

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

COMMENT PEUT-ON CRÉER DE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE ?

TRAVAIL PRÉSENTÉ À LUCIAN NENCIOVICI

DANS LE CADRE DU COURS
DDD3516-010 (HIVER 2020)

LOU ALERINI
DOMINIQUE CAOUCETTE
MARIE-CLOÉ DUFOUR
GENEVIÈVE LA PRAIRIE
SANDRINE RICHARD-BRÉARD

FÉVRIER 2020

TABLE DES MATIÈRES

Prologue	1
Présentation de la SAÉ	1
Intention pédagogique	1
Informations générales	2
Cycle visé : 2e cycle	2
Domaine général de formation : Environnement et consommation	2
Énoncés de la Progression des apprentissages visés par la SAÉ	2
Compétences transversales	2
Liens interdisciplinaires	3
Critères d'évaluation	3
Contenu notionnel	4
Composition de la matière	4
Électricité statique	4
Matière chargée en électricité statique	5
Attraction et répulsion électrostatiques	5
Décharge électrique	6
Repères culturels	7
Solutions du problème	7
Conceptions alternatives d'élèves	8
Matériel requis	8
Matériel requis en phase de préparation	9
Matériel requis en phase de réalisation	9
Matériel requis en phase d'intégration	10
Consignes de sécurité	10
Description de la SAÉ	10
Phase de préparation	10
Phase de réalisation	14
Phase d'intégration	17
Stratégies d'évaluation	19
Références	22
Annexe 1 - Correction du cahier de l'élève	24
Annexe 2 - Vocabulaire	27
Annexe 3 - grille d'évaluation de l'enseignante	28

PROLOGUE

PRÉSENTATION DE LA SAÉ

Sur le site *Éclairs de sciences - Outils le personnel du primaire*, plusieurs situations d'apprentissages intéressantes portant sur tous les univers et adaptées à tous les cycles y sont proposées. Nous avons décidé de faire une activité permettant de travailler l'univers matériel avec des élèves étant au 2e cycle. Plus précisément, nous avons choisi une activité portant sur l'électricité statique. Nous avons pris celle-ci puisque l'électricité statique est un phénomène que nous voyons, voire même, subissons tous les jours. Pourtant, nous ne saurions pas comment l'expliquer si on nous demandait comment elle se crée. Ce sujet nous semblait accessible et connu des élèves, ce qui nous permet d'introduire des concepts scientifiques tout en faisant des liens avec leur quotidien. Par ailleurs, cette activité n'est pas dispendieuse ni exigeante. Elle est courte, facile et accessible aux enfants de cet âge. Les élèves en difficulté pourront ainsi vivre des réussites, ce qui est motivant. De plus, l'activité est amusante, tout en étant éducative.

Lien de la SAÉ :

http://www.eclairsdesciences.qc.ca/wp-content/uploads/2015/06/lelectricitestatique.pdf?fbclid=IwAR0Efb4Hjjk_fFUR15SjyXruFIK mLalG3t8-RrMVCgMs5icPLXtvyE38bCQ

INTENTION PÉDAGOGIQUE

L'auteur de la SAÉ explique que cette activité a pour but de faire découvrir aux élèves comment se crée l'électricité statique. Elle leur permet également d'explorer la capacité de différents matériaux à s'électriser, et d'observer les effets d'attraction et de répulsion des corps électrisés. À la fin de cette activité, l'élève sera en mesure de décrire l'effet de l'attraction statique à l'aide de ses observations ainsi que de donner des exemples et des contre-exemples concrets de ce phénomène. Il sera aussi en mesure de distinguer les éléments qui sont des isolants électriques de ceux qui sont des conducteurs électriques.

INFORMATIONS GÉNÉRALES

CYCLE VISÉ : 2^E CYCLE

DOMAINE GÉNÉRAL DE FORMATION : ENVIRONNEMENT ET CONSOMMATION

Nous pensons que ce domaine général de formation est principalement mobilisé par la SAÉ choisie. En effet, dans la description de ce domaine dans le PFEQ, on mentionne que l'école doit éveiller chez l'enfant, la capacité de voir, apprécier et comprendre les divers éléments qui composent son environnement. C'est ce qui est principalement visé par cette SAÉ, on veut que les élèves soient en mesure de comprendre d'où vient l'électricité statique et quels matériaux peuvent la produire puisque c'est un phénomène courant dans la vie de tous les jours.

ÉNONCÉS DE LA PROGRESSION DES APPRENTISSAGES VISÉS PAR LA SAÉ

B.1.a. Décrire différentes formes d'énergie (mécanique, électrique, lumineuse, chimique, calorifique, sonore, nucléaire)

B.1.b. Identifier des sources d'énergie dans son environnement (ex. : eau en mouvement, réaction chimique dans une pile, rayonnement solaire)

B.2.b. Distinguer les substances qui sont des conducteurs électriques de celles qui sont des isolants électriques

C.1.a. Décrire l'effet de l'attraction électrostatique (ex. : papier attiré par un objet chargé)

F.1.a. Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers matériel

F.1.b. Distinguer le sens d'un terme utilisé dans un contexte scientifique ou technologique du sens qui lui est attribué dans le langage courant (ex. : source, matière, corps, énergie, machine)

Mots de vocabulaire: Électricité statique, conducteur électrique, isolant électrique, attraction et répulsion électrostatique

COMPÉTENCES TRANSVERSALES

1- Se donner des méthodes de travail efficaces

Justification : Comme les élèves utiliseront la méthode scientifique lors de la phase de réalisation, ceci signifie qu'ils développeront une méthode de travail efficace. L'objectif de

COMMENT PEUT-ON CRÉER DE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE?

cette méthode est de répondre à une question de recherche, soit *Comment peut-on créer de l'électricité statique?*, à la suite d'une succession d'étapes telles que la rédaction d'une hypothèse, l'expérimentation et la confirmation ou l'infirmité de l'hypothèse initiale. L'élève sera donc amené à analyser la tâche, à s'engager dans la démarche, à accomplir la tâche et à analyser sa démarche, et ce, à différentes étapes de la méthode scientifique.

2- Coopérer

Justification : L'expérience est réalisée en équipe. L'élève devra donc interagir avec ouverture d'esprit et contribuer au travail collectif à chacune des étapes de la méthode scientifique.

LIENS INTERDISCIPLINAIRES

Français : Comme les élèves sont amenés à rédiger de courts paragraphes à différents endroits dans le cahier de l'élève, nous pouvons considérer que la compétence *Écrire des textes variés* sera travaillée. De plus, ils communiqueront oralement leurs résultats à la fin de l'expérience. Ils développeront donc aussi la compétence *Communiquer oralement*.

Art plastique : En guise de réinvestissement, les élèves devront créer un tour de magie en utilisant l'attraction et/ou la répulsion électrostatique. Nous avons pensé qu'il serait pertinent de représenter leur tour de magie sous la forme d'une bande dessinée. Nous pourrions rassembler toutes les bandes dessinées et ensuite créer un guide de tour de magie.

