

## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

### **SIMON – 0:00**

Bonjour tout le monde. Le Centre des sciences vous souhaite la bienvenue à cette séance de perfectionnement professionnel ou PP. Nous sommes ravis de vous avoir en notre compagnie. Aujourd'hui, nous allons explorer l'apprentissage par l'enquête et effectuer quelques expériences. Nous avons beaucoup de matière à couvrir dans cet atelier ou cette courte séance. Avant de commencer, permettez-moi de me présenter. Je m'appelle Simon. Je fais partie de l'équipe d'éducateurs et d'éducatrices scientifiques du Centre des sciences de l'Ontario. Et je suis accompagné de ma collègue, Julie. Alors, commençons.

### **JULIE – 0:34**

Bonjour tout le monde. Je m'appelle Julie. J'ai le bonheur d'être éducatrice au Centre des sciences depuis quatre ans, avec l'appui du conseil scolaire du district de Toronto, le TDSB. Je suis aussi une enseignante en sciences. Alors, j'enseigne également dans les écoles du TDSB.

### **TASHA – 0:48**

Je m'appelle Tasha. Je suis une nouvelle éducatrice au Centre des sciences, mandatée moi aussi par le TDSB. J'enseigne la physique ici, au Centre des sciences.

### **MARTIN – 01:01**

Bienvenue à tous et toutes. Je m'appelle Martin. Je suis un éducateur scientifique et j'ai participé à plusieurs de ces séances avec Michelle et l'Institut d'études pédagogiques de l'Ontario (OISE en anglais). Mais, c'est notre première séance de PP en mode virtuel. Soyez les bienvenus.

Nous aimerions commencer par une reconnaissance territoriale. Le Centre des sciences de l'Ontario reconnaît que les terres sur lesquelles il se trouve constituent le territoire traditionnel de nombreuses nations, entre autres les Mississaugas de la Credit, les Chippewas et d'autres nations des Anishinabeg, les Haudenosaunee et les Wendats, et que ces terres sont aujourd'hui habitées par divers peuples des Premières Nations, inuits et métis. Nous sommes des colons ici, sur l'île de la Tortue. Dans un esprit de vérité et de réconciliation, nous nous engageons à respecter, à écouter et à soutenir les peuples autochtones avec lesquels nous partageons ces terres – dont ils sont les gardiens depuis des temps immémoriaux – et à nous instruire à leur sujet.



**CENTRE DES  
SCIENCES  
DE L'ONTARIO**

Un organisme du  
gouvernement de l'Ontario

## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

Bienvenue à nouveau à cette séance au cours de laquelle nous vous demanderons à certains moments d'interagir en clavardant, car nous aimerions avoir vos commentaires aujourd'hui. Julie se fera un plaisir de surveiller le clavardage tout au long de la séance, et je prendrai la relève plus tard. Je veux tout d'abord vous en dire un peu plus sur la séance et ce qui est prévu aujourd'hui. Nous sommes présentement à l'étape de l'introduction. C'est ce que nous sommes en train de voir en ce moment. Je vais vous présenter dans quelques instants les liens avec le programme-cadre. Ces liens faciliteront votre participation tout au long de la séance, et aussi lors de nos discussions en petits groupes. Vous avez donc un peu de temps pour vous familiariser avec le contenu concernant les liens. Nous allons explorer le programme de cinquième année intitulé « Quelle est ton enquête? » Nous allons passer ce programme en revue ensemble. Nous allons aussi vous présenter les grandes lignes du programme (3 à 8), et l'essence du programme « Quelle est ton enquête? ». « Quelle est ton enquête? » est un nouveau programme virtuel que nous avons développé et lancé cette année. Et nous avons beaucoup de matière à vous transmettre. Aujourd'hui, j'ai plus d'une casquette. Je serai tour à tour présentateur et éducatrice, et je vous expliquerai la façon dont nous avons structuré ce type de programme. Julie et Tasha nous parleront ensuite un peu de l'apprentissage par l'enquête en classe, des façons d'appliquer certains concepts du programme Quelle est ton enquête? dans votre classe. Nous discuterons plus tard en petits groupes pour que tous et toutes puissent participer. Et finalement, nous nous retrouverons pour une discussion en plénière. J'espère que nous pourrions faire une synthèse et que vous aurez des questions à nous poser à la fin de la séance. Julie va vous inscrire l'hyperlien dans la zone de clavardage.

### **JULIE – 03:43**

Voilà, vous avez à présent le lien dans la zone de clavardage. Je vois qu'environ 14 personnes sont en train de consulter le lien. Voilà, je crois que nous pouvons commencer.

### **SIMON – 03:51**

Donc, ce que nous allons faire maintenant, c'est un rapide survol du programme de cinquième année, « Quelle est ton enquête? ». Nous allons donc vous présenter ce programme pédagogique. J'aimerais que vous vous mettiez dans la peau de vos élèves de cinquième année qui le recevront en anticipant leurs réactions, en devinant les changements qu'ils aimeraient apporter à ce programme. Dans ce programme, excellent pour les élèves de cinquième année, nous abordons les changements chimiques et physiques.



**CENTRE DES  
SCIENCES  
DE L'ONTARIO**

Un organisme du  
gouvernement de l'Ontario

## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

Dès à présent, si vous avez des questions, tapez-les dans la zone de clavardage. Pendant la séance, je veux aussi que vous réfléchissiez à la façon d'améliorer l'expérimentation, car ce programme n'est pas seulement destiné à être utilisé ici, au Centre des sciences de l'Ontario, mais aussi à la maison. Vous allez donc mener une expérience, vous l'approprier, puis la modifier à votre guise, quels que soient les changements souhaités. Donc, tout d'abord, cliquez sur l'icône de pouce vers le haut si vous avez vu cette activité préparatoire ou si vous l'avez faite. J'aimerais voir un pouce vers le haut si c'est le cas. Vous avez peut-être reçu le document par un membre du personnel enseignant. Si c'est le cas, vous pouvez cliquer sur le Bitly; sinon, voici le lien pour y accéder. Le document décrit l'expérience. Qui a fait l'activité? Julie, peux-tu nous dire si des personnes ont répondu dans la zone de clavardage?

### **JULIE – 5:19**

Je ne vois pas de pouces en l'air. Je vais modifier mon affichage pour mieux voir si une personne a cliqué sur l'icône de pouce en l'air.

### **SIMON – 5:26**

Bien! Une expérience très facile nous attend ici, une expérience que nous allons faire en direct. Pour commencer, il nous faut un peu de ketchup. Place aux condiments! Je sais! Vous vous demandez sûrement comment je vais m'y prendre pour faire de la chimie avec un condiment. Donc, je vais mettre le condiment sur le plateau juste ici. Juste un peu de ketchup ici. Je vais vous demander de faire la même chose qu'ont faite les élèves participant à cette expérience, soit mettre un peu de bicarbonate de soude, un produit chimique, sur le ketchup. Mais, attention! Avant de saupoudrer le bicarbonate de soude et de le mélanger au ketchup, je veux que vous m'indiquiez dans la zone de clavardage ce qui va se produire. Dites-moi toutes vos prédictions. Que va-t-il arriver à votre avis quand on mélangera le bicarbonate de soude au ketchup? Que se passera-t-il? Alors, a-t-on des réponses dans le clavardage? Julie, dis-moi ce qu'ont écrit nos participants. Passons à l'action! Voici une toute petite quantité de bicarbonate de soude. Bien! Je commence à voir dans le clavardage le mot « bulles ». Donc, si je comprends bien, des bulles apparaîtront quand on ajoutera le bicarbonate de soude au ketchup. Merci beaucoup pour vos réponses.

