

Thème démarche d'investigation (DI)

Présentation d'une séance « démarche d'investigation en 4ieme » par Cédric Donel (stagiaire externe MSP 2014-2015)

1. Présentation de la séance

Niveau concerné	4ème
Module	M 11 - Objectif 2. 1.
Objectif de la séance	Mettre au point une expérience permettant d'illustrer expérimentalement que l'intensité d'un générateur augmente lorsqu'on branche des dipôles en dérivation.
Pré-requis	<ul style="list-style-type: none">- Circuit avec dérivation- Notion d'intensité du courant électrique- Mesure d'intensité d'un courant avec un ampèremètre (branchement, utilisation)
Conditions de mise en œuvre	Effectif : 15 élèves par groupes de 2 Durée : 1h Lieu : Laboratoire physique Matériel à prévoir : <ul style="list-style-type: none">- Multimètres- Fils de connexion- Quelques dipôles (lampes et/ou résistances)- Générateur- Ordinateur portable + vidéoprojecteur- Vidéo internet sur incendie salon

2. Déroulement de la séance

Situation déclenchante

La séance démarre par la projection d'une série d'images montrant une « perruque » de fils tous branchés sur une seule et même multiprise. Celle-ci se trouve juste à proximité d'un sapin de Noël. Cette série d'image se poursuit par la visualisation d'un film très court (une dizaine de secondes) qui montre le même décor une fois la nuit tombée, petit à petit nous voyons à l'écran une petite lueur, quelques flammes pour s'achever sur un incendie de grande envergure et l'embrassement de toute la pièce.

Cette phase constitue la situation déclenchante. Les élèves sont choqués.

Appropriation

Je demande aux élèves « Que s'est-il passé ? », ces derniers réfléchissent et notent leurs réponses sur leur copie.

Echanges argumentés - Formulation d'hypothèses

J'arrête le travail, anime les échanges au sein de la classe et note les avis des élèves au tableau. Les élèves interrogés ou volontaires exposent à la classe leur point de vue et leurs arguments. Voici quelques avis d'élèves : « il y a eu un court-circuit », « il y a trop de courant », « il y a trop de fils trop proches », « il y avait des fils dénudés », « il y a un mauvais branchement », « il y a une surcharge d'électricité »...

Reformulation

Je fais le tri avec les élèves en argumentant, en échangeant et en supprimant les mauvaises propositions. L'hypothèse retenue est la suivante : Lorsque l'on branche trop d'appareils sur une prise multiple, le générateur fournit un courant trop fort pour les fils (et ils chauffent).

Investigation

Je demande le protocole d'une expérience (accompagné de schéma) permettant de vérifier l'hypothèse. Les élèves réfléchissent en groupe et réalisent le schéma sur leur copie. J'aide chaque groupe en circulant dans la classe, les élèves prennent le matériel nécessaire et réalisent leur expérience. Suivant l'avancement des groupes, je peux délivrer des « coups de pouce ». C'est au cours de cette phase que l'on rencontre de nombreux problèmes comme savoir bien utiliser un ampèremètre, connaître les circuits série et dérivation, et surtout un problème que je n'avais pas anticipé : le fait que les élèves ont beaucoup de mal à bien s'exprimer, il faut alors les laisser trouver leurs mots et bien reformuler leurs idées.

Structuration des connaissances

Je demande à chaque groupe de noter sur leur feuille leurs observations et leurs résultats. Ensuite, vient la mise en commun, un responsable de groupe peut venir faire le schéma de son expérience au tableau, nous examinons ce qui n'a pas fonctionné chez certains groupes, les élèves encore une fois le notent sur leur feuille puis vient le moment de la conclusion et nous choisissons une formule commune pour le cours.

A ce moment, je présente au bureau une expérience (matériel : générateur + ampèremètre + lampes + fil nichrome recouvert d'un papier) en ajoutant de plus en plus de lampes jusqu'à ce que le papier brûle. Cela démontre le phénomène de surchauffe lié à la surintensité du courant électrique dans le fil.

A la fin du TP ou au début du prochain cours, les élèves écrivent cette conclusion dans leur cahier de cours avec la mention « voir TP » si le celui-ci n'est pas directement intégré dans le cahier de cours.

