

Approche pas à pas des travaux pratiques

- Source : Adam Boxer, RSC Education, 2020 : [Take a walk on the slow side - Try this step-by-step approach to practical work and see students' learning improve](#)
 - voir aussi : [Teaching Secondary Science: A Complete Guide](#) Adam Boxer, John Catt Bookshop, 2021 ISBN: 9781913622787

Essayez cette approche pas à pas des travaux pratiques et voyez l'apprentissage de vos élèves s'améliorer.

Ce n'est un secret pour personne que diriger un TP est difficile : des scènes chaotiques d'étudiants qui se débattent avec du matériel inconnu et des instructions obscures, le sentiment tenace que les étudiants n'apprennent pas vraiment quelque chose.

Récemment, j'ai organisé ce que j'appelle une "pratique lente". Il s'agit d'un changement radical par rapport à la méthode "traditionnelle", car il n'y a pas de feuille de méthode ni d'étudiants travaillant à leur propre rythme. Au lieu de cela, je rassemble les élèves autour d'un " bureau de démonstration ". Là, je leur présente la pratique et leur explique ce que nous faisons et pourquoi. Je montre ensuite la première étape de la pratique : un petit morceau facilement gérable. Ensuite, les élèves réalisent cette étape et retournent au bureau de démonstration. Ce cycle est répété pour chaque étape de la pratique - moi, puis vous, moi, puis vous et ainsi de suite.

Avec les pratiques lentes, les élèves sont calmes et ordonnés. Je peux voir ce que chacun fait sans avoir à me déplacer dans la classe. Je peux anticiper les erreurs courantes et empêcher les élèves de les commettre. Je pose des questions aux élèves sur ce qu'ils font afin qu'ils comprennent la science réelle mise en œuvre. Bizarrement, les travaux pratiques lents prennent moins de temps. Les élèves parviennent à réaliser l'expérience plus rapidement car les inefficacités telles que les erreurs, les files d'attente, les comportements hors tâche et les erreurs nécessitant un redémarrage sont pratiquement éliminées. Les travaux pratiques lents ont amélioré ma façon d'enseigner les travaux pratiques plus que toute autre chose.

Exemple d'une séance de travaux pratiques sur les vitesses de réaction impliquant des éclats de marbre, de l'acide et des seringues à gaz. Voici les étapes à suivre pour réaliser ce TP.

1. Avant de commencer, assurez-vous que les élèves ont une bonne connaissance des vitesses de réaction.
2. Rassemblez les élèves autour de la table de démonstration avec votre appareil entièrement installé.
3. Montrez aux élèves les morceaux de marbre de différentes tailles et interrogez-les sur la relation entre la taille et la surface.
4. Ajoutez de l'acide chlorhydrique dans un bécher et dites aux élèves que vous allez y déposer des morceaux de marbre. Sur un tableau blanc, écrivez " carbonate de calcium + acide chlorhydrique → " et discutez des produits de la réaction.
5. Ajoutez les produits au tableau blanc et discutez des états de chaque substance dans l'équation. Demandez si du gaz est produit et ce que nous allons voir.
6. Ajoutez les morceaux à l'acide et observez le gaz dégagé. Discutez de la façon dont nous pouvons recueillir et mesurer le volume de ce gaz.
7. Parlez des morceaux de tailles différentes. Expliquez qu'en remarquant quels morceaux

dégagent du gaz le plus rapidement, nous pouvons établir une relation entre la taille des morceaux et la vitesse de la réaction.

