

APPRENDRE DES ERREURS DES AUTRES : LA RÉTROACTION OFFERTE À DES PAIRS

Elizabeth S. Charles^{1,4}, Kevin Lenton^{2,4}, Nathaniel Lasry^{3,4}, Michael Dugdale^{3,4}, Chris Whittaker^{1,4}, Rhys Adams^{2,4}, et Phoebe Jackson^{3,4}

Résumé

La réception de rétroactions est essentielle à l'apprentissage. Elle permet de développer des compétences d'autorégulation et d'apprendre à évaluer ses connaissances. Cependant, l'impact de rétroactions données (plutôt que reçues) à des pairs a été moins documenté ; une tâche complexe et potentiellement utile qui appelle à apprendre à évaluer le travail des autres. Nous examinons la rétroaction fournie à des pairs en concevant une série de « problèmes de détection d'erreur » (PDE) dans un cours d'introduction à la physique. Dans les PDE, les étudiants se voient proposer une solution à un problème de physique préparé par un camarade de classe fictif nommé Pat (voir Figure 1). Toutefois, la solution contient une ou plusieurs erreurs (algébriques, procédurales ou conceptuelles). Les élèves doivent identifier l'erreur et proposer à Pat une correction. Nous avons créé des PDE pour une plateforme d'apprentissage gratuite basée sur le Web, *myDALITE.org*. Basée sur le principe d'instruction interactive entre pairs (*Peer Instruction*), cette plateforme permet aux étudiants à la fois de soumettre et d'évaluer, de manière asynchrone, des explications. Notre étude a révélé que les étudiants qui pratiquent les PDE présentaient des résultats supérieurs par rapport à un groupe témoin. Ils identifient mieux les erreurs et fournissent des explications plus significatives que le groupe témoin. De plus, les étudiants ont réagi de manière positive aux PDE et étaient fermement convaincus que le processus consistant à fournir une explication à Pat les avait aidés à apprendre la physique.

Script d'une PDE et rétroactions des pairs dans *myDALITE*

Les étudiants se connectent à *myDALITE* et doivent réaliser une tâche comportant une ou plusieurs questions de « problèmes de détection d'erreur » (PDE). Une PDE comprend 6 étapes:

1) Les étudiants se voient proposer une solution à un problème de physique préparé par un camarade de classe fictif nommé Pat. Ceux-ci doivent identifier l'erreur (l'erreur la plus importante, s'il y en a plusieurs) parmi les choix proposés.

2) Les étudiants fournissent des commentaires à Pat en expliquant l'erreur et la façon de la corriger.

3) Les élèves réévaluent leur réponse initiale au vu des commentaires proposés par leurs pairs pour la même réponse. On leur propose également des réponses qui les amèneraient à choisir une autre option. Ces différentes options permettent aux étudiants d'être confrontés à divers raisonnements faisant appel à des modes de réflexion différents, ce qui n'est pas toujours possible en face-à-face.

4) Les élèves réévaluent leur réponse initiale. Ils peuvent choisir de ne pas modifier leur réponse ou de changer d'option après avoir lu les explications de leurs pairs. De cette manière, les étudiants apprennent à commenter, mais aussi à évaluer les commentaires écrits par d'autres étudiants.

5) On leur présente à nouveau leurs réponses initiales (ainsi que leurs réponses révisées, le cas échéant). Ils peuvent ainsi constater s'ils ont changé ou non leur point de vue en fonction des explications.

6) Le système identifie ensuite correctement l'erreur (ou l'erreur principale s'il y en avait plusieurs).

Your best friend Pat has completed a quiz on simple harmonic motion and has a copy for you to review. The solution may have an error(s) in it.

If there is an error, help Pat by stating where the error is found (parts A, B, C or D).

If there are many errors, then state which is the most important error and explain why.

Explain to Pat how the solution can be improved, or the error resolved. Provide your response as if you are speaking to Pat.

If there are no errors, then choose E. Remember that you want to be a good peer so provide constructive feedback.

- A. The error is in part A
 B. The error is in part B
 C. The error is in part C
 D. The error is in part D
 E. There are no errors.

