

Enjeux de la formation expérimentale au collège

Ce document a été produit à l'occasion d'un atelier organisé lors du séminaire national des inspecteurs de physique-chimie les 17 et 18 novembre 2022 à Nantes.

Axe 1 : Expérience collective

L'expérience de cours, souvent présentée au bureau du professeur, est une modalité connue et utilisée depuis de nombreuses années. Qu'elle soit abordée pour une question de matériel ou de nombre d'élèves, il ne s'agit pas simplement de montrer aux élèves mais bien de les engager dans une démarche scientifique entourant cette expérience collective.

Ainsi, le professeur peut la pratiquer pour jouer la carte de l'authenticité et ne pas recourir à des expériences virtuelles ou à des vidéos.

On remarque un essor des sciences participatives. Il est possible d'envisager l'expérience collective dans cet état d'esprit, notamment dans les champs citoyens (travail à l'extérieur avec des outils numériques collaboratifs et récupération de données qui peuvent être exploitées en classe).

Des manipulations peuvent aussi être réalisées en faisant appel à des outils numériques collaboratifs en faisant travailler, par exemple, les élèves sur des données que le professeur ou des élèves obtiennent au cours de l'expérience collective.

Modalités d'organisation

Il est judicieux, lorsque cela est possible, de placer l'expérience collective au centre de la classe. Dans tous les cas, il faut veiller à une bonne visibilité de toutes et tous, quitte à utiliser un dispositif de type *flexcam*. Il est intéressant de mettre en place une manipulation puis de la filmer et de permettre ensuite aux élèves d'exploiter l'expérience.

Le professeur peut également faire appel à quelques élèves pour expérimenter à la paillasse, par exemple sur une étape de la manipulation, puis enchaîner ainsi sur les différentes étapes afin d'engager un maximum d'élèves et de les faire progresser sur la compétence « Réaliser ».

Quelles compétences faire travailler aux élèves ?

Toutes les compétences de la démarche scientifique adossées à la pratique expérimentale sont mobilisables.

On peut demander aux élèves d'émettre des hypothèses et de les tester. Ensuite, le professeur fait la manipulation et, enfin, les élèves peuvent échanger sur les observations et sur les résultats obtenus. Le dialogue permet ainsi de travailler des compétences langagières mais aussi celles d'analyse, d'argumentation et de raisonnement.

Ils peuvent aussi travailler sur le protocole. Il peut y avoir un travail partagé relatif à plusieurs protocoles. Il est peut-être aussi intéressant que tout le monde se mette d'accord collégialement sur un protocole, qui sera mis en œuvre par le professeur. Un travail sur la schématisation (passage de l'expérience au schéma ou l'inverse) est également possible.

Quelques exemples d'activités

La matérialité de l'air, la propagation du son dans un milieu, des mesures de température, l'utilisation d'une caméra thermique, des questionnements autour de circuits électriques sont des activités propices à l'expérience collective.

Conseils

- Ne pas se priver des expériences : les mener aussi souvent que possible, que ce soit sur une expérience collective ou par petits groupes.
- Ne pas hésiter aussi à cultiver le côté visuel et spectaculaire des expériences.

- Identifier les situations expérimentales particulièrement pertinentes pour faire émerger des préconceptions initiales des élèves et tenter de les déconstruire.

Axe 2 : Investigation

Il semble important de trouver un objet de réflexion pour que les élèves aient envie de s'engager dans l'activité mais il n'est pas utile de faire travailler les élèves sur l'ensemble de la démarche scientifique : il est possible de cibler ce sur quoi ils doivent être rendus autonomes comme l'émission d'hypothèses, la réalisation d'un geste technique, la validation d'une hypothèse, etc.

Modalités d'organisation

Il peut être judicieux d'organiser la classe en groupes (ou en îlots) et il ne s'agit pas de forcément les synchroniser. Les élèves peuvent utiliser des outils différents.

- ⇒ Le principe du *Jigsaw* (ou *puzzle*) est possible : chacun travaille sur des parties différentes du thème, puis suit une étape de mutualisation-fusion.
- ⇒ La mise en œuvre de l'investigation peut passer également par des ateliers tournants.

Il est possible d'optimiser l'exploitation de la salle de classe (d'autant plus que les professeurs en collège sont souvent dans la même salle) :

- mettre des fiches méthodes à disposition en permanence dans la salle ;
- bien positionner les matériels ;
- envisager une utilisation optimale des murs avec des tableaux ou des affichages ;
- faciliter la mobilité dans les classes, la mise en place d'îlots, etc.

Bien que l'idée de petits groupes vienne naturellement, des étapes de l'investigation ne nécessitent pas forcément cela et peuvent être conduites en classe entière. Il faut alors arriver à gérer le tempo pour que la phase collective puisse fonctionner après les phases en groupes. Certaines parties expérimentales ou autour de l'expérimentation peuvent aussi être conduites hors la classe (cf. travaux du [GRIESP](#) 2020-2021).

Quelles compétences faire travailler aux élèves ?

En plus des compétences de la démarche scientifique, l'investigation permet de travailler la créativité et d'une manière générale les compétences du XXI^e siècle (autonomie, initiative, interdisciplinarité).

