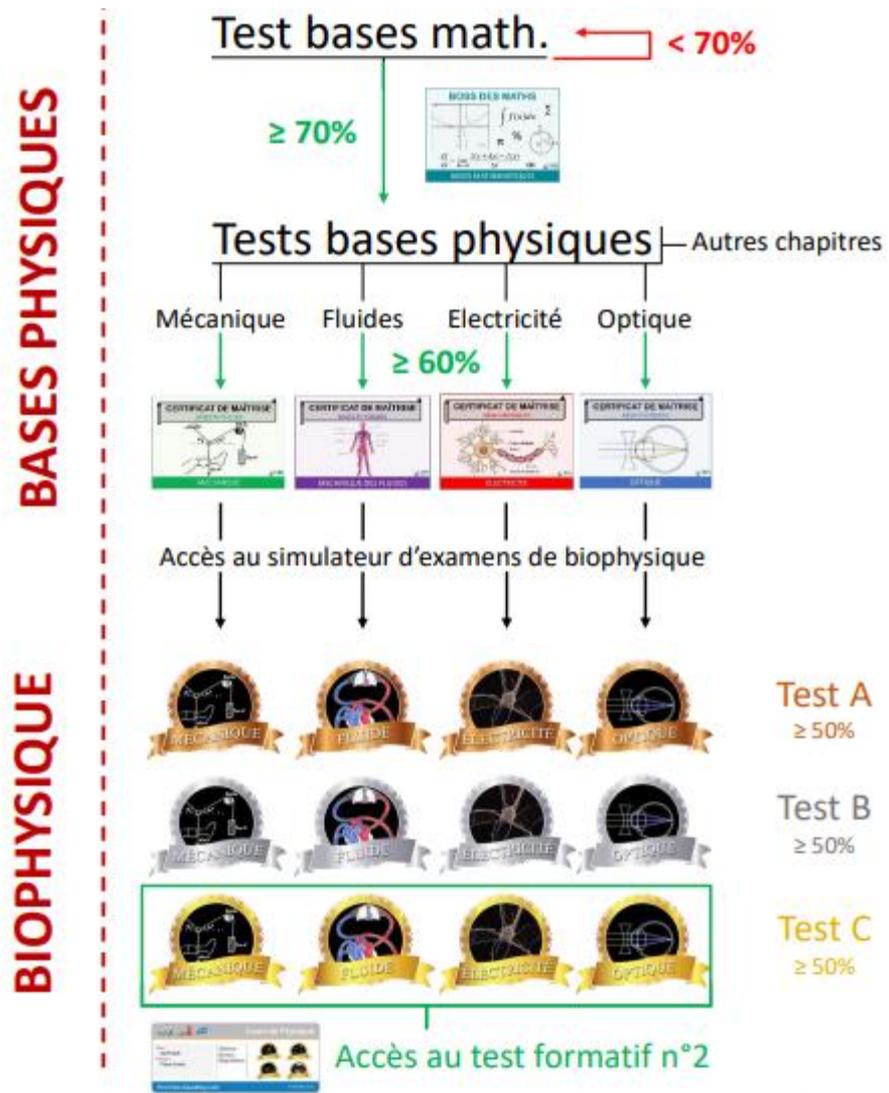
30 % de questions de niveau 4

**Objectif** : Obtenir 50 %

**Récompense** : Médaille d'or



# Simulateur d'examen - SBIM



# Simulateur d'examen

**A la fin du quadrimestre :**

**Test formatif (n°4) en présentiel**

# Simulateur d'examen

A la fin du quadrimestre :  
**Test formatif (n°4) en présentiel**

**Conditions d'accès :**  
Avoir une médaille d'or pour chaque thème (sauf imagerie)  
→ ***Pass personnel*** à télécharger