Ré-investissement

Pour assimiler cette nouvelle notion nous pouvons faire des exercices, on peut également demander aux élèves de faire des recherches sur l'aspect « sécurité » (brûlures, dispositifs

existants dans les maisons, les exploitations agricoles et autres,...) mais il faut faire attention, la notion de puissance électrique n'est pas au programme de 4ème.

3. Analyse de la séance

Cette séance est intéressante à de nombreux points de vue. Tout d'abord, la situation déclenchante est, je trouve, très stimulante pour l'esprit déjà très vif et imaginatif des 4èmes. Les idées fusent et il faut même les canaliser. C'est dès ce moment que j'ai identifié le problème de la maîtrise du vocabulaire pour les élèves, ils utilisent certains termes à la place d'autres et n'en connaissent pas certains. Il faut donc les aider à s'exprimer correctement. Pendant cette phase, l'enseignant doit être très présent pour gérer le débat et permettre à chacun de s'exprimer, il doit aussi être capable de rebondir sur certaines propositions et amener les élèves à réfléchir davantage. Dans mon cas, les élèves ont très bien joué le jeu, l'activité leur a plu.

Maintenant, vient le moment de réfléchir à la conception d'une expérience et à la réalisation d'un montage. J'ai pu constater que dans la quasi-totalité des groupes, il leur est très difficile d'élaborer un protocole entier et aussi, les élèves ont beaucoup de mal à dessiner le schéma du montage avant de le réaliser.

4. Pistes d'amélioration

La première piste d'amélioration qui me vient à l'esprit quand je pense à cette séance est le temps. En effet, cette séance prévue initialement pour une durée d'une heure nécessite davantage de temps. Il faudrait réaliser cette séance sur un créneau d'1h30 ou bien couper la séance en deux parties, la première sur le vocabulaire, les hypothèses et la seconde sur les manipulations et conclusion.

Ensuite, lorsque je referai cette démarche d'investigation, je pense que j'essayerai de constituer les groupes de manières à placer ensemble des élèves ayant des connaissances complémentaires. J'ai remarqué que certains groupes ne comprenaient que des éléments moteurs et d'autres étaient un peu plus « à la traîne ».

Le document donné aux élèves doit également être retravaillé, ce n'est pas tant le document en lui-même, le fait est que les élèves ont du mal à alterner les phases de manipulation et les moments où ils doivent écrire leurs remarques sur la feuille de compte rendu. Pour finir, il me semble que je dois travailler sur deux derniers points. Tout d'abord, le fait que l'hypothèse même de cette séance est plutôt contre-intuitive, en effet, les élèves peuvent de suite penser que comme l'intensité du courant électrique va baisser s'il on branche de nouveaux appareils... Enfin, la piste de réflexion la plus importante pour moi se situe au niveau même de l'objectif de la séance : doit-on, au niveau de la phase de réflexion des élèves et de formulation des hypothèses, les guider vers la bonne hypothèse et leur demander après de trouver une expérience qui démontre ce phénomène ou au contraire, doit-on, à cette même étape, noter toutes les hypothèses des élèves et leur demander de poursuivre, de concevoir, de réaliser des expériences, de se tromper et finalement d'apprendre par leurs erreurs... ?

J'ai déjà beaucoup réfléchi sur ce sujet mais je pense que pour cette séance, il est plus judicieux de les faire tous partir de la même hypothèse (tout en ayant étudié puis rejeté les autres en argumentant et en échangeant avec eux et entre eux).

5. Conclusion

Tout d'abord, cette séance a marqué les élèves dans leur esprit, surtout la situation déclenchante avec l'incendie du sapin de Noël (cette séance avait lieu à la période de Noël !), car nous venons de finir le chapitre sur les combustions, je leur ai dit que l'on allait visiter la caserne de pompiers qui se situe juste à côté du lycée et les élèves m'ont reparlé de cette séance à ce moment précis.

Parallèlement à cela, les élèves ont bien retenu ce phénomène physique où l'intensité du courant augmente lorsque l'on branche des dipôles en dérivation. Maintenant, dans la mise en œuvre, nous avons vu qu'il y avait des choses à améliorer avant de refaire cette séance. Les élèves de leur côté doivent maîtriser à la fois le vocabulaire, les montages électriques, l'utilisation d'appareils de mesure, et l'enseignant doit, lui, savoir intervenir quand il le faut, pour organiser le débat, guider les groupes, leurs donner des coups de pouce et savoir aussi quand il doit complètement s'effacer.

Annexe 1



Source : Internet