8. Vos élèves devraient déjà savoir qui est leur partenaire de travail. Je les nomme généralement A et B. Je demande à tous les A de rassembler deux jeux de lunettes de sécurité, un pour eux et un pour leur partenaire. Pendant ce temps, je demande aux B de rassembler un support de pince et une seringue à gaz. À leur pupitre, les élèves mettent leurs lunettes, laissent la seringue, puis reviennent au pupitre de démonstration. Je répète toujours les instructions une fois, puis je demande à un élève de me les répéter.
9. Ensuite, je montre aux élèves comment installer leur seringue à gaz sur un support à pince. Ils vont le faire, puis reviennent.
10. Je n'ai pas besoin de bouger de mon bureau de démonstration. Je peux facilement regarder dans toute la classe et voir ce que chacun fait, en signalant les erreurs si nécessaire.
11. Lorsque les élèves reviennent, je jette un rapide coup d'œil dans la salle pour vérifier que le matériel est correctement installé.
12. Répétez le cycle ci-dessus pour que les élèves aillent chercher et mettent en place les flacons, les morceaux de marbre et l'acide.
13. Lorsque les élèves sont prêts à mesurer leur acide, discutez des raisons pour lesquelles il est important de connaître le volume exact utilisé et pourquoi il est important de le contrôler. Montrez-leur comment utiliser un cylindre de mesure et pourquoi ils utilisent une taille particulière. Renvoyez-les mesurer l'acide et le verser dans le flacon.
14. Ensuite, faites de même pour mesurer la masse de marbre. Expliquez clairement qu'il est important de retirer le dispositif de la balance entre les ajouts et pourquoi. Discutez comme ci-dessus de la nécessité d'une masse de marbre contrôlée, etc.

CHAPTER 39 THE SLOW PRACTICAL, Adam Boxer, 2021

Sarah's class are due to be preparing copper sulfate by first reacting copper oxide with sulphuric acid and then separating the solution by evaporation. Sarah has set up her lab so that she has a 'demo desk' for her to model each step of the practical:

Student desks | demo desk | Sarah's walking route

First, she gathers students to the demo desk, where she has all her equipment in a tray along with a couple of mini-whiteboards.

'Today we are going to be carrying out a reaction to make copper sulfate [writes 'copper sulfate' on a MWB and holds it up to the students]. Based on what we have learnt about acids, what acid do you think we need to use to make copper sulfate?... Good, sulphuric acid. [adds 'sulphuric acid' to the MWB and constructs a skeleton word equation so it now reads '_____ + sulphuric acid → copper sulfate + _____']. What do we think the other reactant is?... Good, we could use just pure copper, but it's difficult to get that reaction to work. Instead, we will use copper oxide ['copper oxide + sulphuric acid → copper sulfate + _____']. What will our other product be?... Good, water ['copper oxide + sulphuric acid → copper sulfate + water'].

I have here some copper oxide and some sulphuric acid [holds up the copper oxide]. This is copper oxide. Can anyone describe its appearance to me?... This is sulphuric acid; can anyone describe its appearance to me?... There are a couple of hazards involved with these two substances... [gives safety information and checks for understanding].

Good. Now, without talking, I'd like everyone to very quickly go back to their place, stand behind their bench and turn to look at me... Can someone repeat those instructions back to me... Jimmy?... Good... now, off you go.'

Sarah remains in her position and waits for the students to carry out her instructions.

'You are going to be working in pairs, and each of you will have different jobs. One of you is called 'A' and the other is 'B'. I'm going to quickly point at everybody who is an A...

All right. Put your hand up if you are an A... excellent. When I say go, if you are an A you are going to go and get the sulphuric acid and copper oxide. Put your hand up if you are a B... good. When I say go, you are going to first tidy up your desk so all books are closed and clear, then you are going to get goggles. So A will go get copper oxide and sulphuric acid, and B will tidy the desks and get goggles. Please repeat the instructions back to me... David?... OK, and go.'

Sarah waits in position and scans the room. Students quickly get back to their benches, and from her position she says:

'Great, well done everyone. Well done to Simi for putting her goggles on... [all other students now put them on]... I'm just going to quickly walk down the side of the room to see that everyone has done what I wanted. I don't want a word while I do that...'

[Sarah follows her walking route, and at the end of each row quickly scans down the row looking at the equipment, All the students are still and quiet, and the equipment is all laid out in the prescribed manner, making it extremely easy for Sarah to spot anything that is out of place. Sarah returns to the demo desk.]

'...There are a few of you who have left your chair in the middle of the path between desks; please put them under... Good, now without a word everyone back to the demo desk... [students return].