CRITÈRES D'ÉVALUATION

Critères d'évaluation	
(Ces critères proviennent du « Cadre d'évaluation des apprentissages en S&T au primaire » p. 4)	
CRITÈRES	ÉLÉMENTS
Critère 1 : Maîtrise des connaissances ciblées par la progression des apprentissages	
Critère 2 : Description adéquate du problème	<ul style="list-style-type: none">Reformulation du problèmeFormulation d'une explication ou d'une solution provisoire (hypothèse)
Critère 3 : Mise en œuvre d'une démarche appropriée	<ul style="list-style-type: none">Planification du travail (protocole)Réalisation de la démarche (expérience)Réajustement de la démarche, au besoin
Critère 4 : Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	<ul style="list-style-type: none">Manipulation d'objets, d'outils ou d'instrumentsRespect de la sécuritéRéajustement de la démarche, au besoin

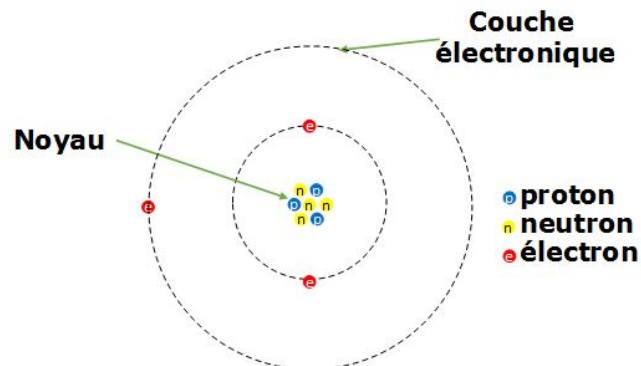
<p>Critère 5 : Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Production d'explications ou de solutions (analyse des résultats, conclusion) ▪ Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie
--	--

CONTENU NOTIONNEL

COMPOSITION DE LA MATIÈRE

La matière est composée de minuscules particules que l'on nomme «atomes». Ces derniers sont composés de protons qui ont une charge électrique positive (+), d'électrons qui ont une charge électrique négative (-), et de neutrons qui sont neutres, c'est-à-dire sans charge. Dans un atome, il y a le même nombre d'électrons et de protons. Les protons et les neutrons composent le noyau de l'atome, qui est stable, alors que les électrons sont perpétuellement en mouvement autour du noyau.

Soutien visuel : <http://www.alloprof.qc.ca/BV/pages/s1574.aspx>



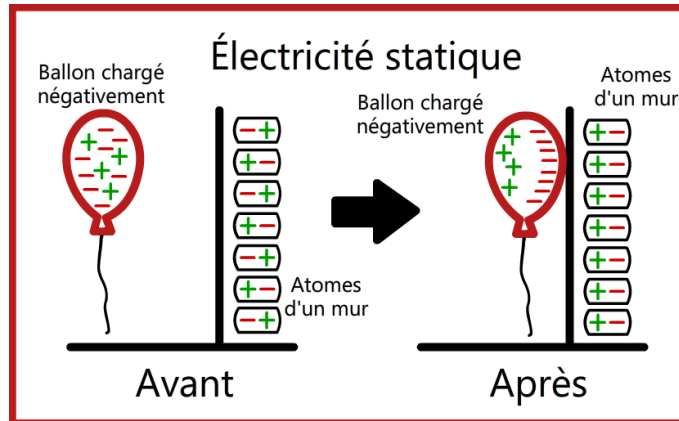
Suggestion de lecture complémentaire : <http://www.alloprof.qc.ca/BV/pages/s1574.aspx>

ÉLECTRICITÉ STATIQUE

En frottant deux objets ensemble, il arrive que des électrons soient arrachés à des atomes de l'un des objets et récupérés par les atomes de l'autre objet. Ce déplacement d'électrons produit de l'électricité. On parle d'électricité statique lorsque les charges électriques ne peuvent pas circuler librement et qu'elles restent piégées dans des matériaux isolants (ex.: plastique, verre, papier, laine).

Soutien visuel : <https://www.thinglink.com/scene/608824972311265281>

COMMENT PEUT-ON CRÉER DE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE?



Suggestion de lecture complémentaire :

<http://www.hydroquebec.com/comprendre/notions-de-base/pop-atome-statique-dynamique.html>

MATIÈRE CHARGÉE EN ÉLECTRICITÉ STATIQUE

Les objets de tous les jours sont neutres. Parfois, il arrive que des électrons soient transférés d'un objet à un autre lorsque nous les frottons. Par exemple, un peigne que l'on frotte contre des cheveux secs provoquera un transfert d'électrons du peigne vers les cheveux. Grâce à ce surplus d'électrons, les cheveux deviennent chargés négativement et le peigne se charge positivement. Les cheveux et le peigne, maintenant de charges opposées, s'attirent. Généralement, le phénomène ne dure qu'un court instant, car les électrons supplémentaires finissent par se diffuser dans l'air ou dans ce qui soutient l'objet (ex.: notre main, la table), ce qui rééquilibre les rapports entre les charges.

Soutien visuel : <https://www.youtube.com/watch?v=7yDmRF7bGGg&feature=youtu.be>

Suggestion de lecture complémentaire : <http://www.alloprof.qc.ca/BV/pages/s1154.aspx>

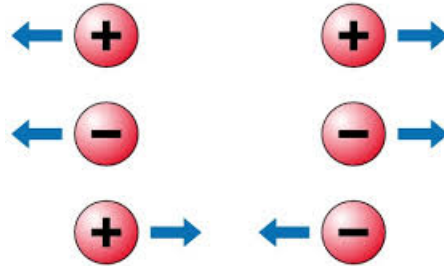
ATTRACTION ET RÉPULSION ÉLECTROSTATIQUES

Les charges électriques de signes opposés (+/-) s'attirent, et les charges électriques de signes identiques (+/+) ou (-/-) se repoussent. C'est pourquoi un objet qui a reçu des électrons (ex.: des cheveux) attire l'objet qui en a perdu (ex.: un peigne). Le phénomène de répulsion s'explique comme suit: lorsqu'on frotte avec de la laine un ballon de baudruche et une règle en plastique pour ensuite approcher la règle du ballon, celui-ci est repoussé, car il a la même charge

COMMENT PEUT-ON CRÉER DE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE?

que la règle. On peut suspendre le ballon au bout d'une corde afin de bien mettre en évidence ce phénomène de répulsion.