Université de Liège Faculté de Médecine Cours de Physique

Nom : MARIQUE  
Prénom : Pierre-Xavier

Séance Bonus Répétition

ELECTRICITÉ MÉCANIQUE  
OPTIQUE FLUIDE

First Class boarding card 11/01/2016 16:23

# Simulateur d'examen

**A la fin du quadrimestre :**  
**Test formatif (n°4) en présentiel**

**Conditions d'accès :**  
Avoir une médaille d'or pour chaque thème (sauf imagerie)

→ ***Pass personnel*** à télécharger

N = 150 (26,8 %) en déc2015

N = 279 (46,3 %) en déc2016

N = 73 (62,9 %) en déc2017

N = 134 (73,6 %) en déc2018

Université de Liège Faculté de Médecine Cours de Physique

Nom : MARIQUE  
Prénom : Pierre-Xavier

Séance Bonus Répétition

ELECTRICITÉ MÉCANIQUE  
OPTIQUE FLUIDE

First Class boarding card 11/01/2016 16:23

# Simulateur d'examen

**A la fin du quadrimestre :**  
**Test formatif (n°4) en présentiel**

**Conditions d'accès :**  
Avoir une médaille d'or pour chaque thème (sauf imagerie)

→ ***Pass personnel*** à télécharger

N = 150 (26,8 %) en déc2015

N = 279 (46,3 %) en déc2016

N = 73 (62,9 %) en déc2017

N = 134 (73,6 %) en déc2018

N = 89 (31,0 %) en déc2017

N = 77 (33,6 %) en déc2018

Université de Liège Faculté de Médecine Faculté des Sciences Cours de Physique

Nom : MARIQUE  
Prénom : Pierre-Xavier

Séance Bonus Répétition

ÉLECTRICITÉ MÉCANIQUE  
OPTIQUE FLUIDE

First Class boarding card 11/01/2016 16:23

# Simulateur d'examen

**A la fin du quadrimestre :**  
**Test formatif (n°4) en présentiel**

**Conditions d'accès :**  
Avoir une médaille d'or pour chaque thème (sauf imagerie)

→ ***Pass personnel*** à télécharger

N = 150 (26,8 %) en déc2015

N = 279 (46,3 %) en déc2016

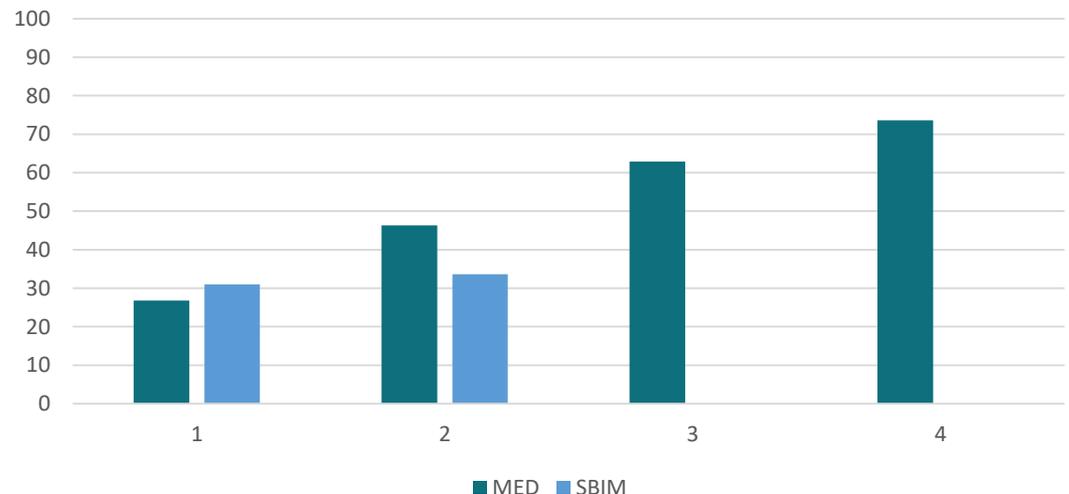
N = 73 (62,9 %) en déc2017

N = 134 (73,6 %) en déc2018

N = 89 (31,0 %) en déc2017

N = 77 (33,6 %) en déc2018

Evolution de la participation au test formatif de décembre (conditionné) au cours des ans



