



Science in School

The European journal for science teachers

NUMÉRO 55 | 03/11/2021

Thème Sciences générales | Ressources

L'art de la démonstration scientifique

Ed Walsh

Il faut le voir pour le croire: bien que les travaux pratiques soient essentiels, il est important de ne pas négliger la valeur d'une démonstration convaincante. Découvrez l'importance des démonstrations dans l'enseignement STEM et apprenez à en tirer le meilleur parti.

Les travaux pratiques ont un rôle emblématique dans l'éducation scientifique, mais les élèves apprennent-ils toujours plus efficacement lorsqu'ils manipulent eux-mêmes les équipements? Il est important de définir l'apprentissage souhaité afin de choisir la meilleure stratégie d'enseignement. Dans sa publication intitulée *Analysing Practical Science Activities to Assess and Improve their Effectiveness*, Millar^[1] estime que «... les travaux pratiques peuvent être divisés en trois grandes catégories pour aider les élèves à:

développer leurs connaissances et leur compréhension du

monde naturel;

apprendre à utiliser un équipement scientifique ou à

suivre une procédure pratique standard;

développer leur compréhension de l'approche scientifique

de l'investigation.»

Ce sont des objectifs d'enseignement très louables. Reste à identifier et déployer des activités en cours pour assurer la progression des élèves.

Nous ne devons pas supposer que des travaux pratiques réalisés par petits groupes ou de manière individuelle constituent le meilleur moyen pour les élèves d'obtenir *automatiquement* ces résultats. Une démonstration choisie avec soin et bien menée peut avoir un impact fort, surtout



Ne reproduisez pas cela à l'école: les démonstrations impliquant le feu doivent être réalisées derrière une vitre de sécurité.

Gorodenkoff/Shutterstock.com

si l'apprentissage souhaité ne concerne pas la maîtrise de la manipulation de l'équipement. Les raisons sont nombreuses.

Pourquoi préférer une démonstration à des travaux pratiques en classe?

Certaines expériences sont passionnantes et très enrichissantes, mais trop dangereuses ou complexes pour que les élèves les réalisent eux-mêmes.

Contraintes budgétaires. Si l'équipement est insuffisant et ne permet pas aux élèves de travailler individuelle-

ment ou par petits groupes, une démonstration peut s'avérer pertinente.

Des questions peuvent être intégrées dans l'activité afin de mettre au défi et faire réfléchir les élèves. Il est souvent plus facile d'intégrer cette étape dans une démonstration plutôt qu'une expérience réalisée par les élèves. L'enseignant s'attache à surmonter le défi cognitif de la manipulation de l'équipement et se concentre sur les concepts sous-jacents.

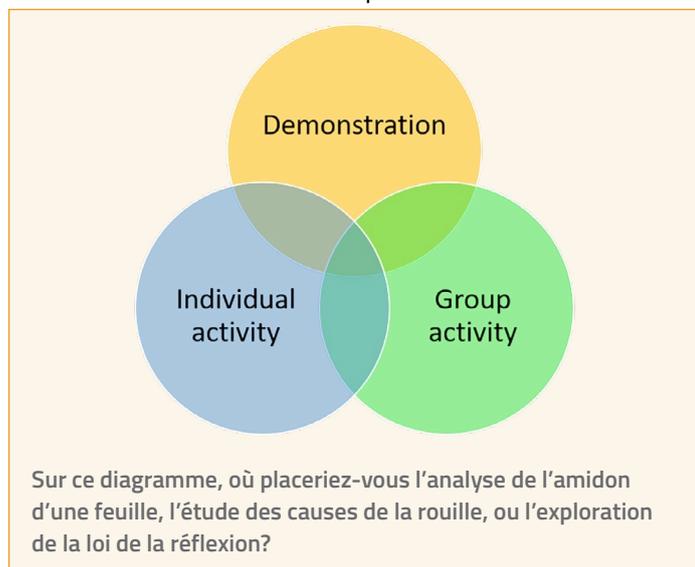
L'enseignant peut montrer comment l'équipement sera utilisé ou s'appuyer sur des travaux pratiques en consolidant certains points d'enseignement.



Les colorations de flamme pour les ions métalliques sont couramment utilisées lors des travaux pratiques. En outre, un enseignant efficace peut procéder à une démonstration pour présenter le sujet, modéliser la procédure ou vérifier la bonne compréhension des élèves après coup. Une coloration de flamme arc-en-ciel est particulièrement spectaculaire.