Soutien visuel : <http://data.abuledu.org/wp/?LOM=5404>



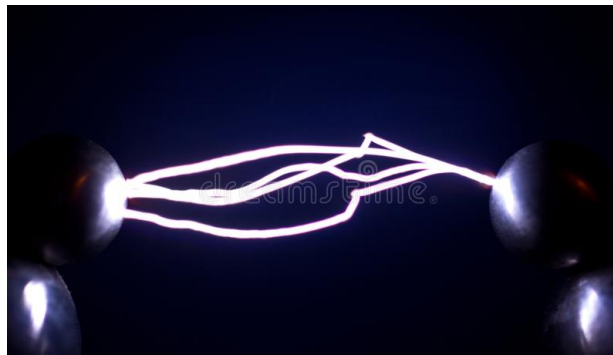
Suggestion de lecture complémentaire : <https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectrostatique>

DÉCHARGE ÉLECTRIQUE

Lorsqu'on approche un objet chargé négativement d'un objet qui n'a pas de charge, c'est-à-dire neutre, il y a alors une petite décharge électrique. Cela est dû au transfert des électrons de l'objet chargé négativement vers l'objet neutre. Les charges se redistribuent à ce moment-là en s'égalisant sur les deux objets. Quand la décharge est assez forte et qu'il fait suffisamment sombre, on peut voir une étincelle.

Soutien visuel :

<https://fr.dreamstime.com/d%C3%A9charge-%C3%A9lectrique-d-%C3%A9tincelle-image129988758>



Suggestion de lecture complémentaire :

<https://www.quebecscience.qc.ca/pose-ta-colle/pourquoi-subit-on-des-petits-chocs-electriques-quand-on-touche-a-certains-objets-certains-jours/>

REPÈRES CULTURELS

Une découverte qui ne date pas d'hier... L'électricité statique a été découverte il y a environ 2 000 ans par les Grecs. Un scientifique du nom de Thalès avait remarqué qu'un morceau de résine fossilisée (ambre) que l'on frottait avec une étoffe de laine pouvait attirer des objets légers comme une plume ou de la paille. D'ailleurs, le mot «électricité» provient du nom grec qui désigne l'ambre jaune elektron. Par ailleurs, il a fallu attendre le 17^e siècle pour découvrir que le verre pouvait également s'électriser. Depuis, les scientifiques sont parvenus à prouver que l'atome est à l'origine de cette force d'attraction.

Un cerf-volant au service de la science C'est en 1752 que Benjamin Franklin a réussi à démontrer que les éclairs étaient le résultat d'énormes décharges électriques. Pour ce faire, il construisit un cerf-volant sur lequel il installa une pointe de fer et le fit voler par temps orageux. À l'aide d'une clé, il toucha le fil du cerf-volant et reçut une forte décharge électrique. Attention! Les éclairs peuvent atteindre 100 millions de volts! À titre de comparaison, les prises de courant de 110 volts d'une maison peuvent tuer une personne. C'est cependant grâce à cette expérience qu'il inventa le paratonnerre: une tige de métal plantée dans le sol et qui s'élève très haut dans les airs afin d'attirer la charge électrique des éclairs vers la terre. Le paratonnerre permet d'éviter que la foudre ne s'abatte sur les maisons.

SOLUTIONS DU PROBLÈME

Solution 1 : Lorsqu'on frotte avec de la laine un ballon de baudruche et une règle en plastique pour ensuite approcher la règle du ballon, celui-ci est repoussé, car il a la même charge que la règle. On peut suspendre le ballon au bout d'une corde afin de bien mettre en évidence ce phénomène de répulsion.

Solution 2 : Lorsqu'on frotte un ballon de baudruche sur nos cheveux, ces derniers sont attirés par le ballon, car nos cheveux ont reçu des électrons et le ballon en a perdu. Ils ont donc des charges opposées et c'est pourquoi ils s'attirent.

CONCEPTIONS ALTERNATIVES D'ÉLÈVES

Conception 1 : Un ballon de baudruche frotté contre un chandail de laine colle à un mur parce que la laine produit une force d'attraction entre le ballon et le mur.

Explication : Lorsque nous frottons de la laine sur un ballon, la laine transfère des électrons au ballon. Le frottement arrache les électrons d'un objet et les transfère à un autre. Le ballon est maintenant chargé négativement puisqu'il a un surplus d'électrons. Ce surplus d'électrons cherchera à se rattacher à des protons. En le collant au mur, les électrons se rattacheront aux protons. Cette conception est donc fautive puisque ce n'est pas la laine qui produit une force d'attraction, mais bien les électrons arrachés au tissu de laine.

Conception 2 : Lorsqu'on frotte un tissu sur un ballon, cela fait de l'électricité statique, car le champ électrique dans le tissu est stimulé.

Explication : Le frottement stimule le champ électrique. Néanmoins, ce n'est pas le mouvement des protons et des électrons dans un même objet qui amène l'électricité statique, mais bien le transfert d'électrons d'un objet à un autre.

Conception 3 : Si nous frottons des élastiques en caoutchouc et un tissu de coton sur des ballons séparés, le coton créerait plus d'électricité statique que les élastiques.

Explication : Comme le caoutchouc est un matériel ayant plus tendance à attirer les électrons que le coton, le phénomène d'électricité statique sera plus intense puisqu'il y aura plus d'électrons auxquels les protons de l'autre objet pourront se rattacher.

MATÉRIEL REQUIS

Pour une équipe de 3 ou 4 élèves

- Papier de soie - 1 à 2 morceaux
- Chronomètre

COMMENT PEUT-ON CRÉER DE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE?

- Papier journal - 1 page
- Règles de plastique, de bois et de métal - 1 de chaque matériau
- Confettis - une pincée
- Poivre - une pincée
- Plumes - 2 à 3
- Éponge synthétique - 1
- Caoutchouc (élastiques) - 1 ou 2
- Acétate - 1
- Peigne - 1
- Pailles - 1 ou 2
- Verres en verre, en plastique et en polystyrène - 1 de chaque
- Échantillons de tapis - 1 morceau
- Différents tissus (laine, nylon, coton, soie) - 1 morceau de chaque tissu
- Ballons de baudruche – 1
- Ses propres cheveux
- Ses propres vêtements

MATÉRIEL REQUIS EN PHASE DE PRÉPARATION

- 1 peigne utilisé par l'enseignante¹

MATÉRIEL REQUIS EN PHASE DE RÉALISATION

Pour une équipe de 3 à 4 élèves

- Papier de soie - 1 à 2 morceaux
- Chronomètre
- Papier journal - 1 page
- Règles de plastique, de bois et de métal - 1 de chaque matériau
- Confettis - une pincée
- Poivre - une pincée
- Plumes - 2 à 3
- Éponge synthétique - 1
- Caoutchouc (élastiques) - 1 ou 2
- Acétates - 1
- Peignes - 1
- Pailles - 1 ou 2
- Verres en verre, en plastique et en polystyrène - 1 de chaque
- Échantillons de tapis - 1 morceau

¹ Le féminin est utilisé afin d'alléger le travail

COMMENT PEUT-ON CRÉER DE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE?