Quelques exemples d'activités

Tests d'identification d'un métal, d'un solide ou d'un gaz, les mélanges, les différentes techniques de séparation, les expériences sur la densité...

Conseils

- Penser à la progressivité du travail tout au long du collège sur le thème de l'investigation. Ne pas chercher à tout travailler simultanément ou trop rapidement. Éviter tout cadre formel trop rigide.
- Construire l'autonomie cognitive des élèves en préalable pour moins de dispersion dans la conduite de la séance.
- Proposer des situations où existent plusieurs possibilités à explorer ; chaque groupe explore, y compris les pistes qui n'aboutissent pas. Les enseignants doivent permettre et accepter des solutions différentes à un même problème.

Axe 3 : Différenciation

Tous les élèves doivent-ils réaliser les mêmes tâches au même moment ? Les axes précédents ont permis d'indiquer à plusieurs reprises que ce n'était pas nécessaire et la différenciation peut donc aussi être un axe à investir.

Modalités d'organisation

Le professeur peut proposer la même activité expérimentale, de différentes manières, de façon plus ou moins guidée. Il est possible de partir sur un découpage de la classe en trois groupes à tâches et/ou positions de différenciation différentes : groupe autonome, groupe semi-autonome, groupe plus accompagné. On peut aussi favoriser le tutorat entre élèves au sein d'un groupe autonome. L'appui sur des élèves tuteurs et la valorisation des compétences de chacun sont avancés.

La classe peut être divisée en deux groupes : l'enseignant peut alors travailler sur le même thème tour à tour avec chaque groupe (en parallèle, l'autre groupe fait une activité ne nécessitant pas de matériel). Cela réduit le matériel à utiliser et permet quand même de contrôler les risques en termes de sécurité.

Une idée de « défi » peut aussi être proposée pour lier les activités des groupes (association d'indices obtenus par chaque groupe pour accéder à une réussite de l'ensemble de la classe, à la manière d'un *Escape Game*).

Quelles compétences faire travailler aux élèves ?

Il n'y a pas que les compétences de la démarche scientifique à considérer.

Les échanges entre pairs sont riches dans ce type d'organisation.

Le compte rendu oral peut aussi motiver certains élèves davantage que le compte rendu écrit et permet aussi une forme de différenciation sur la production attendue.

Quelques exemples d'activités

La technique des « plans de travail » est envisageable. Chacun travaille à son propre rythme. Les élèves font des expériences de façon asynchrone (avec des moments synchrones) sur plusieurs séances.

Les TP tournants pour organiser la classe avec des pôles d'activités : les élèves suivent un « circuit » pour pratiquer des activités successivement et qui les éclairent sur une thématique donnée (l'ordre des activités ne doit pas avoir d'importance dans ce cas : par exemple faire varier un paramètre d'une expérience).

Il est intéressant aussi de faire résoudre une même question de plusieurs façons différentes sur plusieurs groupes (avec l'idée de limiter le matériel).

Conseils

- Développer le travail en autonomie des élèves pour favoriser la prise d'initiative et pour pouvoir manipuler avec un groupe plus conséquent.
- Envisager éventuellement une réorganisation de la salle de classe pour favoriser cette différenciation.
- Différencier aussi l'évaluation lors d'une activité expérimentale : évaluer sur des compétences différentes d'un groupe à l'autre. Ceci est lié à la constitution des groupes : les attendus seront différents selon les groupes qui ont été constitués selon le degré d'aisance. L'évaluation entre pairs est aussi intéressante : la moitié de la classe manipule et l'autre moitié l'évalue. Cela donne un autre regard, met en exergue les attendus. Cela limite aussi les pôles de manipulation.

L'îlot n'est pas forcément là pour réfléchir ensemble sur les mêmes questions.

Modalités d'organisation

La répartition de rôles dans les groupes se pratique assez fréquemment et des professeurs le font de façon organisée : un élève manipule, l'autre évalue la maîtrise du geste et il peut y avoir d'autres types de rôles (gardien du temps, rédacteur, etc.).

Le fonctionnement de type *Jigsaw* (ou *puzzle*) est aussi possible : travail seul, puis à deux, puis à quatre, avec des temps pour communiquer, pour coopérer ou d'entraide entre îlots (tutorat).

La mise en îlots peut être liée à une évaluation diagnostique préalable.

Quelles compétences faire travailler aux élèves ?

- Les compétences psychosociales de coopération, de collaboration et de respect de l'avis des autres.
- La responsabilisation et la prise d'initiative.

Quelques exemples d'activités

Étude d'un phénomène impliquant plusieurs paramètres, expérimentations sur l'énergie, sur des matériaux différents (masse volumique, densité), sensibilisation à la dispersion de mesures : récolte d'un grand nombre de mesures.

Conseils

- Commencer l'activité par une phase de travail individuel.
- S'assurer que les salles soient adaptées.
- Utiliser le tétraèdre de couleurs pour chaque îlot afin de disposer d'une indication du degré d'avancement de chaque groupe, ce qui facilite leur accompagnement.
- Réaliser un plan de travail intégrant un travail en îlots avec différenciation et sur plusieurs séances, une synthèse arrivant en fin de séance ou de séquence.