[Hegelrast/Wikimedia, CC BY-SA 4.0](#)

L'une des activités présentées dans la publication *Good Practical Science: Making it Happen*^[2] permet à un groupe de professeurs de sciences de partager des informations afin de savoir si, dans une situation donnée, il serait préférable de diriger des travaux pratiques de groupe, d'organiser des activités individuelles ou de procéder à une démonstra-



tion. Tout d'abord, les enseignants sont invités à décider de la manière dont les expériences se dérouleront et à justifier leur choix, ce qui peut souvent mener aux meilleures découvertes. Tout est conçu pour remettre en question les hypothèses avançant qu'il *faut* toujours réaliser lors de travaux pratiques les activités *pouvant* l'être, et que les élèves apprennent automatiquement plus s'ils manipulent l'équipement.

Il ne s'agit pas d'un argument à l'encontre des travaux pratiques, mais plutôt d'un argument en faveur de la sélection d'activités d'apprentissage optimales pour aboutir aux résultats souhaités.

Comment mener à bien une démonstration

Imaginons qu'il faille procéder à une démonstration. En fait, trois choses se produisent en même temps:

1. Manipulation de l'équipement, avec l'enseignant en mesure d'utiliser l'appareil pour réaliser la procédure;
2. Discours donné aux élèves, incluant l'explication de ce qui est en train de se passer, la formulation de questions, l'écoute des réponses, ainsi que la gestion des questions et des suggestions des élèves;
3. Gestion de la classe: certains groupes sont faciles à gérer, mais d'autres peuvent témoigner de comportements inappropriés.

Par conséquent, la capacité à réaliser des démonstrations constitue une compétence avancée. Elle implique d'associer la maîtrise de différents éléments, à laquelle s'ajoutent parfois de la pratique, une bonne concentration et un développement. L'échec d'une démonstration peut nuire à la compréhension de l'élève. Il peut être utile d'apprendre à se servir de l'équipement au préalable: cela évite les déconvenues au moment de la démonstration. Il convient aussi de préparer des questions plus générales pour éventuellement les proposer en classe.



Il est possible d'utiliser une visionneuse pour projeter l'image de la démonstration afin de permettre aux élèves d'en observer les moindres détails.

[Mike.chang/Wikimedia, CC BY-SA 4.0](#)

De nombreux moyens permettent de renforcer l'impact d'une démonstration.

Tenir compte des aspects visuels

Il est important de réfléchir aux aspects visuels de la démonstration. Traditionnellement, l'enseignant parle pendant qu'il



Ces deux professionnelles tentent d'impliquer leur public et de transmettre leurs messages respectifs. Que pourrait apprendre l'enseignante en observant la présentatrice du journal télévisé? Certaines démonstrations produisent des effets facilement observables là où les élèves se tiennent, mais pour d'autres, l'enseignant devra réfléchir à une manière de rendre les détails plus visibles. La présentatrice du journal télévisé témoigne d'une communication efficace sur trois niveaux: l'explication verbale, un grand graphique très clair, et un titre en gras, tous conçus pour avoir un impact maximal.

À gauche: Zhuravlev Andrey/ À droite: Gorodenkoff/Shutterstock.com

manipule un appareil que tous les élèves ne voient peut-être pas tous correctement. Dans ce cas, l'enseignement repose en grande partie sur le discours. Si les élèves perdent le fil, leur apprentissage peut en pâtir. Il est également fort possible que les élèves soient distraits par ce qu'ils voient à l'avant de la salle. Réfléchissez à une manière d'organiser l'avant de la salle (principalement le tableau blanc) pour améliorer leur concentration. Est-il possible d'utiliser une visionneuse pour projeter l'image de la partie essentielle de la démonstration? Existe-t-il un modèle, comme une animation théorique cinématique, que l'on pourrait afficher? Réfléchissez à la manière dont un présentateur du journal télévisé se sert d'éléments visuels pour contextualiser une histoire.

Réfléchir au type des questions posées

Essayez de varier le style des questions posées. Il est tentant de poser des questions spécifiques et très fermées (Comment s'appelle cet équipement? Pourquoi mesurons-nous la température? Que voyez-vous se former?). Ces questions sont importantes, mais elles ne suffisent pas. Les questions peuvent également servir à aller dans d'autres directions (Selon vous, que se passera-t-il si nous modifions l'équipement de sorte qu'il soit plus profond/soit plus chaud/fonctionne plus longtemps? Quelqu'un d'autre a réalisé cette expérience et a obtenu les résultats suivants (présenter un tableau/graphique). Pourquoi? Qui souhaiterait en savoir plus sur l'inertie/la neutralisation/la transpiration?). Il peut être utile de préparer les questions. Même les enseignants chevronnés ont parfois du mal à les formuler sur le moment.