- Différents tissus (laine, nylon, coton, soie) - 1 morceau de chaque tissu
- Ballons de baudruche – 1
- Ses propres cheveux
- Ses propres vêtements
- Cahier de l'élève - 1

MATÉRIEL REQUIS EN PHASE D'INTÉGRATION

- Ballon de baudruche - 1
- Chronomètre
- Règle en plastique - 1
- Corde - 1
- Morceau de tissus (laine) - 1

CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Cette SAÉ demande l'utilisation de verres en vitre, soit, dans notre cas, des béchers. Il est donc recommandé aux élèves de faire attention lors de la manipulation. Si un élève échappe un bécher, il doit aller avertir immédiatement l'enseignante et demander à ses coéquipiers de faire un périmètre de sécurité autour de la vitre brisée afin que personne ne soit blessé. Notre SAÉ ne contient pas d'objets tranchants, contondants, ni électriques. Néanmoins, il est demandé aux élèves de faire preuve de respect envers le matériel et, s'il y a un dégât, tel que des confettis sur le sol, de le ramasser immédiatement. Les consignes de sécurité telles que "ne pas courir dans la classe, ne pas manger ni boire, avoir des chaussures fermées" devront aussi être respectées par les élèves.

DESCRIPTION DE LA SAÉ

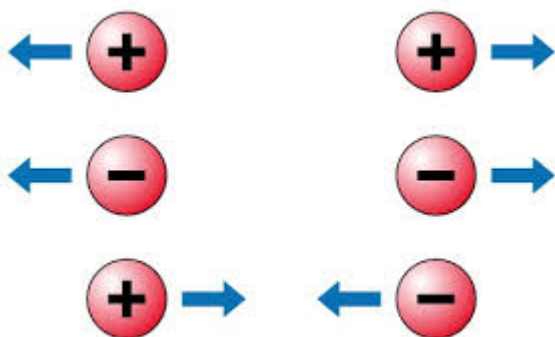
PHASE DE PRÉPARATION

DESCRIPTION	DURÉE	ÉLÉMENTS DE CADRAGE
-------------	-------	---------------------------

<p>(1) <u>AMORCE</u> : L'enseignante arrive un peu essoufflée devant la classe et mentionne qu'elle n'a pas eu le temps de terminer de se préparer ce matin, qu'il ne lui reste qu'à brosser ses cheveux et elle sera prête à commencer. Elle brosse ses cheveux et de l'électricité statique est créée dans ceux-ci.</p> <p>(2) <u>CONTEXTUALISATION PROBLÉMATISATION</u> : L'enseignante demande aux élèves si cette situation s'est déjà produite pour eux. Elle prend quelques interventions. Par la suite, l'enseignante pose la question de recherche aux élèves: Comment peux-tu t'y prendre pour faire de l'électricité statique?</p> <p>(3) <u>PRÉSENTATION DU MATÉRIEL</u> : Présenter aux élèves le matériel mis à leur disposition en le nommant et en le leur montrant. Comme l'enseignante a préalablement présenté le matériel aux élèves, elle prend davantage le temps de démontrer où il se trouve dans la classe. Par exemple, l'enseignante mentionne que les tissus sont regroupés sur la table circulaire en avant de la classe. Elle utilise cette formulation pour s'assurer d'être claire : "Les tissus seront disposés sur cette table. Voici le papier de soie, le papier journal, la laine, le coton, le tapis et le nylon (l'enseignante pointe le tissu en question au fur et à mesure qu'elle parle et lève le tissu dans les airs). Sur la table près de mon bureau, il y a les contenants. Voici les bécards, les verres en plastique et les verres en polystyrène." Elle utilise cette formulation efficace en remémorant le matériel aux élèves et en prenant le temps de différencier les endroits dans la classe où le matériel est disposé. Elle s'assure de ne pas mettre tout le matériel au même endroit puisque cela risque de causer de la confusion et de l'achalandage quand le temps sera venu de sélectionner le matériel. Si l'enseignante le désire, elle peut afficher des petites enseignes sur les tables indiquant le matériel en question tel que "tissus" ou bien "contenants". Aussi, chaque matériel est soigneusement identifié avec un petit papier à côté de ceux-ci pour permettre aux élèves d'être autonomes s'ils oublient le nom du matériel.</p>	10 min	DGF
---	--------	-----

(4) EXPLICITATION DES IDÉES INITIALES : Cette étape consiste à éveiller les connaissances antérieures des élèves en lien avec le thème de la SAÉ. L'enseignante utilise le questionnement afin d'éveiller ces connaissances antérieures. Questions possibles: Avez-vous déjà senti un choc électrique à la suite du frottement de vos pieds sur un tapis? Avez-vous déjà senti un choc électrique, mais vous ne saviez pas pourquoi vous l'avez senti ou d'où il venait? Comment pensez-vous que ces chocs se sont produits? Est-ce qu'ils peuvent se produire à n'importe quel moment? Est-ce qu'ils peuvent se produire à n'importe quel endroit? Si non, quels sont les moments ou les endroits plus propices à la création d'électricité statique? L'enseignante prend quelques interventions et les note au tableau.

(5) ACTIVITÉ D'APPRENTISSAGE : L'enseignante fait un court exposé magistral aux élèves pour leur expliquer le concept de *répulsion et d'attraction*. Elle explique que l'attraction est une force qui tend à rapprocher deux matériaux, car leurs charges sont opposées. Au contraire, la répulsion est une force qui tend à repousser deux matériaux l'un de l'autre, car leurs charges sont pareilles. L'enseignante présente l'image suivante afin de rendre plus claires ses explications.



<http://data.abuledu.org/wp/?LOM=5404>

(6) FORMULATION DE L'HYPOTHÈSE : À ce moment, l'enseignante demande aux élèves de remplir, en équipe, la section hypothèse dans leur

AA

<p>cahier de l'élève à la page 1. L'hypothèse doit être écrite sous cette forme: "Je pense que l'électricité statique se créera en parce que...." Il est important de noter que la partie "parce que" n'est pas obligatoire. L'enseignante suggère fortement aux élèves de la remplir, même s'ils ne sont pas certains de leur réponse, car ils feront un retour après l'expérience et pourront donc avoir des réponses à leurs questionnements.</p> <p>(7) <u>CONSIGNES</u> : L'enseignante mentionne aux élèves qu'ils doivent se placer en équipe de 3 ou 4 avec les élèves qui sont à leur table de travail. Ils auront un total de 60 minutes afin de réaliser l'activité et qu'un retour sera effectué à la suite de la réalisation. L'enseignante informe les élèves qu'ils auront 10 minutes pour planifier le matériel nécessaire. Elle affiche au TBI un chronomètre de 10 minutes pour rappeler aux élèves le temps restant. Les élèves peuvent s'y référer tout au long de l'activité. Avant de laisser les élèves se mettre au travail, elle mentionne qu'ils peuvent venir observer le matériel s'ils oublient ce dont ils ont besoin. Toutefois, il ne peut pas y avoir plus que 3 élèves par table de matériel. Autrement, les élèves devront retourner à leur place et revenir quand il y aura moins d'élèves. Pour aller chercher le matériel nécessaire lors de la réalisation, l'enseignante nommera les équipes deux à la fois afin de ne pas surcharger les espaces où le matériel est disposé. Un responsable de chaque équipe aura la tâche d'aller chercher le matériel nécessaire. Lorsque le compte à rebours affiché au TBI sera terminé, il sonnera afin d'annoncer que le temps est écoulé et que l'activité est terminée. Elle nommera à nouveau les équipes pour aller porter le matériel afin d'éviter les déplacements superflus ainsi que la désorganisation. L'enseignante informe les élèves des risques inhérents à l'activité et des consignes de sécurité qui s'appliquent. Enfin, l'enseignante demande aux élèves de se regrouper avec leur équipe de travail.</p>		<p>Lien interdisciplinaire (Français)</p> <p>+</p> <p>Critère 1 évaluation</p> <p>CT</p> <p>Se donner des méthodes de travail efficaces</p>
--	--	---

COMMENT PEUT-ON CRÉER DE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE?