### **JULIE – 06:39**

Beaucoup de bulles et de mousse, Simon! Ah! Nos têtes bouillonnent d'idées et le ketchup aussi bouillonne!



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

### SIMON – 06:42

Une expérience à coup sûr bouillonnante! Peut-être que vous avez déjà assisté à ce genre d'expérience. Si je saupoudre du bicarbonate de soude autour du ketchup, il ne se passe rien. Et si je mets un peu de bicarbonate de soude sur le ketchup? Pour ce faire, je vais utiliser un coton-tige. Vous pouvez en trouver à la maison. Donc, je déplace le bicarbonate de soude pour le mélanger au ketchup. Et là, vous pouvez constater que vous aviez raison de dire que ça allait mousser et qu'il y aurait des bulles partout. Vous pouvez voir la bulle sur le bout du coton-tige. Dans cette expérience, une réaction se produit avec le ketchup. Pouvez-vous penser à une autre substance qui, au contact du ketchup, pourrait causer ce genre de réaction? À votre avis, quel autre ingrédient que le ketchup provoque cette réaction au contact du bicarbonate de soude? Peut-être pouvez-vous consulter la liste des ingrédients sur l'emballage du ketchup. Lequel des ingrédients provoque cette réaction avec le bicarbonate de soude? Bon, mettons ça de côté. Passons à présent à autre chose : qu'avons-nous pu observer dans cette expérience? Formidable! Nous avons observé deux types de changements : physiques et chimiques. Quand on prête attention aux changements physiques en chimie, on observe les changements qui s'opèrent sous nos yeux; ici, la substance reste en fait la même; toutefois, on constate que sa forme change ou, peut-être pouvons-nous dire qu'il y a un changement d'état. Un bon exemple est l'eau. Lorsqu'on la met au congélateur, elle se transforme en glace, elle passe à l'état solide; lorsqu'on fait bouillir l'eau, elle se transforme en vapeur. C'est un très bon exemple de changements physiques. On a aussi des changements chimiques; nous assistons à l'apparition d'un nouvel état, quelque chose de nouveau se crée. Dans cette expérimentation, nous voyons des bulles se former, ici; des bulles de gaz font bouillonner le ketchup. Cela signifie que nous sommes en présence de gaz. C'est sans contredit un changement chimique, le résultat d'une réaction chimique.

À présent, je remets ma casquette d'éducateur scientifique pour vous entretenir de cette activité préparatoire et de la raison pour laquelle nous l'ajoutons au programme pédagogique que nous vous présentons aujourd'hui. Cette activité fournit un soutien pédagogique aux notions du programme. Alors oui, nous allons parler de changements chimiques et physiques. Demandez à vos élèves de se joindre à nous pour mener une enquête. Demandez-leur de faire des prédictions. Dans la documentation destinée au



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

personnel enseignant, vous trouverez des suggestions de questions pour guider les élèves dans l'apprentissage de la méthode à suivre pour mener une enquête. Cela implique de formuler une question, puis de mener une expérience, de faire des prédictions et peut-être aussi de se poser d'autres questions et de réfléchir aux façons de modifier l'expérience. Nous avons voulu mettre l'accent sur l'accessibilité; autrement dit, nous voulions que les expériences soient aussi accessibles que possible. Les expériences ont été conçues avec des articles faciles à trouver, comme le ketchup ou d'autres condiments. Elles peuvent être faites chez vous, en mode virtuel, et susciter tout autant la curiosité et l'intérêt de votre classe pour l'enquête. Dans le cadre de ce programme, nous allons parler d'un type de réaction au moyen du ketchup, une façon amusante de découvrir ce genre de réaction.

À présent, je remets ma casquette de présentateur. Ce matin, j'ai repassé mon sarrau pour l'occasion. Il est bien beau. J'ai aussi préparé mon lunch. Mais je n'ai pas été bien inspiré en mettant ma salade dans ce récipient. Regardez ça. Il a coulé sur mon sarrau fraîchement repassé. J'ai perdu mes sous. Oh, mon Dieu, que se passe-t-il à présent? Petit problème... Il faut absolument que je nettoie mon sarrau. Et oui, j'avais préparé pour mon lunch une salade de chou rouge. Je sais! Certains et certaines d'entre vous n'aiment peut-être pas le chou rouge. Mais c'est délicieux en salade.

Et certains et certaines d'entre vous se demandent peut-être pourquoi je ne tente pas d'enlever la tache sur mon sarrau. Mais vous savez quoi? Au lieu d'ôter cette tache sur mon sarrau, je vais plutôt faire un test sur un échantillon. Voici un échantillon de tissu en polyester, du même matériau que celui de mon sarrau. Et j'y ai versé une partie de mon lunch. Et oui, ma belle salade... qui dégage une délicieuse odeur!

Maintenant, voyons comment je peux nettoyer ça. Est-ce que je peux ôter la tache en créant un changement chimique, ou même un changement physique? J'ai des produits chimiques à portée de main. J'ai ici du vinaigre et du bicarbonate de soude, juste là. Tout d'abord, je vais tester sur un bout de tissu. Je vais faire le test ici. C'est le même matériau textile que celui de mon sarrau. Vu que ce matériau est fait de polymères et qu'il y a dessus du chou, je vais utiliser un peu de vinaigre. Je veux que vous écriviez dans la zone de clavardage votre prédiction, que vous m'indiquiez ce qui va se produire selon vous. Croyez-vous que je vais réussir à ôter la tache? Quelle est votre prédiction? Indiquez-moi votre réponse dans la zone de clavardage. Observons cela d'un peu plus près.



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

### JULIE – 11:33

Certains prédisent un changement de couleur, Simon.

### SIMON – 11:34

Oh! Un changement de couleur! Vous savez quoi? Alors là, c'est vraiment tout un changement, un grand changement de couleur! Je ne sais pas à quoi ça ressemble maintenant. Hmm, on ne peut pas dire que mes bouts de sarrau sont bien nettoyés. Ça laisse un peu à désirer. Alors, utilisons un peu de bicarbonate de soude avec de l'eau. Parfait. Donc je vais utiliser un peu de bicarbonate de soude avec de l'eau juste ici. Et je vais en ajouter aussi de l'autre côté. Très bien, bon, ça n'aide pas du tout. Oh, mon dieu, alors là, ce n'est absolument pas ça qui va nettoyer mon sarrau. J'ai vraiment tout un problème, tout le monde : mon sarrau n'est toujours pas nettoyé, et j'ai pourtant essayé une panoplie de produits chimiques aujourd'hui. Malgré tout, le résultat n'est pas au rendez-vous.