Il convient également d'étudier la manière dont les démonstrations peuvent être utilisées pour impliquer les élèves et vérifier leurs connaissances, plutôt que présenter de nouvelles informations. L'enseignant peut demander aux élèves de fournir des instructions

qu'ils devront suivre ou demander si/pourquoi une étape spécifique doit être réalisée d'une certaine manière et pas d'une autre. L'enseignant «joue les innocents» et fait (dans la mesure du raisonnable) tout ce que les élèves disent, afin d'observer le résultat. C'est un bon moyen de vérifier si les élèves ont compris l'importance de chaque étape, et de leur faire jouer un rôle plus actif.

Utiliser des graphiques clairs

Si la démonstration vise à faire découvrir une procédure aux élèves, ne vous appuyez pas sur un discours purement oral. Apportez des instructions visibles pour permettre aux élèves de faire le lien entre certaines étapes et une séquence globale. J'apprécie énormément les travaux de David Pateron sur les fiches d'instruction intégrée.^[3] Cette méthode apporte une structure et un point de repère qui permettent de renforcer les éléments présentés par l'enseignant.

Synthèse

Nous pouvons retenir deux points clés. Tout d'abord, il est important de sélectionner des activités de cours qui optimisent les résultats d'apprentissage souhaités. Dans certains cas, il peut s'agir d'une démonstration. Il faut aussi s'assurer de disposer des compétences requises pour garantir le bon déroulement d'une démonstration et ainsi offrir un enseignement efficace. Pour certaines équipes d'enseignement, il peut s'agir d'un domaine de développement pertinent, dans lequel les collègues peuvent s'épauler.

Cela mérite d'y consacrer du temps et des efforts. Les démonstrations constituent un excellent moyen de renforcer les points d'apprentissage clés et d'observer ce que les élèves ont compris. Les bons enseignants peuvent s'en servir pour donner suite aux idées et aux intérêts des élèves.

Il est nécessaire de maîtriser les aspects techniques, mais les démonstrations constituent aussi un art à part entière. Comme pour tout enseignement, la relation à autrui est fondamentale. Une démonstration, c'est un peu comme «un enseignement avec des accessoires».



Références

- [1] Millar R. (2010) *Analysing Practical Science Activities to Assess and Improve their Effectiveness*. Hatfield, Association for Science Education. ISBN: 978-0-86357-425-2
- [2] Needham R. (2019) *Good Practical Science: Making It Happen*. Hatfield, Association for Science Education. ISBN: 978-0-86357-456-6
- [3] Paterson D. (2018) [Improving practical work with integrated instructions](#). *RSC Education in Chemistry*.

Ressources

Regardez une vidéo pour apprendre à réaliser une [démonstration de coloration de flamme](#) en toute sécurité.

Regardez une vidéo réalisée par le National STEM Centre sur la démonstration d'un [simulateur d'ondes](#).

Consultez le site web The Science Teacher pour découvrir d'autres conseils incroyables afin de réussir vos [démonstrations scientifiques](#).

Lisez un [plaidoyer passionnant en faveur des démonstrations scientifiques](#).

Découvrez d'autres [démonstrations passionnantes à réaliser en classe](#), proposées par la Royal Society of Chemistry.

BIOGRAPHIE DE L'AUTEUR

Ed Walsh a enseigné les sciences pendant 20 ans. Il crée à présent des ressources d'enseignement et dirige des formations continues destinées aux enseignants. Il est l'éditeur d'une série chez Collins et a remporté le Senior Facilitator CPD Mark Award. Il a également endossé le rôle de consultant pour le projet Association for Science Education's Good Practical Science: Making It Happen.

CC-BY



La traduction a été réalisée par Scientix, initiative bénéficiant du soutien du programme de recherche et d'innovation H2020 de l'Union européenne : projet Scientix 4 (convention de subvention n° 101000063), coordonné par European Schoolnet (EUN). Le contenu de ce document relève de la seule responsabilité de

l'organisateur et ne représente en aucun cas l'opinion de la Commission européenne. La Commission européenne ne saurait être tenue responsable de l'utilisation des informations contenues dans le présent document.