<p>À partir du moment où une équipe a terminé la planification du matériel, l'enseignante éteint les lumières et demande aux élèves d'être attentifs aux prochaines directives. L'enseignante dit : "Les équipes qui ont terminé l'étape de la planification et qui ont reçu mes initiales peuvent débiter la planification de leur protocole. C'est donc le moment de m'écrire chacune des étapes que tu vas suivre pour trouver la solution à notre problème : "Comment peut-on fabriquer de l'électricité statique?" La section est dans ton cahier de l'élève à la page 2."</p>	15 min.	CT Se donner des méthodes de travail efficaces + Critère 3 évaluation
<p>Les élèves remplissent le protocole en équipe. À cette étape, l'enseignante rappelle aux élèves l'importance de déterminer les variables qui ne sont pas modifiées et la variable qu'ils modifient (ex: tissu, type de contenant, surface, etc.). Par la suite, l'élaboration du protocole sera plus facile et plus claire pour eux. Une fois cette étape complétée, l'enseignante s'assure que chacune des étapes commence par un verbe d'action à l'impératif et que les étapes sont cohérentes. Elle inscrit ses initiales dans le cahier de l'élève à la page 1 pour démontrer que les élèves sont prêts à commencer l'expérience (voir étape 10).</p>	10 min.	
<p>Toutefois, dans le cas où certaines équipes éprouvent davantage de difficultés, l'enseignante fournit une aide supplémentaire. Elle guide les élèves et les amène à déterminer quelles variables risquent de créer ou non de l'électricité statique. L'enseignante pose des questions ouvertes, mais ne fournit pas les réponses en soi. Ce sont les élèves qui doivent être les acteurs principaux de l'expérience. Ainsi, elle utilise la formulation suivante : "Selon vous, quel matériel pourrait influencer la production d'électricité statique ou non?" ou "Y a-t-il, selon vos hypothèses, des matériels que je vous ai présentés qui n'ont aucun impact sur la création d'électricité statique?" Pour soutenir les équipes qui éprouvent des difficultés dans la construction des étapes du protocole, l'enseignante réfère les élèves à la liste de verbe à l'infinitif qui peut leur être utile (cahier de l'élève p.2) et accompagne les</p>	10 min.	Lien C1 (français) + Critère 5 évaluation + CT Coopérer

<p>élèves dans la formulation de la première étape pour leur fournir un exemple pour la suite.</p> <p>(10) RÉALISER L'EXPÉRIENCE : Les élèves mettent en œuvre les étapes de la démarche planifiée dans leur protocole. Autrement dit, ils expérimentent.</p> <p>L'enseignante invite les élèves à réaliser leur expérience après avoir inscrit ses initiales à la section de la planification et du protocole à titre de vérification et d'approbation.</p> <p>Pendant ce temps, l'enseignante circule dans la classe et s'assure du bon fonctionnement de toutes les équipes. Elle répond aux questions des élèves et elle assure un suivi auprès des équipes qui éprouvent des difficultés. Pour ce faire, elle questionne les élèves pour qu'ils verbalisent leurs connaissances et leurs stratégies mobilisées. Elle peut également opter pour donner des mini-leçons par rapport à des concepts en particulier ou des mots de vocabulaire incompris. Enfin, elle peut également expliquer comment utiliser un outil ou comment procéder pour effectuer un geste plus technique.</p> <p>(11) RÉSULTATS ET TRACES : Les élèves conservent des traces de leurs résultats.</p> <p>Inviter les élèves à garder des traces de leurs observations dans le cahier de l'élève à l'endroit prévu à cet effet p.3. Les élèves représentent ce qu'ils ont observé sous forme de dessin ou de schéma. À ce moment, l'enseignante continue d'assurer un suivi avec les équipes qui ont des questions ou qui éprouvent des difficultés. Elle peut aider les élèves à exprimer ce qu'ils observent. De cette façon, il sera plus facile de dessiner les principales étapes de l'expérience et les résultats observés.</p>		
---	--	--

COMMENT PEUT-ON CRÉER DE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE?

<p>(12) ANALYSE DES RÉSULTATS : Les élèves interprètent leurs résultats conservés à l'étape précédente.</p> <p>L'enseignante demande aux élèves de faire un retour sur la question de départ, soit "Comment peut-on créer de l'électricité statique?" Les élèves remplissent la section prévue à cet effet dans le cahier de l'élève à la p. 4. Ainsi, les élèves inscrivent les matériaux qu'ils ont utilisés pour créer de l'électricité statique et la manière dont ils ont procédé. L'enseignante rappelle aussi l'importance de mentionner si les matériaux en question avaient une attraction ou une répulsion entre eux. Enfin, ils développent et mentionnent, dans la section auto-évaluation, si un ou certains éléments seraient à modifier si l'expérience était à refaire.</p>		
--	--	--

PHASE D'INTÉGRATION

DESCRIPTION	DURÉE	ÉLÉMENTS DE CADRAGE
<p>(13) Objectivation: L'enseignante éteint les lumières pour capter l'attention de tous ses élèves. Elle leur indique que l'activité est désormais terminée et qu'ils effectueront un retour en grand groupe : « Je tiens d'abord à vous féliciter pour votre bon travail! Vous avez travaillé en équipe et je vois que beaucoup d'élèves ont trouvé des résultats intéressants. Je suis certaine que vous avez envie de les partager. Pour ce faire, nous allons faire un retour tous ensemble. Je vous demande de rester à vos places en équipe et de lever la main lorsque vous voudrez contribuer à la discussion. ». L'enseignante débute l'animation du retour en grand groupe par le questionnement des équipes.</p> <p>Exemple de questions posées par l'enseignante :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Quelles équipes ont réussi à créer une attraction? Pouvez-vous me montrer comment? ● Quelles équipes ont réussi à créer une répulsion? Pouvez-vous nous montrer comment? 	10 min	Lien C4 (français) + CT se donner des méthodes de travail efficaces