Mais, vous savez, nous pouvons essayer autre chose pour assister à un certain type de changement physique. Nous pouvons donc essayer un ajout pour provoquer un certain type de changement physique ici. Et quel est ce changement physique? Nous espérons pouvoir dissoudre certains éléments à l'intérieur de ce tissu afin de les ôter. Voyons si ça marche. Je vais mettre de l'eau juste ici devant la caméra, puis je vais prendre mon merveilleux morceau juste ici, mon échantillon, et je vais le plonger dedans... Voyons voir. Très bien! Alors, regardez bien dans l'eau : quelque chose commence à se produire. Vous pouvez voir les morceaux de chou ici et là, et je bouge le tout pour faire des remous. Et voilà ce que je peux faire. Je vais vous montrer juste ici : j'ai encore un morceau de tissu blanc. Comment cela? En utilisant juste un peu d'eau, par le déclenchement de quelques changements physiques. C'est merveilleux!

Donc, si on regarde le tout de plus près, on peut se demander s'il est possible de nettoyer autre chose. Qu'en pensez-vous? Pensez-vous qu'il serait possible de nettoyer quelque chose d'autre en misant sur des changements physiques et chimiques? Bravo, super élèves de cinquième année! Vous avez tout à fait raison, nous pouvons certainement tenter cela.

Et maintenant, je vais enlever ma casquette de présentateur, tout le monde. J'aimerais vous dire quelques mots sur notre démonstration de l'apprentissage par l'enquête. Nous voulons donc des perturbations; nous voulons montrer quelque chose... C'est fantastique avant même que je ne me lance dans une expérience d'enquête. Donc ici, nous pouvons



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

créer une trame narrative, que nous façonnerons pour raconter une histoire. Et c'est un moyen d'introduire les acides et les bases, et même les réactions chimiques dans cette seule démonstration. En même temps, nous commençons à faire acquérir aux élèves des compétences en matière d'observation, ainsi qu'une expérience pour susciter l'intérêt et les questions qu'ils ont peut-être déjà en tête. Pour étayer ce processus de recherche, nous voulons également modéliser une grande partie du processus de recherche. Donc, en posant ces questions, que pensez-vous qu'il va se passer? Quelles sont vos prédictions? Que se passerait-il si j'apportais ce changement? Et que se passerait-il si je faisais un changement chimique ou peut-être physique – qu'est-ce qui serait différent? C'est une bonne façon de préparer les élèves à la réussite et de leur fournir un contenu scientifique avant même de se lancer dans un processus d'enquête.

### **SIMON – 14:41**

L'éducateur a remis sa casquette d'animateur :

Très bien, attention tout le monde, nous considérons cela comme une connexion quotidienne. Oui, nous faisons la lessive tous les jours. Levez la main! Est-ce que tous les élèves de cinquième année font leur lessive tous les jours? Hmm, vous savez que cela est fantastique? Certains d'entre vous pourraient le faire, et le fait d'examiner le fonctionnement d'une laveuse nous aidera également dans notre processus d'aujourd'hui : en regardant une laveuse, vous avez besoin de beaucoup d'eau, vous devez faire un peu de dissolution comme ce que j'ai fait un peu plus tôt. Et si l'on frottait un peu? Donc, je bouge ma main dans l'eau en frottant. Et je continue pour voir une émulsion. Et puis, il y a aussi certaines réactions qui se produisent dans nos laveuses, ou lave-linge, pour nous aider à obtenir des vêtements propres et impeccables. Maintenant, voici ce que nous allons faire aujourd'hui : je sais que vous parlez beaucoup de la façon dont on peut nettoyer les choses. Mais j'ai un défi pour vous aujourd'hui. Je vous lance le défi de parvenir à le faire vous-mêmes – comment pouvez-vous enlever une tache? Essayez par vous-mêmes et apportez des changements. Tel est donc le défi d'aujourd'hui : réussir à détacher par soi-même! Maintenant, je sais que vous regardez cette tapisserie, mais ça peut être n'importe quoi, pas seulement une tapisserie ou un sarrau. Peut-être aussi le siège de votre voiture... Ou encore lorsqu'on se permet de manger bien assis dans un fauteuil, en regardant un match, en savourant une pointe de pizza, que l'on échappe malheureusement... On peut penser à toutes sortes de choses qui arrive dans la vie de tous les jours.



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

J'aimerais bien poser une question, pour tout le monde. C'est une grande question : quelle est la meilleure méthode pour enlever une tache? S'agit-il d'un changement physique? Ou d'un changement chimique? À moins que ce ne soit les deux? Est-ce que ce serait plus facile de détacher ainsi? Ne vous gênez pas pour partager dans le clavardage, ce serait super. Ah, j'en vois plusieurs parmi vous qui tapent sur leur clavier et répondent « les deux », ou je vois beaucoup de « C ». Fantastique! Vous savez, c'est étonnant... J'adore ce que nous nous apprêtons à faire. Ce sont de super prédictions parce que ce que nous allons faire, c'est expérimenter par nous-mêmes, dans une activité que je vais vous proposer. Certains d'entre vous ont peut-être déjà vu cette activité. Julie, je crois que tu l'as déjà ajoutée dans le clavardage. Alors, rassemblez tout votre matériel! Donc, si vous ne nous avez pas encore rejoints pour cette activité, jetez un coup d'œil à la documentation. Dans la documentation, il est fait mention d'articles qu'il faut se procurer. Je vais tirer mon chariot juste ici. Il nous faut quelques éléments. Nous allons commencer par quelque chose de très facile à faire, une tache de ketchup... Nous allons utiliser le ketchup aujourd'hui pour cette première activité. Et puis aussi un peu de vinaigre, peut-être un peu de bicarbonate de soude, un peu d'eau... Voilà qui sera parfait pour avoir un peu d'eau. Et il nous faut du tissu aussi. Donc si tu as un morceau de tissu, tu peux le couper en trois. Tu obtiendras alors trois bouts de tissu. Tu n'as pas de tissu? Ce n'est pas grave : un petit morceau d'essuie-tout fera l'affaire aussi. Donc, il est possible d'utiliser un petit morceau de papier absorbant pour expérimenter cette méthode de nettoyage. Je vais donc vous donner quelques secondes pour aller chercher votre matériel au fur et à mesure. Nous allons bien nous amuser. Nous allons commencer par faire une tache et là, j'entends la plupart de vos parents dire sans arrêt : non, il ne faut pas faire de taches! C'est du travail, n'est-ce pas? Mais ce n'est pas grave, puisque nous allons tout nettoyer nous-mêmes! Cela signifie donc que l'on peut faire autant de taches qu'on le souhaite. Oui, tu as bien entendu : ce sera aussi sale que tu le veux! Donc pour notre première expérience, oui, nous oserons utiliser du ketchup. Et je pense que la plupart d'entre vous, du moins je l'espère, ont déjà trois morceaux d'essuie-tout ou de chiffon. Nous allons passer à l'action dès maintenant. Donc la première chose, assurez-vous d'avoir votre chiffon ou votre serviette en papier de couleur claire ou n'importe quoi d'autre à votre portée, peut-être une chaussette, une vieille chaussette. Ce que je veux que vous fassiez, c'est de les étiqueter en haut comme ça : tissu un, tissu deux, tissu trois... Ou simplement indiquer un, deux et trois... Je vous laisse quelques secondes pour le faire. À mesure que nous avançons, je vais commencer à penser à ma tache. Je ne veux pas faire une trop grosse tache pour l'instant. Je vais me contenter d'un peu de ketchup sur mon chiffon.