Rationale*

Hi Pat, you started the question correctly. The error pops up in part B. When you say you want Q3 (i.e. quadrant 3 of the unit circle), I am pretty sure you are referring to the 'bottom left' quadrant. That is correct, but since your SHM function is given as a 'cos' function, you should not have added pi to the solution your calculator gave you. Instead, you should have done 'pi - 0.886'.

You answered B and gave this rationale:

Hi Pat, you started the question correctly. The error pops up in part B. When you say you want Q3 (i.e. quadrant 3 of the unit circle), I am pretty sure you are referring to the 'bottom left' quadrant. That is correct, but since your SHM function is given as a 'cos' function, you should not have added pi to the solution your calculator gave you. Instead, you should have done 'pi - 0.886'.

Consider the problem again, noting the rationales below that have been provided by other students. They may, or may not, cause you to reconsider your answer. Read them and select your final answer.

- A. The error is in part A
 B. The error is in part B
 C. The error is in part C
 D. The error is in part D
 E. There are no errors.

Hi Pat, your error is found in part B. Your solution can be improved by taking the negative position instead of the positive position of 0.403. If you look at your graph, it starts at a negative position. This will yield a different phase constant. Once you find your phase constant, make sure it is in the quadrant 3 (the one your graph starts at).

Hi Pat, the main error of the problem is your phase constant. You chose your SHM function to be a 'cos'. You correctly identified that the phase constant is in the 'bottom left' quadrant; however, this is 'Q2' for cosine. The other parts of your SHM equation are fine; good work!

Pat is using the cosine function instead of the sine function for his position-time function. He says that he wants to be in the 3rd quadrant for his expression since at t=0, v(0) and v(0) are negative. That would be the case if he were using the sine function. However, since he's using the cosine function, he has to be in the 2nd quadrant instead. To find his phase constant, he has to do pi-0.886.

Because we are considering a cosine unit circle things are a bit different. In order to find our phase constant we must do pi-0.886 as oppose to an addition. This will bring us to quadrant 3 at the location we want. At that point we the particle will descend a bit just like in the graph and then continue to increase until its max point.

- I stick with my own rationale.
 D. The phase constant would be in the third, as the phase constant is placed at a negative position and velocity. However, the graph shows the phase constant to be in the fourth quadrant.
 Hi Pat, there seems to be a discrepancy with your equation (part B) and your graph (part D).

SUBMIT

- A. The error is in part A
 B. The error is in part B
 C. The error is in part C
 D. The error is in part D
 E. There are no errors.

You answered B and gave this rationale:

Hi Pat, you started the question correctly. The error pops up in part B. When you say you want Q3 (i.e. quadrant 3 of the unit circle), I am pretty sure you are referring to the 'bottom left' quadrant. That is correct, but since your SHM function is given as a 'cos' function, you should not have added pi to the solution your calculator gave you. Instead, you should have done 'pi - 0.886'.

You stuck with your answer choice and selected this rationale:

Hi Pat, the main error of the problem is your phase constant. You chose your SHM function to be a 'cos'. You correctly identified that the phase constant is in the 'bottom left' quadrant; however, this is 'Q2' for cosine. The other parts of your SHM equation are fine; good work!

Correct answer(s):

B. The error is in part B

Méthodologie

Conception quasi expérimentale avec deux classes de physique de la mécanique avec des enseignants différents. Ce cours est l'équivalent d'un cours de 1^{ère} année universitaire en physique. Les deux classes avaient des scores de pré-instruction similaires dans l'inventaire du concept de force (Force Concept Inventory).

Groupe de traitement (N = 32)

- 4 activités PDE distinctes dans *myDALITE* au cours d'un mois.
- Brève activité de formation sur la manière de fournir une explications utile aux pairs.

- Quiz PDE : trouvez l'erreur principale ET informez un camarade de classe fictif.
- La qualité des commentaires a été analysée pour déterminer si les étudiants avaient identifié
 - où l'erreur était,
 - quelle était l'erreur,
 - comment résoudre correctement l'erreur. En outre, la qualité affective de la rétroaction a été évaluée en fonction de son degré de personnalisation et de soutien.