<ul style="list-style-type: none"> ● Quelles équipes ont réussi à créer une étincelle? Pouvez-vous nous montrer comment? ● Quels matériaux ont permis de créer de l'électricité statique? ● L'électricité statique produite a-t-elle toujours la même force? ● Pourquoi certains objets s'attirent-ils alors que d'autres se repoussent? ● Y a-t-il des élèves qui ont observé des étincelles, entendu des crépitements ou senti des décharges électriques? ● Quelle démarche avez-vous suivie? ● Quel a été le résultat? ● Ce résultat confirmait-il votre hypothèse? ● Avez-vous utilisé tout le matériel choisi? Si non, pourquoi? ● Quelles modifications apporteriez-vous à votre protocole? ● Y a-t-il d'autres matériels que vous auriez aimé avoir pour réaliser l'activité? Si oui, lequel et pourquoi? <p>L'enseignante encourage la participation de toutes les équipes. Si une équipe ne lève pas la main pour participer, elle questionne alors directement l'équipe. Elle peut les questionner sur d'autres aspects que la démarche scientifique.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Qu'avez-vous préféré de l'activité? ● Quelles difficultés avez-vous rencontrées? ● Comment s'est déroulé le travail en équipe? <p>(14) Présentation du contenu notionnel : À l'aide de la présentation PowerPoint, l'enseignante présente les explications scientifiques derrière le phénomène de l'électricité statique. Elle fait un lien avec le repère culturel. Elle tente de vulgariser le plus possible ses propos tout en assurant une exactitude scientifique. Pour débiter la présentation PowerPoint, l'enseignante dit : « J'ai adoré notre échange. Vous aviez de bonnes hypothèses sur comment créer l'électricité statique. Plusieurs résultats valident vos hypothèses. Vous avez bien suivi la démarche</p>		
---	--	--

<p>scientifique, bravo! Maintenant, je vais vous expliquer de façon scientifique ce qu'est l'électricité statique. Vous allez entendre du vocabulaire nouveau, n'hésitez pas à poser des questions! Toutefois, les explications que je vous donne ne sont pas à retenir pour un examen, c'est pour que vous compreniez le fonctionnement général de l'électricité statique. Allons-y mes petits scientifiques! »</p>		
<p>(15) Réinvestissement : L'enseignante propose aux élèves de former des équipes et de créer un tour de magie basé sur les forces d'attraction et de répulsion électrostatiques. Les élèves devront réinvestir leurs connaissances dans le choix du matériel, car désormais ils en connaissent plus sur les charges positives et négatives des matériaux. Ils devront choisir des substances qui leur permettront de faire des attractions et des répulsions. C'est dans le choix du matériel et la présentation des tours de magie de chacune des équipes que l'enseignante pourra évaluer la compréhension de chacun des élèves. Ce contexte ludique permettra à tous les élèves de mettre à profit leurs nouvelles connaissances et de travailler avec leurs pairs. Les élèves qui auront eu plus de difficulté à comprendre auront la chance de poursuivre leurs apprentissages avec leurs pairs. Pour finir, les élèves devront illustrer leur tour de magie sous la forme d'une bande dessinée.</p>		<p>Lien (art plastique) + Critère 5 évaluation</p>

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Le but de cette SAÉ est de permettre aux élèves de comprendre ce qu'est l'électricité statique, comment elle fonctionne et avec quels matériaux à partir d'une expérience ludique et intéressante. Afin d'évaluer la progression de leurs apprentissages, nous avons ciblé, parmi les 5 critères proposés, 3 critères sur lesquels les élèves seront évalués au cours de l'expérience scientifique. Les critères sont les suivants : description adéquate du problème, mise en œuvre d'une démarche appropriée et utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques. Parmi ces 3 critères, nous avons ciblé quelques éléments sur lesquels nous porterons notre attention. Ces critères évaluent les savoirs essentiels liés à l'électricité statique,

soit l'identification des matériaux conducteurs et isolants et la compréhension de l'effet d'attraction électrostatique. Ils permettent aussi d'observer la posture adoptée par les élèves face à un défi scientifique, c'est-à-dire l'emploi d'un langage approprié, l'engagement et la motivation face au processus ainsi que le respect des consignes de sécurité. Ces dernières caractéristiques, quoique non évaluées explicitement, permettent à l'enseignante de porter un regard critique sur l'ensemble de l'expérience réalisée par l'élève et d'ainsi mieux évaluer les critères ciblés dans la grille d'évaluation.

Critère 1 - Description adéquate du problème

Le savoir essentiel ciblé est la description de l'effet de l'attraction électrostatique sous la forme d'une hypothèse. L'élève devra écrire sa réponse sous forme de court développement, lors de la phase de préparation, dans le cahier de l'élève mis à sa disposition ainsi qu'à celle de ses camarades. Nous évaluerons sa réponse à l'aide d'une grille d'évaluation (annexe 3). Parmi les deux éléments nommés dans ce critère, seulement la formulation d'une explication ou d'une solution provisoire sera évaluée.

Critère 2 - Mise en œuvre d'une démarche appropriée

Le savoir essentiel ciblé est la distinction les substances qui sont des conducteurs électriques de celles qui sont des isolants électriques. Les deux éléments du critère étant ciblés sont la planification du travail et la réalisation de la démarche. Les élèves devront, lors de la phase de réalisation, choisir le matériel, écrire un protocole, effectuer l'expérience et prendre en note leurs résultats. Le tout se fera dans le cahier de l'élève. Nous évaluerons les réponses à l'aide d'une grille d'évaluation (annexe 3).

Critère 5 - Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques

Le savoir essentiel ciblé est la description de l'effet de l'attraction électrostatique. L'élément du critère étant évalué est la proposition d'explications ou de solutions. En analysant leurs résultats et en écrivant une conclusion dans le cahier de l'élève lors de la phase de réalisation, les élèves pourront effectuer un retour sur leur hypothèse et expliquer leurs connaissances acquises. De plus, cette compétence est développée lors de la communication orale des résultats dans la phase d'intégration et lors du réinvestissement puisqu'ils devront réinvestir leurs

connaissances acquises lors de l'activité. L'enseignante utilisera une grille d'évaluation pour évaluer ce critère. (Annexe 3)

Comme mentionné ci-haut, pour conserver les traces de tous ces critères évalués, nous utiliserons plusieurs supports :

Le cahier de l'élève

Lors des différentes phases, les enfants auront avec eux leur cahier de l'élève. Rempli par des questions et des étapes à réaliser, ce cahier recensera les savoirs didactiques et les méthodes employées par les élèves. L'enseignante pourra porter un regard sur le langage utilisé lors des réponses, les connaissances antérieures investies ou non et le sérieux du travail individuel de l'élève. Lorsqu'elle récupérera les cahiers d'élèves, elle pourra avoir une trace écrite lui permettant d'avoir un aperçu des concepts qui semblent acquis ou non par les élèves. Cela lui permettra d'ajuster la suite de ses activités et de reprendre certains éléments avec la classe ou avec des groupes ayant compris les concepts étudiés. À la fin du cahier de l'élève, nous avons aussi choisi d'ajouter un petit questionnaire d'auto-évaluation dans lequel chaque enfant pourra exprimer ses émotions et son niveau d'engagement face à la tâche. Cela nous indiquera quels élèves ont été rejoints par ce type d'expérience et s'ils s'investissent ou non dans les tâches. Si l'expérience fut négative, nous pourrions discuter avec l'élève et savoir pourquoi il s'est senti désemparé afin de faire attention à mieux accompagner ceux qui en ont le plus besoin la prochaine fois, mais aussi à comprendre les points d'accroche qu'il nous faudra revoir. Par ailleurs, l'une de nos questions dans la conclusion, soit *quel élément modifierais-tu si c'était à refaire?*, nous permettra aussi de constater les réussites et les échecs de l'expérience.