## SUJET :

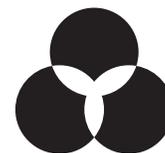
# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

### SIMON – 19:13

Alors, je m'y mets. Je vais donc commencer à le faire. Pour les personnes qui suivent encore, vous pouvez utiliser les documents si nous avons dépassé le stade où vous en êtes. Ou vous pouvez aussi, si vous êtes bien plus loin que moi maintenant, continuer le processus. J'ai donc plusieurs personnes qui participent à l'expérience et à ce programme. Donc je veux m'assurer que tout le monde suit d'une manière ou d'une autre. Bon, j'ai mis quelques gouttes de ketchup dessus. Ce que je veux que vous fassiez, c'est que vous répandiez la gouttelette partout sur votre tissu. C'est ce que je vais faire : répandre tout autour. Vous pouvez utiliser votre doigt, comme je l'ai indiqué dans le document. Si vous avez des cotons-tiges, ce serait aussi parfait. Donc je vais utiliser mon coton-tige et je vais en mettre sur cette zone juste ici. Et je vais en mettre juste là aussi. Alors voilà, une belle tache de ketchup juste là... J'ai trois taches, toutes alignées. Et pour les gens à la maison, si vous voulez, vous pouvez utiliser n'importe quoi d'autre que du ketchup, et vous pouvez tacher autre chose aussi. Libre à vous!

### SIMON – 20:24

Continuons donc! Il faut maintenant tremper notre coton-tige. Autre option : simplement verser un peu de la solution. Aujourd'hui, nous avons du vinaigre et du bicarbonate de soude. Vous pouvez donc choisir entre le vinaigre ou le bicarbonate de soude. Déterminez à votre guise avec quel produit vous voulez nettoyer. Donc je veux que vous repensiez à notre activité préparatoire d'aujourd'hui, menée au début : le ketchup comportait quelque chose qui réagissait bien avec le vinaigre et le bicarbonate de soude, non? Allons-y donc avec le bicarbonate de soude... Oui, on peut en utiliser un peu. C'est donc, ici, une connaissance préexistante. Si vous avez de l'eau, allez-y aussi... La première étape consiste simplement à utiliser de l'eau. Donc, trempez votre coton-tige dans un peu d'eau, puis déplacez-le comme ça. Voyez si vous pouvez nettoyer cette zone en utilisant uniquement de l'eau. J'ai donc mon coton-tige, et je vais le tremper dans un peu plus d'eau, ici. Et puis je vais frotter un peu, comme ça. Je pense que ça semble pire, ici. Pas fameux... Et si on essayait avec un peu de bicarbonate de soude? Je vais donc essayer avec un peu de bicarbonate de soude aussi. Juste un petit peu... Et je vais parsemer le dessus d'une toute petite quantité de bicarbonate de soude. Juste là, je vais juste en saupoudrer un peu sur le dessus. D'accord, donc le bicarbonate de soude est là. Très bien, voyons ce qui se passera avec le coton-tige. Déplaçons-le. Il y a donc une sorte de réaction qui se produit. C'est parfait! Mais est-ce que mes taches disparaissent?



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

### SIMON – 21:58

Vous savez quoi? Je pense que c'est un peu mieux. Voyons, comparons ce que nous avons avec le résultat de notre expérience ici. Prenons le morceau avec de l'eau comme référence pour comparer. Et puis celui-ci correspondra à notre expérience. On dirait qu'il n'y a pas beaucoup de changements. Vous vous demandez peut-être ce que je vais faire avec cela?

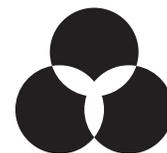
C'est le troisième bout de tissu, et le troisième vous appartient... Que pouvez-vous faire pour modifier l'expérience? Que pouvez-vous changer? Quelle chose pouvez-vous changer pour que le résultat soit différent? Essayez et comparez avec les bouts de tissu un et deux.

Pour aujourd'hui, ce que je veux que vous fassiez, c'est partager avec nous ce à quoi ressemble votre expérience. C'est basé sur un Padlet. Nous avons donc un lien Padlet juste en bas qui devrait être dans la zone de clavardage et aussi dans le document que vous avez là. J'invite tout le monde à rejoindre le Padlet. Et je vais vous donner quelques minutes pour commencer votre expérience maintenant. Pensez à ce que vous allez changer. J'aimerais que vous poursuiviez avec l'eau et aussi le bicarbonate de soude ou le vinaigre. Commencez par celles-là, par ces expériences simples. Vous pouvez prendre une photo et afficher le tout sur le Padlet. Puis, réfléchissez à la façon dont vous pouvez modifier l'expérience pour votre troisième bout de tissu. Juste là.

### SIMON – 23:17

Bien, il est maintenant temps pour moi de retirer à nouveau ma casquette d'animateur. Je vais remettre ma casquette d'éducateur pour vous guider dans l'expérience. Et c'est en fait très important tout au long de notre processus d'enquête, car nous apprenons par l'enquête. Comment choisir la bonne expérience? En fait, le point de départ est le programme d'études. Il faut regarder le curriculum et en extraire une grande idée, une grande idée d'un volet, puis se concentrer sur cette grande idée.

Dans celui-ci, nous avons étudié les changements physiques et chimiques. Notre démarche a consisté à puiser dans les expériences de la vie quotidienne, en regardant du côté de la lessive. Il existe de nombreuses manières différentes d'appliquer concrètement les changements physiques et chimiques. Mais si nous retenons de grandes idées, il nous faut essayer de trouver des expériences qui permettent de les décomposer en concepts de base. Mais quels seraient ces concepts avec du linge à laver, de la lessive? Nous avons besoin de dissoudre une tache. Il faut qu'il y ait une réaction chimique. Que se passe-t-il si on met de l'eau de javel? Que font réellement les détergents? Quel est ce processus? Il faut décomposer le processus et l'analyser dans une perspective plus large.



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

### SIMON – 24:36

Travailler en gardant à l'esprit l'accessibilité, c'est penser au matériel que l'on peut utiliser dans les salles de classe, mais aussi chercher du matériel que l'on n'a peut-être pas dans les salles de classe ou à la maison. Comment faire en mode virtuel? Comment faire si l'on n'a pas de réfrigérateur dans la classe? Comment parvenir à modifier et adapter l'expérience pour qu'elle convienne à l'activité? C'est là un aspect très important : le choix de l'expérience.

### SIMON – 25:03

Très bien, je suis sur le point d'enlever ma casquette d'éducateur et de remettre celle d'animateur. Voilà, je recommence à présenter comme un animateur... J'ai quelques questions pour vous. Que changeriez-vous? Quelles sont les variables que vous pourriez modifier dans votre expérience? Quelque chose, mais quoi? Et que pourriez-vous observer et mesurer au cours de l'expérience? Donc j'ai quelques idées soumises dans le Padlet? Julie?

### JULIE – 25:28

Oui, je vois des idées surgir dans le Padlet. Certains parlent de la méthode de nettoyage, donc pas seulement du matériel, mais du processus à suivre. Alors, on tamponne ou on frotte? Ah, quelques-uns parlent de température. Ainsi, la température peut être chaude ou froide. Et je vois d'autres idées qui commencent à arriver. Alors, n'hésitez pas à ajouter les vôtres pour le bout de tissu numéro 3, sur la façon dont vous pourriez mesurer l'effet. Simon s'est concentré sur la couleur jusqu'ici, mais il pourrait y avoir d'autres moyens de mesurer l'efficacité d'une méthode pour enlever une tache.