# Simulateur d'examen

**A la fin du quadrimestre :**  
**Test formatif (n°4) en présentiel**

**Conditions d'accès :**  
Avoir une médaille d'or pour chaque thème (sauf imagerie)

→ **Pass personnel** à télécharger

N = 150 (26,8 %) en déc2015

N = 279 (46,3 %) en déc2016

N = 73 (62,9 %) en déc2017

N = 134 (73,6 %) en déc2018

N = 89 (31,0 %) en déc2017

N = 77 (33,6 %) en déc2018

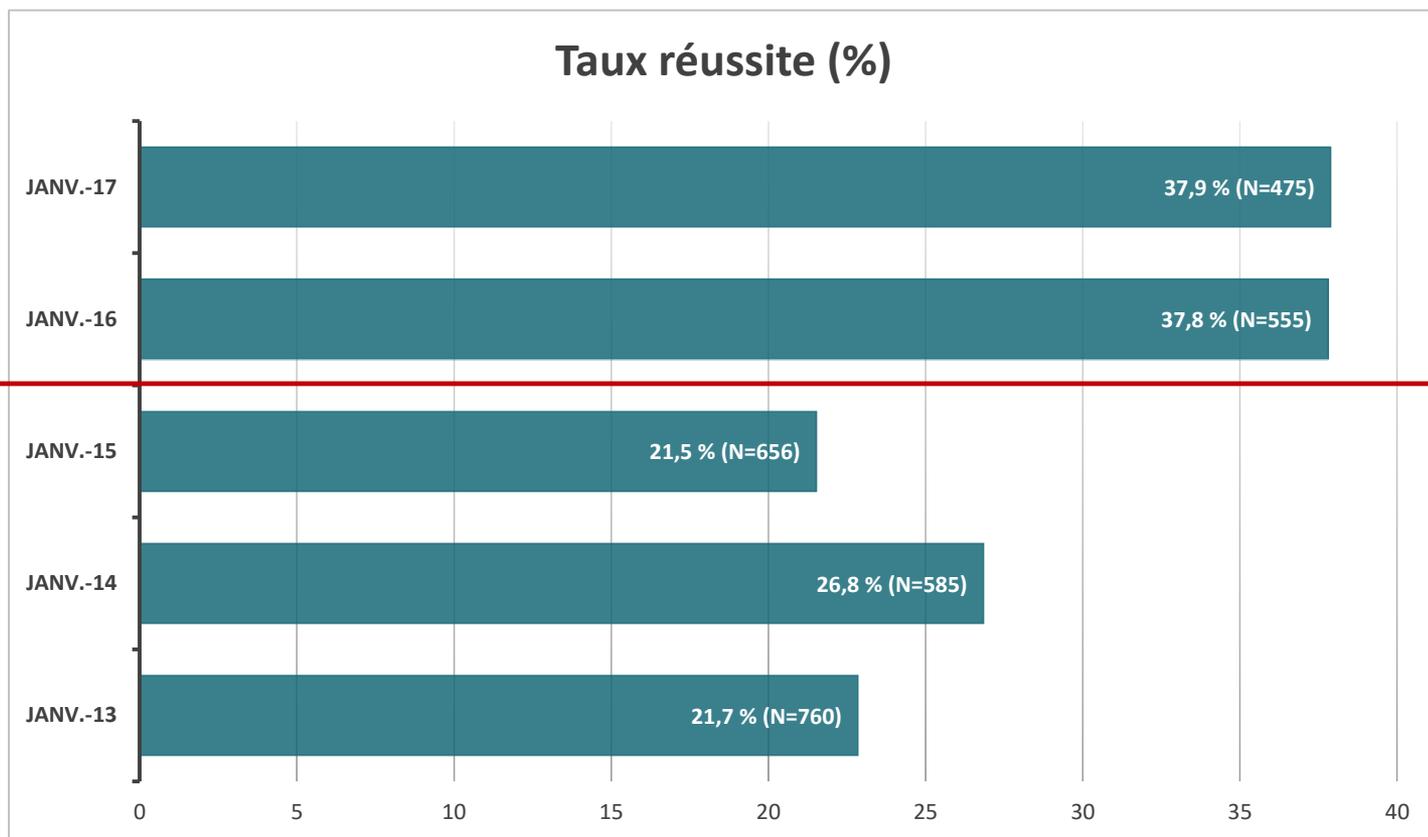


**Feedback : général et personnalisé**

# Simulateur – Résultats aux examens

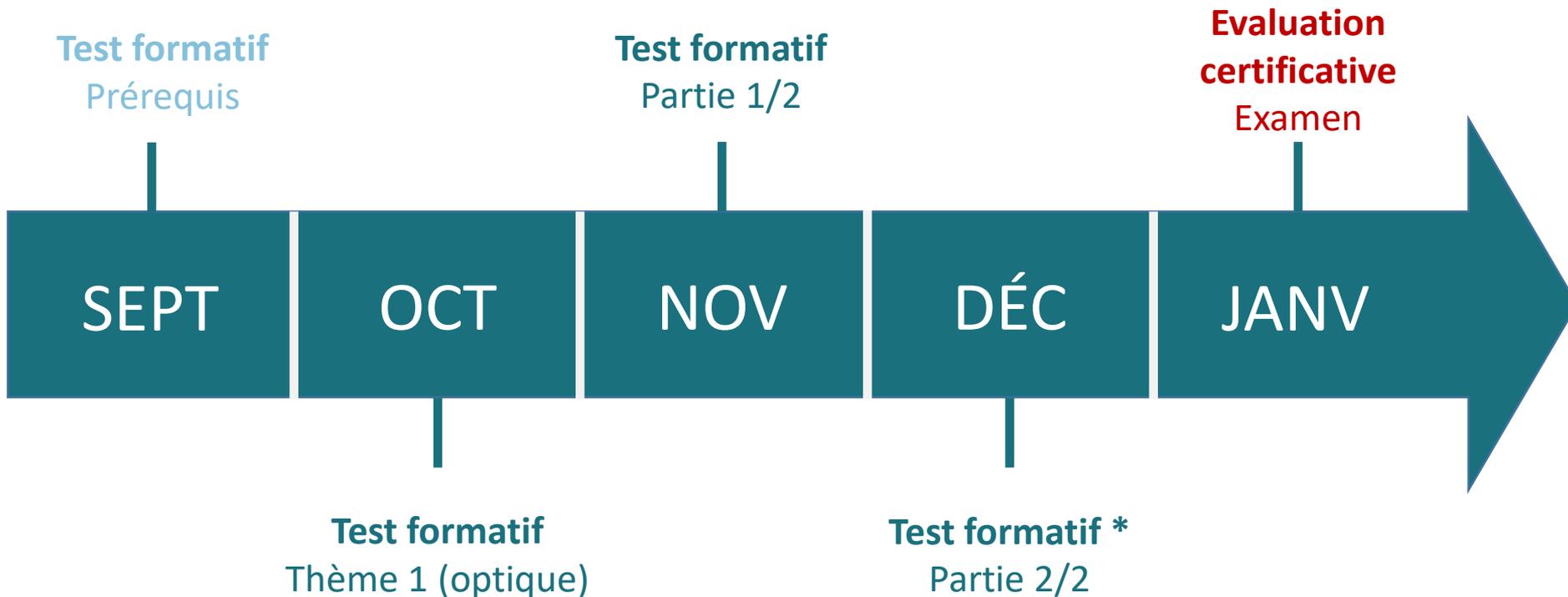
- Evolution du taux de réussite à l'examen de janvier :