La grille d'observation

En parallèle à cela, l'enseignante aura avec elle une grille d'évaluation (c.f. annexe 3) préalablement établie afin d'évaluer la pertinence et la qualité des informations recueillies par le cahier. Cela lui permettra d'observer de manière concrète et objective l'engagement de l'élève dans la démarche d'expérimentation. Lors des phases de réalisation et d'intégration, les élèves étant laissés en semi-autonomie dans leur activité, elle circulera entre les groupes dans le but de noter des commentaires à propos de l'attitude des enfants ainsi que ses observations sur le déroulement de l'expérimentation, si elle en a le temps. Les observations peuvent porter sur les difficultés rencontrées, sur les essais, sur leurs bons coups, etc. Cette évaluation a en

premier lieu, une visée formative. Elle est présente pour faire prendre conscience à l'enfant sa posture et son attitude lors du travail de groupe afin qu'il sache sur quoi travailler lors des prochaines sessions. Elle permet aussi de relever s'il y a des groupes comportant des élèves ne faisant pas l'effort d'essayer et se reposant sur d'autres membres de son équipe pour remplir le cahier de l'élève. Finalement, l'évaluation servira à voir les niveaux de maîtrise de la démarche scientifique des élèves.

RÉFÉRENCES

Références bibliographiques (PDF et livres imprimés)

1. Cossette, N. (1999) : Les conceptions des élèves de 4e secondaire en sciences physiques : rapport de recherche, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. Récupéré de : <https://depositum.ugat.ca/id/eprint/331/1/nathaliecosssette.pdf>
2. Ministère de l'éducation (2006) : Programme de formation de l'école québécoise : Montréal, Canada.
3. Ministère de l'Éducation (2009) : Progression des apprentissages : Montréal, Canada.
4. Science en ligne (s.d.) grille d'évaluation 2e et 3 cycle primaire . Récupéré de : http://www.scienceenligne.ca/ressources/grille_evaluation_bandes_riveraines_2e_3e.pdf

Références médiagraphiques (sites internet)

1. Bibliothèque virtuelle AlloProf (s.d.) science et technologie : L'atome. Récupéré de : <http://www.alloprof.qc.ca/BV/pages/s1574.aspx>
2. Bibliothèque virtuelle Alloprof (s.d.) science et technologie : L'électricité statique. Récupéré de : <http://www.alloprof.qc.ca/BV/pages/s1154.aspx>
3. Centre des sciences de Montréal : Éclairs des sciences (s.d.) Comment peut-on créer de l'électricité statique ? Récupéré de http://www.eclairsdessciences.qc.ca/wp-content/uploads/2015/06/lelectricitestatique.pdf?fbclid=IwAR0Efb4Hjjk_fFUR15SjyXruFIKmlalG3t8-RrMVCGMs5icPLXtvyE38bCQ
4. Hydro Québec (s.d.) Comprendre l'électricité : Électricité statique et dynamique. Récupéré de :

<http://www.hydroquebec.com/comprendre/notions-de-base/pop-atome-statique-dynamique.html>

5. Wikipédia (2018) Électrostatique. Récupéré de :
<https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectrostatique>
6. Québec Science (2014) Pourquoi subit-on des petits chocs électriques quand on touche à certains objets certains jours. Récupéré de :
<https://www.quebecscience.qc.ca/pose-ta-colle/pourquoi-subit-on-des-petits-chocs-electriques-quand-on-touche-a-certains-objets-certains-jours/>

Support visuel

1. Association Abulédu-Fr (2020) Ressources éducatives libres : Répulsion attraction selon les charges. Récupéré de : <http://data.abuledu.org/wp/?LOM=5404>
2. Bibliothèque virtuelle AlloProf (s.d.) science et technologie : L'atome. Récupéré de :
<http://www.alloprof.qc.ca/BV/pages/s1574.aspx>
3. Dreamstime (2000-2020) Décharge électrique d'étincelle. Récupéré de :
<https://fr.dreamstime.com/d%C3%A9charge-%C3%A9lectrique-d-%C3%A9tincelle-image129988758>
4. Thinglink (2015) L'électricité statique est une accumulation de charges... Récupéré de :
<https://www.thinglink.com/scene/608824972311265281>
5. Youtube (2018) AlloProf - L'électricité statique. Récupéré de :
<https://www.youtube.com/watch?v=7yDmRF7bGGg&feature=youtu.be>

ANNEXE 1 - CORRECTION DU CAHIER DE L'ÉLÈVE

Mon hypothèse

Voici quelques exemples d'hypothèses que les élèves pourraient formuler en fonction de leurs idées initiales:

Exemple 1 : Je prédis que je peux créer de l'électricité statique en frottant un ballon avec des tissus. Je le pense, car lorsque je frotte un ballon de fête sur mon chandail de laine, il colle au mur.

Exemple 2 : Je prédis que je peux créer de l'électricité statique en frottant des objets en plastique. Je le pense, car lorsque je me démêle les cheveux avec un peigne en plastique, ils se dressent sur ma tête.

Exemple 3 : Je prédis que je peux créer de l'électricité statique en frottant des tissus ensemble. Je le pense, car parfois, lorsque j'enlève mon manteau d'hiver, j'entends des crépitements et je reçois de petites décharges électriques.

Exemple 4 : Je prédis que je peux créer de l'électricité statique en frottant des objets contre le tapis. Je le pense, car parfois, lorsque je marche sur le tapis et que je touche à un objet, je reçois une décharge électrique.

Expérience

Voici quelques exemples d'expériences que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leurs hypothèses:

COMMENT PEUT-ON CRÉER DE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE?

Exemple A : Les élèves frottent des ballons de baudruche avec différents tissus comme de la laine, du polyester, du coton, de la soie, du lycra, et tentent de les faire tenir aux murs de la classe et sur d'autres surfaces. Ils notent ensuite quelles combinaisons ont ou n'ont pas fonctionné. Les élèves observent également si les ballons s'attirent ou se repoussent entre eux.