### SIMON – 26:02

C'est exactement ça. C'est fantastique. La température est un excellent aspect à tester. On y va avec du froid ou du chaud? Pourquoi fait-on tremper dans l'eau froide? Pourquoi a-t-on recours à l'eau chaude? Il y a beaucoup d'éléments différents sur lesquels il faut vraiment se questionner, enquêter. Maintenant, en regardant cela, nous allons essayer de poser une question qui pourra faire l'objet d'un test. Nous choisissons donc une chose à changer. Et une chose à observer... Créons une petite question pour cela. Donc, si je change le matériau, disons du tissu, qu'advient-il du diamètre de la tache? Y a-t-il quelque chose que cela changerait, cependant? Voilà une vraiment bonne question.



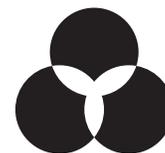
## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

Donc, en regardant les questions que l'on se pose, en utilisant le seul élément que l'on change et le seul que l'on observe, on peut parvenir à sa propre prédiction. Ici, si je change le matériau, le diamètre de la tache va rétrécir, parce que... Peut-être parce que le matériau... Disons, si c'est du coton plutôt que du polyester, peut-être que le coton absorbe très bien certaines de ces taches? Peut-être que le polyester n'est pas aussi bon. Et la laine? Qu'en est-il de tous ces autres matériaux différents qui pourraient être tachés? Dans une même expérience, posez-vous cette question : comment puis-je changer mon expérience pour la rendre assez similaire, mais aussi pour en faire ma propre expérience? Peut-on concevoir un test fiable? Alors, combien de choses peut-on changer en même temps? Puis-je changer le tissu et la tache ainsi que la procédure et la façon de faire en même temps? Ça ne me semble pas être un test de très bonne qualité. Examinons notre tissu de départ juste ici. C'est mon échantillon avec de l'eau. Je peux le comparer avec celui avec du bicarbonate de soude. J'ai juste ajouté du bicarbonate de soude pour comparer. Mais si au lieu de frotter, je tamponnais? Ou si je faisais tremper? Qu'arriverait-il? Qu'est-ce qui serait différent? Ces différentes possibilités peuvent nous amener à créer un test fiable. Prenez donc votre morceau de départ, puis modifiez-le.

### SIMON – 28:03

D'accord! Alors, changeons de rôle une fois de plus et demandons-nous pourquoi nous avons mis en place cette structure ici, au Centre des sciences, au cours de ces derniers mois, en proposant ces programmes virtuels? La structure est construite de cette manière afin que nous puissions contribuer à étayer ce processus de recherche tout au long de l'activité, mais aussi avant et après. Il y a l'activité préparatoire, qui amène à enquêter un peu... Au Centre des sciences, nous pouvons faciliter l'adaptation si tout ne se déroule pas comme prévu. Nous avons des expériences très simples qui permettent d'assister à des changements très rapides et radicaux en fonction de ce que les élèves veulent changer. Nous remettons également aux enseignants un document rétroactif, pour aller plus loin, afin de les aider à échafauder le reste du processus d'enquête. Nous l'avons conçu de cette façon parce que nous voulions commencer par les variations, le niveau un, puis passer à un niveau supérieur. Nous pouvons donc aussi guider les élèves vers une relation de cause à effet dans une expérience. Que se passe-t-il lorsque vous changez une chose? Pouvez-vous voir l'effet se produire immédiatement? Il n'y a pas beaucoup de changement ici. Mais si vous changez le tissu et modifiez l'expérience immédiatement, vous pouvez voir une grande différence à ce moment-là.



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

### SIMON – 29:29

Il faut aussi donner aux élèves l'occasion de mener leur propre expérience. C'est une excellente occasion pour les élèves de réfléchir réellement à leur propre expérience. « Que puis-je faire et comment puis-je le tester? » Voilà les questions que nous voulons soulever chez les élèves. Que peuvent-ils faire?

Alors, si nous revenons à nos expériences, c'était l'une des six expériences que nous avons faite dans « Quelle est ton enquête? ». Nous avons un programme qui va de la troisième à la huitième année. En troisième année, la première activité est très simple. On n'utilise que du papier et du ruban adhésif. Avec du papier et du ruban adhésif, on invite à construire des colonnes et à les mettre à l'essai. Nous obtenons d'excellents résultats avec cela. Donc vous pouvez, si vous regardez celle-ci juste ici, la colonne cylindrique est bien meilleure que la colonne à prisme triangulaire comme ici. Ensuite, vous avez le son pour la quatrième année. En nous attardant au son, nous avons commencé par construire un grand instrument, mais qui était trop compliqué. Il y avait trop de variables. En utilisant un élastique et un simple gobelet, on peut tester beaucoup de choses différentes. On peut mettre à l'essai le matériel, la conception, le niveau sonore ou le niveau de bruit d'un objet, ou encore la hauteur. Et le faire avec des objets différents, des variables différentes. Vous venez de faire cela pour la cinquième année. Et je pense qu'il pourrait y avoir de bonnes occasions d'essayer cela à votre tour. Non seulement pour la cinquième année, mais aussi pour les autres.

Julie, y a-t-il des choses intéressantes qui arrivent dans le Padlet ?

### JULIE – 31:00

Je viens de répondre à quelques personnes dans le Padlet. Ça fait partie des choses que j'aime en tant qu'éducatrice : je peux avoir un échange – une collaboration synchrone ou asynchrone dans le Padlet. J'ai lu une question vérifiable sur le matériau utilisé : ne pas le changer, mais laisser agir plus longtemps. C'est vraiment intéressant. On peut donc modifier la durée de l'interaction, ce qui ouvre des possibilités intéressantes.

### SIMON – 31:25

C'est fantastique. Ce sont des questions fascinantes, vérifiables, auxquelles l'on peut réfléchir. Les options ne manquent pas : on peut créer de nombreux types d'expériences différentes en utilisant simplement quelques questions vérifiables.



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

Très bien, donc, je pense que la plupart d'entre vous me voient : je suis en train de m'habiller. Et je vais utiliser un matériel particulier dans un instant. Cette activité est liée à un thème étudié en septième année : la chaleur dans l'environnement. Il faut que je m'équipe bien pour cela, et j'ai des gants cryogéniques. Mais l'activité préparatoire que nous avons donnée aux enseignants et aux élèves pour la classe consiste à placer un glaçon sur une surface différente : un sur une surface métallique, comme une canette d'aluminium, et un autre sur une surface en plastique comme celle-ci. Et c'est l'une des activités préparatoires; les élèves sont incités à observer et peut-être même à faire des changements ici aussi. Le but est d'étudier comment la chaleur est transférée dans un glaçon.

### SIMON – 32:25

J'ai donc une autre expérience qui va nous permettre de faire ça. Et cela va se refléter ici aussi. Je dois revêtir tout mon équipement de sécurité parce que nous allons utiliser notre merveilleux azote liquide maintenant. La plupart de vous sont en train de penser à l'azote liquide, à se dire « Oh la la, c'est tellement froid! ». Est-ce que quelqu'un ici dans le clavardage peut me dire quelle est la température de l'azote liquide, ou l'estimer? Très bien. À quel point pensez-vous que l'azote liquide est froid? Vous pouvez taper la réponse dans le clavardage maintenant. Et pendant que je bouge ceci, je vais sortir une louche et la montrer vers la caméra. Et vous pouvez déjà voir que quelque chose se passe avec l'azote liquide ici. Quelque chose est en train de se passer. Mais qu'est-ce qui se passe ici?