'Can someone tell me why it's important to keep our chairs under the desk and not in the middle of the path?... [discusses safety with group]...

'The next step of the practical is to measure out our acid. For this we are going to use this [holds up a measuring cylinder]. Can someone remind me why we use these?... And someone remind me of the hazard involved... I need to measure out 20 cm³. That's the same as 'mill' so if your cylinder says 'mL' [shows on MWB 'cm³ = mL'] then don't worry: that's the same. So when I tell you to go - and not a second before - you are going to get 20 cm³ into your cylinder, then pour that into the beaker, then straight back here... What volume are we going to pour?... Good. First, watch me do it... OK, that's all done. Someone remind me what you are going to do when I say go... Good, now go.'

Sarah stays in her position and scans the room as the students return.

'Well done, looks good. I would like everybody to turn around though, and look at Mike's desk. What isn't safe about Mike's desk?... Yeah, that's right. The acid is right at the edge of the desk, which means someone could easily knock it off. Mike, just quickly go back and put it in the middle of the desk...'

Comments

In this lesson, Sarah expertly demonstrates a technique called **The Slow Practical**. The idea behind **The Slow Practical** is to break down the practical into smaller steps, and intertwine student practical activity with teacher demonstration. Sarah's actions here bring a number of benefits:

- No step is unmanageable for the students, and it is a lot easier for them to mimic what Sarah has done than it is to follow a complex written instruction.
- Because all students are roughly doing the same thing at the same time, it's very easy for her to spot errors or sources of risk.
- Sarah follows the **wood → trees → wood DOT** as she can clearly explain to students what it is they are going to be doing at the outset, and then link that framing at each point when she demonstrates the next step.

Most importantly, it allows her to direct students to thinking about the actual practical. later on during this particular practical, she might ask questions like:

- How can I tell a chemical reaction has taken place?
- Why is there some copper oxide left at the bottom?
- has the copper oxide dissolved?
- Why do I want to make sure it doesn't get too hot?
- When I filter it, what is the residue?
- Why does the copper oxide get left behind during filtering?

The Slow Practical frees teachers from the busy chaos of the traditional practical lesson — a chaos where students are often highly engaged but learning little. Crucially, it can be deployed with pretty much any purpose you might have for conducting a practical. Even if a teacher is intending to allow students to discover some scientific precept for themselves or to establish an unknown correlation or relationship, taking a **Slow Practical** approach enables them to remove all of the surrounding details that can distract the students from the science itself.

Importantly, the word 'slow' relates to the approach and mindset involved, rather than the time it takes. I have found that practicals take roughly the same amount of time when done via **The Slow Practical** compared with a traditional practical. There is less bumbling, less wandering round the room looking for equipment, much less mess, much smaller chance of accident, and in my experience there is also a much higher success rate (i.e. more students achieve the desired outcome).

Chapter take-homes:

- Whatever the practical's purpose, **The Show Practical** is an extremely powerful tool for delivering it.
- Use the staggered approach to not only help students carry out technically demanding techniques but also help them focus on the scientific content involved.

Traduction automatique

CHAPITRE 39 **The Show Practical**, Adam Boxer, 2021

La classe de Sarah doit préparer du sulfate de cuivre en faisant d'abord réagir de l'oxyde de cuivre avec de l'acide sulfurique, puis en séparant la solution par évaporation. Sarah a installé son laboratoire de manière à disposer d'un " bureau de démonstration " pour modéliser chaque étape de la pratique :

Bureaux des élèves | Bureau de démonstration | Parcours de Sarah

Tout d'abord, elle rassemble les élèves sur le bureau de démonstration, où elle a placé tout son matériel sur un plateau, ainsi que quelques mini-tableaux blancs (mini-white-board ou MWB en anglais).