Exemple B : Les élèves tentent de déterminer si le plastique peut créer de l'électricité statique. Ils frottent différents objets en plastique avec d'autres surfaces comme du papier, un pupitre, du métal, du bois, des tissus. Ils tentent ensuite d'attirer des objets légers comme des plumes ou des grains de poivre. Ils notent les combinaisons qui ont ou n'ont pas fonctionné. Les élèves observent également si les objets en plastique s'attirent ou se repoussent entre eux.

Exemple C : Les élèves frottent des tissus ensemble selon différentes combinaisons, par exemple de la laine avec du lycra, de la laine avec du polyester et du coton avec de la soie. Ils notent ensuite l'effet d'attraction des diverses associations sur des objets légers comme des cheveux longs. Les élèves observent également si les tissus s'attirent ou se repoussent entre eux. Ils peuvent aussi porter attention aux sons produits lorsqu'ils décollent certains tissus.

Exemple D : Les élèves tentent de déterminer quels matériaux peuvent créer de l'électricité statique en les frottant avec un échantillon de tapis. Ils peuvent tester différents objets faits de plastique, de bois, de verre, de métal, de caoutchouc. Ils approchent ensuite les objets de confettis et comptent combien se sont collés sur l'objet. Les élèves observent également si les objets s'attirent ou se repoussent entre eux. Ils peuvent aussi tenter de trouver les caractéristiques communes aux matériaux qui ont produit de l'électricité statique.

Le protocole - Exemple A

1. Gonfler le ballon de baudruche.
2. Frotter le ballon de baudruche avec de la laine.
3. Chronométrer le temps de frottement.
4. Noter les résultats.
5. Chronométrer le temps écoulé depuis le frottement.
6. Déposer le ballon contre le mur ou sur une autre surface.
7. Observer si le ballon tient au mur ou sur une autre surface.
8. Noter les résultats.
9. Recommencer les étapes 2 à 9 avec différents tissus : polyester, coton, soie.

COMMENT PEUT-ON CRÉER DE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE?

10. Gonfler un deuxième ballon.
11. Frotter les 2 ballons avec du tissu.
12. Observer si les ballons s'attirent ou se repoussent.

Mes résultats - Exemple A

Facteurs expérimentaux	Données
Matériaux utilisés	Ballon de baudruche, laine, mur.
Temps de frottement	30 secondes
Temps écoulé depuis le frottement	2 secondes

Analyse de mes résultats - Exemple A

Matériel utilisé	Attraction	Répulsion
Ballon de baudruche, laine, mur.	X	

En conclusion - Exemple A

Lors de notre expérience, nous avons réussi à créer de l'électricité statique en frottant un ballon de baudruche avec plusieurs tissus, tels que de la laine, du polyester, de la soie et du coton, puis

en collant le ballon au mur. Ceci confirme donc mon hypothèse. En effet, j'avais supposé cela, car lorsque je frotte un ballon de fête sur mon chandail de laine, il colle au mur.

Un élément que nous modifierions si l'expérience était à refaire : J'aimerais varier le temps de frottement au lieu de varier les tissus afin de tester une variable nouvelle.

ANNEXE 2 – VOCABULAIRE

Électricité statique:

En frottant deux objets ensemble, il arrive que des électrons soient arrachés à des atomes de l'un des objets et récupérés par les atomes de l'autre objet. Ce déplacement d'électrons produit de l'électricité. On parle d'électricité statique lorsque les charges électriques ne peuvent pas circuler librement et qu'elles restent piégées dans des matériaux isolants (ex.: plastique, verre, papier, laine).

Conducteur et isolant électrique:

Un conducteur d'électricité est un corps capable de laisser passer un courant électrique. Souvent, un bon conducteur d'électricité est aussi un bon conducteur de chaleur. À l'opposé un isolant électrique est un corps qui ne laisse pas passer le courant électrique.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Conducteur_\(%C3%A9lectricit%C3%A9\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Conducteur_(%C3%A9lectricit%C3%A9))

Attraction et répulsion électrostatique:

Les charges électriques de signes opposés (+/-) s'attirent, et les charges électriques de signes identiques (+/+) ou (-/-) se repoussent. C'est pourquoi un objet qui a reçu des électrons (ex.: des cheveux) attire l'objet qui en a perdu (ex.: un peigne). Le phénomène de répulsion s'explique comme suit: lorsqu'on frotte avec de la laine un ballon de baudruche et une règle en plastique pour ensuite approcher la règle du ballon, celui-ci est repoussé, car il a la même charge que la règle. On peut suspendre le ballon au bout d'une corde afin de bien mettre en évidence ce phénomène de répulsion.

ANNEXE 3 - GRILLE D'ÉVALUATION DE L'ENSEIGNANTE²

Nom de l'élève :

Critère 1 - Description adéquate du problème

Élément évalué	A	B	C	D	E
Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire	Propose une hypothèse détaillée.	Propose une hypothèse adéquate.	Propose une hypothèse qui tient compte que de quelques éléments	Propose une hypothèse inappropriée.	Ne propose pas d'hypothèse

Commentaires

Critère 2 - Mise en œuvre d'une démarche appropriée

Élément évalué	A	B	C	D	E
Planification du travail	Planifie sa démarche de façon rigoureuse (matériel listé correctement, étapes et schéma du montage présentant tous les éléments pertinents nécessaires).	Planifie correctement les étapes de sa démarche (matériel, étapes et schéma du montage présentés clairement, mais pouvant compter des oublis	Planifie partiellement sa démarche (matériel, étapes ou schéma du montage pouvant comporter des oublis majeurs ou dont certains éléments ne sont	Présente un protocole très peu explicite ou difficile à comprendre.	Met en œuvre une expérimentation qui n'est pas liée à la problématique .

²Trouvé sur : http://www.scienceenligne.ca/ressources/grille_evaluation_bandes_riveraines_2e_3e.pdf

COMMENT PEUT-ON CRÉER DE L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE?

		mineurs).	pas clairs.		
Réalisation de la démarche	Réalise sa démarche de façon rigoureuse.	Réalise sa démarche en s'ajustant au besoin pour surmonter les difficultés rencontrées.	Réalise partiellement sa démarche (des ajustements auraient été nécessaires).	Persiste à réaliser une démarche non concluante.	Fait des actions sans parvenir à réaliser une démarche.

Commentaires

Critère 5 - Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques

Élément évalué	A	B	C	D	E
Proposition d'explications ou de solutions	Fournit une explication détaillée pour expliquer pourquoi son hypothèse est juste ou non en faisant référence aux concepts étudiés et à ses observations.	Explique pourquoi son hypothèse est juste ou non en faisant référence aux concepts étudiés et à ses observations	Explique pourquoi son hypothèse est juste ou non en faisant référence à ses observations.	Fournit des explications peu valables pour expliquer pourquoi son hypothèse est juste ou non.	Fournit des explications peu ou pas liées à son hypothèse.

Commentaires