### JULIE – 33:11

Je vois arriver des prédictions de moins 85, moins 200, moins 100, moins 150. Je suppose que ce sont des Celsius.

### SIMON – 33:22

Merveilleux! Ce sont des suppositions vraiment, vraiment, vraiment bonnes. Si vous regardez juste ici, vous constatez que, oui, c'est en train de bouillir. Le liquide est si froid, l'azote liquide est si froid que l'atmosphère est capable de faire bouillir le liquide! Comme vous pouvez le voir, il fait si froid que la vapeur monte, comme d'habitude lorsqu'on regarde la vapeur que produit quelque chose en train de bouillir. Là, la vapeur descend. Il fait tellement froid qu'elle descend. D'accord, voici ce que nous allons faire dans cette expérience : nous allons nous concentrer sur deux matériaux, un gobelet en polystyrène et une canette en aluminium. Nous allons donc mettre un peu de liquide là-dedans, un peu d'eau ici dans nos canettes, ou nos deux contenants, et je vais les immerger dans



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

l'azote liquide. Je veux que vous fassiez une prédiction maintenant. Prédisez la réponse à cette question : dans lequel des deux récipients l'eau à l'intérieur va-t-elle geler plus rapidement? Lequel des deux va geler plus vite? Dans l'aluminium? Ou pensez-vous qu'il va geler plus vite à l'intérieur du polystyrène? Pendant que vous faites vos prédictions... Je vais remplir ceci avec environ 15 cc de liquide bleu dans les deux. Et Julie, est-ce que des prédictions entrent dans le clavardage en ce moment?

### JULIE – 34:42

Certains prédisent que ce sera dans celui en aluminium et d'autres sont d'accord avec ceux qui ont choisi l'aluminium jusqu'à présent... Il semble que l'aluminium domine les prédictions.

### SIMON – 34:51

D'accord! Revenons maintenant à cette expérience. J'aimerais vous inviter à réfléchir à autre chose. D'où vient la chaleur et où va-t-elle? Comment la chaleur est-elle transférée? Bon, je vais mettre de l'azote liquide, deux louches pleines d'azote liquide dans chacun de ces bécards. Je vais procéder avec un ici... Laissez-moi juste en faire un ici. Puis nous allons immerger les contenants dans l'azote liquide. Donc, nous allons mettre cela juste au-dessus, juste ici, dans l'azote liquide. Et puis je vais verser ça là-dedans. Une légère perte pendant le déversement... Je vais juste en ajouter un peu plus, un tout petit peu plus, pour que nous ayons un test égal et fiable. Et oui, encore une fois, nous utilisons l'adjectif « fiable ». Je veux m'assurer qu'ils sont équivalents, qu'il y a la même quantité de liquide là-dedans. Très bien, 3-2-1, je vais mettre notre gobelet et notre canette là-dedans. Voyons voir! C'est donc un bon moment pour nous pour comptabiliser la durée, le temps qu'il faut : depuis combien de temps avons-nous mis les contenants dans l'azote liquide? Pouvez-vous voir le liquide bleu? Oui, vous pouvez voir le liquide bleu, vous pouvez même déjà entendre quelque chose qui commence à se produire. Vous savez ce qui est vraiment fantastique? C'est que la chaleur provient en fait de l'eau, la chaleur est dans l'eau, la chaleur est en fait transférée de l'eau à l'azote liquide. Mais lequel des deux matériaux est le meilleur? Quel matériau sera capable de mieux transférer cette chaleur dans l'azote liquide? C'est donc le test que nous faisons pour savoir lequel des deux va geler le plus vite. Voyons donc si vos prédictions sont justes. J'ai mon plateau ici, juste au cas où quelque chose se renverserait. Je ne veux pas mouiller la surface. Ça fait donc quelques minutes maintenant. Voyons si on peut vous le montrer. Et il y a déjà une grande différence entre les quantités d'azote liquide. Donc, celui-ci comporte beaucoup moins d'azote liquide que



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

celui-là en ce moment. Et j'aimerais attirer votre attention sur la canette en aluminium. Je pense que vos prédictions sont justes... Vous voyez que, juste là, il y a beaucoup de glace. Alors qu'ici, c'est autre chose... Vous voyez tout ce liquide? C'est toujours un liquide juste là. Alors, tout le monde, n'est-ce pas fantastique? Laissez-moi simplement verser celui-ci. Je voudrais juste vous montrer qu'il n'y a pas beaucoup de liquide sur celui-ci. Alors que celui-là, juste là, c'est incroyable.

### SIMON – 37:33

Il s'agit donc d'utiliser l'azote liquide pour créer ce que l'on appelle un événement « discordant », un événement vraiment unique, afin de montrer la différence entre les matériaux et de voir lequel est le meilleur pour le transfert de chaleur. Nous parlons donc un peu de transfert de chaleur ici, du chaud au froid.

Maintenant, nous avons aussi des expériences axées sur le vol en sixième et en huitième années. Vous avez donc un planeur ou un hélicoptère, puis vous attribuez une ombre, ou une catapulte, et c'est quelque chose que nous expérimentons également avec les élèves.

Il y a bien sûr des réussites et des échecs. Et nous allons passer en revue nos succès ainsi que les échecs que nous avons dû surmonter. Il y a des choses qui fonctionnent et nous avons vécu des moments d'apprentissage grâce à quelques-unes de nos réussites. Je pense à certaines expériences à bas seuil et à hauteur de plafond, à fort impact. En fait, cela permet aux élèves d'être créatifs dans leurs expériences. Une enquête réussie, même dans les classes qui ne s'étaient pas préparées à l'idée d'une enquête au Centre des sciences, à une expérience d'enquête. Ainsi, même s'ils réservent le programme sans préparer le matériel, nous restons en mesure de mener une expérience avec eux. Il suffit de demander à l'enseignant ou l'enseignante : « Prenez une serviette en papier au lieu de tissu. » Peut-être que l'on peut utiliser autre chose que du ketchup. Et puis les expériences faites dans une démarche d'apprentissage par l'enquête peuvent être adaptées aux différentes capacités d'apprentissage. Permettez-moi ici de citer ce que j'ai entendu lors d'une expérience avec une classe de troisième année : « Le programme a été très fructueux, au point que certains des élèves les plus faibles sur le plan scolaire, qui ne considéraient pas avoir un esprit scientifique, ont pu utiliser leur créativité pour concevoir une structure solide avec leur papier, et ont ainsi pu s'affirmer aussi comme des scientifiques. » Et c'est un peu cela le but, non? Notre objectif est d'encourager les élèves à développer leur esprit scientifique.