Aujourd'hui, nous allons réaliser une réaction pour fabriquer du sulfate de cuivre [elle écrit "sulfate de cuivre" sur un MWB et le présente aux élèves]. D'après ce que nous avons appris sur les acides, quel acide pensez-vous que nous devrions utiliser pour fabriquer du sulfate de cuivre ? Bien, l'acide sulfurique. [ajoute "acide sulfurique" au MWB et construit un squelette d'équation pour qu'elle se lise maintenant " _____ + acide sulfurique → sulfate de cuivre + _____ "]. A notre avis, quel est l'autre réactif ?... Bien, nous pourrions utiliser simplement du cuivre pur, mais il est difficile de faire fonctionner cette réaction. Nous utiliserons plutôt de l'oxyde de cuivre [l'oxyde de cuivre + acide sulfurique → sulfate de cuivre + _____]. Quel sera notre autre produit ?... Bien, de l'eau [l'oxyde de cuivre + acide sulfurique → sulfate de cuivre + eau].

J'ai ici de l'oxyde de cuivre et de l'acide sulfurique [il montre l'oxyde de cuivre]. Ceci est de l'oxyde de cuivre. Quelqu'un peut-il me décrire son aspect ?... Ceci est de l'acide sulfurique ; quelqu'un peut-il me décrire son aspect ?... Ces deux substances présentent un certain nombre de risques... [donne les informations de sécurité et vérifie la compréhension].

Bien. Maintenant, sans parler, j'aimerais que chacun retourne très rapidement à sa place, se tienne derrière son banc et se tourne pour me regarder... Est-ce que quelqu'un peut répéter ces instructions pour moi... Jimmy ?... Bien... maintenant, allez-y.

Sarah reste à sa place et attend que les élèves exécutent ses instructions.

Vous allez travailler par deux, et chacun d'entre vous aura une tâche différente. L'un d'entre vous s'appelle "A" et l'autre "B". Je vais rapidement montrer du doigt tous ceux qui sont des A...

Très bien. Levez la main si vous êtes un A... excellent. Quand je dis "allez-y", si vous êtes un A, vous allez aller chercher l'acide sulfurique et l'oxyde de cuivre. Levez la main si vous avez un B... bien. Quand je vous dirai d'y aller, vous allez d'abord ranger votre bureau pour que tous les livres soient fermés et dégagés, puis vous allez prendre des lunettes de protection. Donc A va aller chercher de l'oxyde de cuivre et de l'acide sulfurique, et B va ranger les bureaux et chercher des lunettes de protection. S'il vous plaît, répétez-moi les instructions... David ?... OK, et allez-y.

Sarah attend en position et scrute la salle. Les élèves retournent rapidement à leurs bancs, et depuis sa position, elle dit :

Super, bravo à tous. Bravo à Simi pour avoir mis ses lunettes de protection... [tous les autres élèves les mettent maintenant]... Je vais juste marcher rapidement sur le côté de la salle pour voir si tout le monde a fait ce que je voulais. Je ne veux pas entendre un mot pendant que je fais ça...".

[Tous les élèves sont calmes et silencieux, et le matériel est disposé de la manière prescrite, ce qui permet à Sarah de repérer très facilement tout ce qui n'est pas à sa place. Sarah retourne au bureau de démonstration.]

... Il y a quelques uns d'entre vous qui ont laissé leur chaise au milieu du chemin entre les bureaux ; veuillez les ranger... Bien, maintenant sans un mot tout le monde retourne au bureau de démonstration... [retour des élèves].

Quelqu'un peut-il me dire pourquoi il est important de placer nos chaises sous le bureau et non au

milieu du chemin ? [discute de la sécurité avec le groupe]...

L'étape suivante du TP consiste à mesurer notre acide. Pour cela, nous allons utiliser ceci [montre un cylindre de mesure]. Quelqu'un peut-il me rappeler pourquoi nous utilisons ces instruments ? Et que quelqu'un me rappelle les risques encourus... Je dois mesurer 20 cm³. C'est la même chose qu'un "mill", donc si votre cylindre indique "ml" [indique sur le MWB "cm³ = ml"], ne vous inquiétez pas : c'est la même chose. Donc, quand je vous dirai d'y aller - et pas une seconde avant - vous allez mettre 20 cm³ dans votre cylindre, puis le verser dans le bécher, puis revenir directement ici... Quel volume allons-nous verser ?... Bien. D'abord, regarde-moi faire... OK, c'est fait. Quelqu'un me rappelle ce que vous allez faire quand je vous dirai d'y aller... Bien, maintenant allez-y.