Introduction du simulateur



Différences statistiquement significatives ( $p < 0,0001$ )

# Evaluation continue



*\* conditionné par le travail sur le simulateur*

# Références principales

BISHOP, J.-L., VERLEGER, M. "ASEE national conference proceedings", Atlanta, GA, *In The flipped classroom: A survey of the research*, 2013

BLOOM, B. et coll. (1956). *Taxonomy of educational objectives. Handbook I : Cognitive Domain*. New York, McKay.

GUO, P.J., JUHO, K., RUBON, R., (2014) How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos. ACM Conference on Learning at Scale, March 2014.

JAMET, E., & LE BOHEC, O. (2007) The effect of redundant text on multimedia instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 32(4), 588 -598.

LECLERCQ, D. (1986). *La conception des questions à choix multiple*. Bruxelles : Labor.

MARIQUE, P.-X., HOEBEKE, M. (2014). *Plate-forme interactive au service des grandes populations d'étudiants suivant un cours de Physique*, Actes de la Conférence TICE 2014, Béziers, France.

MARIQUE, P.-X., VAN DE POEL, J.-F., HOEBEKE, M. (2015). *Quel outil d'entraînement pour des étudiants en médecine évalués par QCM en physique ?*, Actes du Colloque ADMEE 2015, Lisbonne, Portugal.

MARIQUE, P.-X., VAN DE POEL, J.-F., HOEBEKE, M. (2017). *Recyclage de questions à choix multiples d'épreuves certificatives de physique en items de tests formatifs en ligne*, Actes du Colloque ADMEE 2017, Dijon, France.

MARIQUE, P.-X., JACQUET, M., GEORGES, F., POUMAY, M., HOEBEKE, M. (2017). *Dispositif en ligne d'entraînement à la résolution de problèmes de physique*, RDST, France

MARIQUE, P.-X., VAN DE POEL, J.-F., VERPOORTEN, D., HOEBEKE, M. (2018). *Ludifier un simulateur d'examen en recourant à des badges – Effets sur la participation, la perception et la performance*, RITPU, Canada

MAYER, R. E. (Ed.) (2014). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. New York: Cambridge University Press

MULLER, D. A., Sharma, M. D., Eklund, J., & Reimann, P. (2007). Conceptual change through vicarious learning in an authentic physics setting. *Instructional Science*, 35(6), 519 – 533

NICOL, D. J. et MACFARLANE-DICK, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199- 218. Récupéré du site du projet REAP de l'Université de Strathclyde : <http://ewds.strath.ac.uk/REAP>

NICOL, D. & MILLIGAN, C. (2006). Rethinking technology supported assessment practices in relation to the seven principles of good feedback practice. In C. Bryan & K.V. Clegg, K.V. (Eds), *Innovative assessment in higher education* (pp. 64–77). London: Routledge.

ROEDIGER, H. L. et KARPICKE, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science Education*, 17, 249-255. doi:10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x

SWELLER, J (1988). "Cognitive load during problem solving: Effects on learning". *Cognitive Science*. 12 (2): 257–285

VIAU, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*, St-Laurent, Éditions du Renouveau pédagogique.

[www.classeinversee.com](http://www.classeinversee.com) (consulté le 19/01/17)



**LIÈGE université**  
**DidaPhys**  
Laboratoire de didactique de la physique et de soutien pédagogique

**Contact :**

***Pierre-Xavier Marique***

***pxmarique@uliege.be***