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

Mais, bien sûr, des échecs surviennent parfois... Avec l'expérience des planeurs en sixième année, il y avait trop de variables, et cela a engendré beaucoup de frustration. Il y avait trop de variables inconnues aussi. Et non seulement les élèves étaient déçus, mais les éducateurs, même dans notre équipe, étaient contrariés de les construire aussi. Il est donc très important de réévaluer les activités menées. Nous avons surestimé quelques-uns des éléments, comme le fait d'avoir ou non des tablettes, ou même des ordinateurs supplémentaires en classe. En rétrospective, il est donc très important d'examiner l'accessibilité de ces expériences. Et est-ce que nous avons tout ce dont nous avons besoin en classe? Et puis il faut du temps pour apprendre par l'enquête... Si le temps est limité, ça ne va pas. Malheureusement, nous avons 45 minutes. J'espère que nous allons tirer des leçons de cette activité. Et nous envisagerons de faire peut-être même d'autres expériences, davantage d'expériences, avec des classes qui sont déjà venues. Mentionnons aussi le manque de réflexion. Il y a donc quelques échecs de notre côté, mais aussi des apprentissages qui nous permettent de tirer des leçons pour améliorer les programmes à l'avenir.

Maintenant que nous en savons un peu plus sur la façon dont nous présentons ces activités et dont nous avons créé le programme « Quelle est ton enquête? », j'aimerais céder la parole à Julie et Tasha, pour qu'elles nous expliquent un peu comment vous pouvez utiliser cette structure en classe et construire vos propres expériences d'enquête.

### TASHA – 41:01

Merci beaucoup, Simon. C'était très intéressant. J'aime toujours voir les démonstrations d'azote liquide. C'est l'une de mes préférées.

Je sais que beaucoup d'entre vous connaissent bien les différents niveaux de questionnement dans une démarche d'apprentissage par l'enquête, par exemple en suivant Banshee et Bells. J'aimerais donc vous poser des questions, en espérant que vous pourrez y répondre. Ma première question est la suivante : « Parmi les démarches d'enquête suivantes, quelles sont celles qui, selon vous, donnent le plus d'autonomie aux élèves en ce qui concerne la conception et l'exécution d'une expérience scientifique? » Je vois arriver des réponses – c'est génial. Encore cinq secondes pour donner des réponses... Trois, deux, un, merci beaucoup. Voici les résultats. Il semble que vous pensiez majoritairement que l'enquête ouverte va donner aux élèves le plus d'autonomie à cet égard.



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

Regardons le tableau, qui est basé sur Banshee et Bells. On y voit les étapes de l'enquête. L'enquête de confirmation, dont vous avez sans doute entendu parler, est un laboratoire de recettes où les élèves ont très peu de choix sur ce qu'ils vont faire. Mais au fur et à mesure que nous passons de l'enquête de confirmation à l'enquête structurée, à l'enquête guidée et finalement à l'enquête ouverte, nous augmentons la quantité de choix que les élèves ont sur ce qu'ils vont tester et sur le type de réponses qu'ils vont obtenir.

### TASHA – 42:33

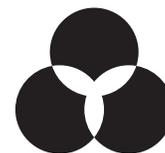
Trevor McKenzie nous propose une excellente illustration de ce processus. Et l'image que vous voyez de la piscine nous donne une analogie pour penser à un point d'entrée vers l'enquête pour les élèves. Donc, si nous regardons l'enquête de confirmation sur le côté gauche, ici, nous voyons que le laboratoire de recettes débouche sur une conception; il y a une façon de procéder, et les élèves sont guidés étape par étape. Tout comme lorsqu'on apprend à nager, on commence par la partie peu profonde de la piscine. Et il y a des prescriptions à respecter.

Lorsque nous passons à l'enquête structurée, les élèves recherchent leurs propres réponses, mais ils reconnaissent toujours qu'il incombe aux enseignants de concevoir la question. Ce sont les enseignants qui conçoivent la manière dont l'enquête va être réalisée ou l'expérience va être exécutée pour les élèves.

Et puis nous progressons vers l'enquête guidée : les élèves s'occupent maintenant davantage de la conception et sont amenés à réfléchir à la façon dont ils vont s'y prendre pour trouver leur réponse.

Au stade de l'enquête ouverte, tout le monde est dans la partie profonde de la piscine. Et maintenant les élèves sont capables d'énoncer quelle est leur question. Comment mener l'enquête? Comment vais-je trouver la réponse à cette question? C'est ainsi, donc, que les élèves en arrivent à concevoir leur propre procédure.

Réfléchissons maintenant au type de compétences en matière d'expérimentation ou d'enquête dont les élèves ont besoin pour être en mesure d'avancer. Cela m'amène à poser une autre question. Et la question du sondage est la suivante... Il suffit de remonter ici. D'accord? Quel type d'enquête exige, selon vous, des compétences expérimentales plus poussées de la part des élèves? Nous revenons donc à ces quatre niveaux, à ceux dont les élèves ont besoin pour être plus compétents en matière d'expérimentation... Super! Je vois beaucoup de personnes qui se lancent dans l'aventure. Merci beaucoup! Laissons environ 10 secondes de plus pour les réponses. Donc trois, deux, un.



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

### TASHA – 44:37

Et voici les résultats pour le groupe : La plupart d'entre vous ont indiqué qu'ils pensaient que l'enquête ouverte était celle où les élèves devaient avoir les meilleures compétences en matière d'expérimentation. Souvent, lorsque nous pensons à l'expérimentation, nous pensons aux compétences techniques que les élèves doivent acquérir, mais il faut nous rappeler que la recherche et l'expérimentation ne se limitent pas aux compétences techniques. Revenons à vos documents du programme d'études; je pense que celui-ci provient du programme de sciences de la 1re à la 8e année. Et ceci est tiré de la page 13 de ce document. Il y a une série de compétences en matière de recherche et d'expérimentation. Nous reconnaissons donc que les élèves commencent comme des débutants. Et ce que nous voulons faire, c'est leur donner la possibilité de progresser dans ces compétences afin qu'ils deviennent compétents. Ce n'est pas seulement une question de titrage. D'accord. Il s'agit de poser, de planifier et de concevoir des questions vérifiables pour mener des tests. Et ce que nous devons faire, c'est aider et soutenir les élèves dans cette démarche. Réfléchir, comme Simon l'a dit plus tôt, à ce que sont les matériaux accessibles pour ces élèves. Lorsque nous concevons la manière dont nous allons procéder, combien de temps avons-nous pour parvenir au but? Quels sont les éléments à considérer sur le plan de la sécurité? Il y a différents autres facteurs auxquels nous devons penser. (Rires) Je suis désolée, je ne voulais pas, pour faire de l'ombre aux amis en chimie là-bas (en faisant référence au titrage). C'est de la physique. Je ne sais pas. Que pourrais-je dire de plus? Il y a aussi, bien sûr, l'appréciation et l'évaluation. Julie, vous pouvez peut-être nous en parler un instant?

### JULIE – 46:14

Oui, donc nous allons juste vous donner un genre de préface. Nous allons vous inviter à vous rendre dans une salle de réunion et à commencer à réfléchir à la manière dont vous pouvez transformer n'importe quelle activité de laboratoire en science en une enquête plus ouverte, peut-être guidée, structurée ou même carrément ouverte.