- Plus d'activités PDE au cours du semestre.
- Courte enquête au cours de la dernière semaine de cours sur l'expérience acquise avec les PDE et les commentaires.

Groupe témoin (N = 30)

- Aucune activité PDE et aucune expérience avec *myDALITE*.
- Pas de pratique ou de formation pour fournir une explications par les pairs.

- Aucune activité PDE, ni d'instruction interactive entre pairs ou de sondage.

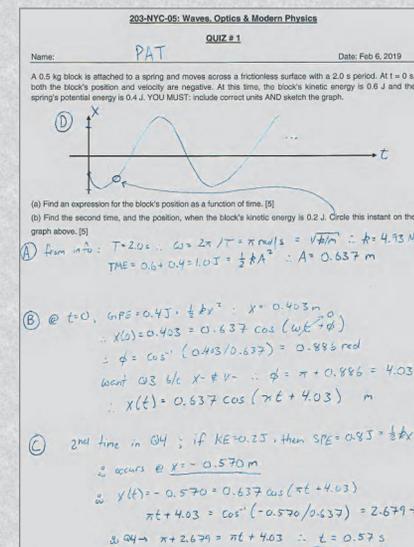


Figure 1: Solution préparée par un camarade de classe fictif nommé Pat

Pensez-vous avoir établi un lien avec Pat?

Oui = 54% Non=46%

"Yes, Pat feels like a friend who you study with, trying to help him out. By helping Pat out, it improves my understanding of the topic, just like studying with someone."

"Yes, I have made a connection with Pat, whenever I hear his name, I get stressed out because I do not do well on his quizzes generally."

"No, and I don't think that providing feedback is very relevant as a type of quiz. I think that correcting his errors and understand them would be enough."

"Nooooo! ... this idiot making so many mistakes. But I think it's the best way of giving feedback if he wants to learn from his mistakes."

Résultats

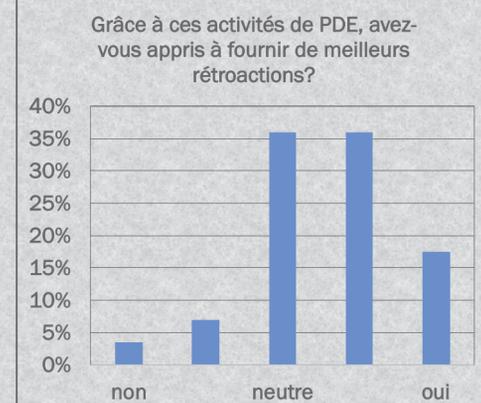
Donner des rétroactions à Pat vous ont-ils aide à apprendre la physique?

Oui = 82% Non=18%

"Yes, it did. It not only helped me with the structure of good solution, but it helped me be more aware of errors I could possibly make."

"No, it wasn't a big challenge, so it didn't make me use all I was taught. Each problem had one or two mistake that were easy to detect."

Quiz PDE:		Traitement	Témoin
Score	Où	66	30
Moyen %	Quelle	63	27
	Comment	63	27
	Affective	81	40



Conclusions

Les étudiants ayant participé aux « Problèmes de détection d'erreur » (PDE) ont obtenu de meilleurs résultats que le groupe témoin, car ils ont mieux identifié les erreurs et ont fourni des explications pertinentes sur le quiz PDE. En plus, les étudiants ont réagi positivement aux PDE et étaient fermement convaincus que le processus de fournir des rétroactions à Pat les avait aidés à apprendre la physique. Quoiqu'à ce point la portée de cette étude soit limitée, l'approche PDE semble présenter un excellent potentiel. À mesure que nous progressons dans l'élaboration et l'implantation des PDE, nous sommes de plus en plus aptes à évaluer leur efficacité. Nos résultats suggèrent que les recherches futures sur les processus et les effets de la rétroaction des pairs pourraient nous aider, en tant que chercheurs et praticiens, à mieux comprendre comment les étudiants peuvent participer plus activement à leur propre apprentissage.