Sarah reste en place et balaie la salle du regard lorsque les élèves reviennent.

Bien joué, ça a l'air bon. J'aimerais que tout le monde se retourne et regarde le bureau de Mike. Qu'est-ce qui n'est pas sûr sur le bureau de Mike ?... Oui, c'est ça. L'acide est juste au bord du bureau, ce qui signifie que quelqu'un pourrait facilement le faire tomber. Mike, retourne vite le mettre au milieu du bureau...

Commentaires

Dans cette leçon, Sarah démontre de manière experte une technique appelée **The Slow Practical**. L'idée derrière **The Slow Practical** est de décomposer la pratique en petites étapes et d'entrelacer l'activité pratique des élèves avec la démonstration de l'enseignant. Les actions de Sarah ici apportent un certain nombre d'avantages :

- Aucune étape n'est impossible à gérer pour les élèves, et il est beaucoup plus facile pour eux d'imiter ce que Sarah a fait que de suivre une instruction écrite complexe.
- Comme tous les élèves font à peu près la même chose en même temps, il est très facile pour elle de repérer les erreurs ou les sources de risque.
- Sarah suit le **bois → arbres → bois DOT** car elle peut expliquer clairement aux élèves ce qu'ils vont faire au départ, puis relier ce cadrage à chaque point lorsqu'elle démontre l'étape suivante.

Plus important encore, cela lui permet d'orienter les élèves vers une réflexion sur la pratique proprement dite. plus tard, au cours de cette pratique particulière, elle pourrait poser des questions telles que :

- Comment puis-je savoir qu'une réaction chimique a eu lieu ?
- Pourquoi reste-t-il de l'oxyde de cuivre dans le fond ?
- L'oxyde de cuivre s'est-il dissous ?
- Pourquoi dois-je m'assurer qu'il ne chauffe pas trop ?
- Quand je le filtre, quel est le résidu ?
- Pourquoi l'oxyde de cuivre reste-t-il pendant le filtrage ?

The Slow Practical libère les enseignants du chaos de la leçon pratique traditionnelle - un chaos où les élèves sont souvent très engagés mais apprennent peu. Il est important de noter qu'il peut être déployé dans presque tous les cas de figure où l'on souhaite réaliser un TP. Même si un enseignant a l'intention de permettre aux élèves de découvrir un précepte scientifique par eux-mêmes ou d'établir une corrélation ou une relation inconnue, l'approche **Slow Practical** lui permet d'éliminer tous les détails environnants qui peuvent distraire les élèves de la science elle-même.

Il est important de noter que le mot "lent" fait référence à l'approche et à l'état d'esprit adoptés, plutôt qu'au temps que cela prend. J'ai constaté que les travaux pratiques prennent à peu près le même temps lorsqu'ils sont effectués via **The Slow Practical** qu'une pratique traditionnelle. Il y a moins de bafouillage, moins d'errance dans la pièce à la recherche de matériel, beaucoup moins de désordre, beaucoup moins de risques d'accident et, d'après mon expérience, il y a également un taux de réussite beaucoup plus élevé (c'est-à-dire que plus d'élèves atteignent le résultat souhaité).

Les leçons à retenir du chapitre :

- Quel que soit le but de la pratique, **The Slow Practical** est un outil extrêmement puissant pour la délivrer.
- Utilisez l'approche échelonnée pour non seulement aider les étudiants à réaliser des techniques exigeantes sur le plan technique, mais aussi pour les aider à se concentrer sur le contenu scientifique impliqué.

Divers

- Commentaires et discussion sur la capacité cognitive d'élèves durant un laboratoire :

From:
<https://dvillers.umons.ac.be/wiki/> - Didier Villers, UMONS - wiki

Permanent link:
https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:adamboxer-approche_pas_a_pas_des_travaux_pratiques?rev=1647210109

Last update: 2022/03/13 23:21