J'aimerais ajouter en ce qui concerne le processus de planification, ayant travaillé avec de nombreux enseignants différents dans diverses classes dans le passé, et pour ma propre pratique, je sais que l'évaluation est toujours au premier plan pour moi. Non seulement pour savoir comment je vais noter une activité ou une expérience, mais aussi du point de vue de la rétroaction et de l'évaluation formative dont je vais vouloir tenir compte



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

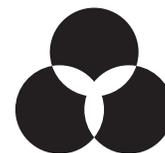
en guidant les élèves tout au long du processus. Donc, comme vous l'avez mentionné, l'enquête ouverte, comme beaucoup d'entre vous l'ont dit dans le sondage, l'enquête ouverte exige une plus grande maîtrise de ces compétences. Le tableau illustrant la réflexion par l'enquête que vous voyez ici est directement tiré de celui indiquant les résultats à atteindre dans le programme de sciences de la première à la huitième année. Et un tableau similaire existe également dans le document secondaire. Voici donc la page 26. Elle fait état des critères d'évaluation. L'on tente d'identifier les éléments sur lesquels l'on pourrait donner une rétroaction en tant qu'enseignante ou enseignant, ou entre pairs. Cette page traite aussi des éléments à examiner chez les élèves lors de l'évaluation de l'apprentissage. Tous les critères à intégrer à votre planification sont là, et il est donc bon de les garder à l'esprit. Et c'est déjà intégré dans nos programmes d'études. C'est très similaire dans le document secondaire.

### JULIE – 47:42

Nous allons donc vous inviter à planifier un peu. Je vais donc vous montrer ce à quoi ce processus va ressembler, pour vous suggérer comment vous pourriez trouver des moyens pour offrir plus de choix et faire entendre plus de voix parmi les élèves, simplement en modifiant ou en ajustant des notions que vous avez déjà.

Je vais mettre un lien dans la zone de clavardage. Je sais qu'une personne a mentionné dans le clavardage qu'elle venait de se joindre à nous. Dans un instant, je vais mettre un message contenant les liens principaux. Celui que je viens d'afficher est juste le tableau de l'espace de travail dont vous voyez une capture d'écran ici. Je vais donc l'ouvrir sur mon appareil également, et vous montrer à quoi ressemble cet espace de travail.

Nous vous invitons donc à réfléchir à la manière de modifier un laboratoire existant. Dans votre groupe de discussion, vous verrez l'espace de travail qui correspond à la salle de discussion dans laquelle vous vous trouvez. Donc si vous êtes dans la salle 1, vous allez cliquer sur ce lien pour le groupe 1. En passant, j'ai modélisé différentes stratégies que j'aime utiliser : un diaporama de classe collaborative avec un groupe, chaque groupe ayant sa propre page pour moi en tant qu'éducatrice. C'est vraiment génial. Pourquoi? Parce que je peux afficher sous forme de grille, et garder un œil sur ce que chacun fait et avoir une idée de l'état d'avancement. C'est un outil formidable pour moi.



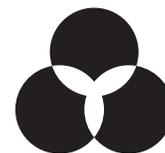
## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

Donc quand vous utilisez ce dossier, ce que nous aimerions que vous fassiez en équipe est de choisir une expérience basée sur une recette. Nous vous en avons donc donné quatre à envisager : construire un filtre à eau, construire une poulie, construire un levier ou construire une batterie au citron. Votre équipe doit choisir une de ces expériences basées sur des recettes pour commencer, puis décider quel type d'enquête il faudrait en fonction de ce qui a été perçu en regardant ces expériences. La plupart d'entre elles sont déjà conçues sous la forme d'une enquête de confirmation. Les étapes sont très claires et les élèves savent exactement ce qu'il faut comprendre. En tant qu'équipe, nous avons décidé d'essayer d'apporter des modifications pour arriver à une démarche d'enquête structurée, guidée ou ouverte. Et vous le ferez en utilisant vos modèles de travail. Chaque équipe aura donc un modèle similaire à celui que vous voyez ici.

### JULIE – 49:41

Je vais quitter le mode actuel et vous montrer ce qui arrive quand vous êtes dans ce modèle. Les notes ci-dessous contiennent des suggestions et des lignes directrices pour vous donner quelques éléments de réflexion. Voici les points auxquels nous voulons que vous réfléchissiez d'abord : Comment pouvez-vous modifier ce modèle pour offrir plus de choix aux élèves, faire entendre plus de voix, donner une plus grande marge de manœuvre? Dans ce processus, quelles décisions leur laisseriez-vous prendre? Vont-ils mesurer? Vont-ils déterminer quoi mesurer? Quoi changer? Vont-ils concevoir une question vérifiable? Et pour réussir, quel échafaudage, quel soutien ou quel accompagnement devrez-vous fournir au cours du processus? Je ne sais pas si certains d'entre vous ont déjà utilisé Jamboard, mais nous sommes également en train de modéliser cet outil, de l'imiter en quelque sorte. Nous avons quelques notes autocollantes sur le côté. Si vous le voulez, vous pouvez les utiliser, et vous servir des boîtes de texte, pour que les différents membres du groupe contribuent au même espace de travail. Si le temps le permet, et si vous avez déjà commencé à décortiquer la manière de restructurer ce laboratoire basé sur des recettes, vous pouvez commencer à réfléchir... Si vous en avez le temps, pensez aux types d'articles qui seraient plus accessibles à un large groupe d'élèves. Y a-t-il des problèmes de sécurité à considérer? Enfin, si vous y arrivez, vous pouvez penser à ce tableau de réussite pour la réflexion et la recherche que je viens de montrer et vous interroger sur les critères à évaluer. Y a-t-il des aménagements ou une structure à prévoir pour différents types d'apprenants? D'accord! Vous trouverez cela encore dans le lien que je viens d'afficher dans la discussion. Tout le monde sera dans le même diaporama, mais trouvez le numéro de groupe qui correspond à la salle dans laquelle vous vous trouvez à la fin.



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

### JULIE – 51:17

Très bien, je vais ouvrir les séances de travail, et vous aurez environ 10 minutes. Et pour vous donner déjà une idée de la suite, lorsque vous reviendrez, vous aurez l'occasion de partager et de réfléchir à la manière dont vous avez recadré l'activité. Très bien, je vérifie simplement s'il y a toujours plus d'une personne dans chacune de nos salles de réunion. Il se peut que vous fassiez partie d'un groupe plus ou moins important. Je vais juste déplacer quelques personnes pour réorganiser les salles. Parfait, allons-y! Vous devriez donc disposer d'une dizaine de minutes. En passant, juste pour vous prévenir, la discussion ne sera pas enregistrée, ni vos échanges pour la planification dans votre salle de réunion.

### JULIE – 51:58

Reprenons ensemble tout le monde.

### TASHA – 52:04

Je crois que nous sommes tous revenus. Oui! D'accord! J'espère que vous avez eu une bonne discussion. En fonction des activités choisies, nous allons rester dans la salle principale pour la discussion qui va avoir lieu maintenant. Nous aimerions entendre les témoignages de personnes qui ont choisi différents types d'enquêtes. Nous voulons donc entendre des avis sur les enquêtes structurées, les enquêtes guidées et les enquêtes ouvertes. Et si vous pouviez parler des défis que vous avez rencontrés pour les différents types d'enquêtes? Ou si vous avez anticipé des défis? Ensuite, quels sont les types de soutien auxquels vous pensez, en tant qu'enseignants, pour que les élèves soient capables de faire ce genre de recherche. Julie, c'est à ton tour?

### JULIE – 52:56

Oui, merci. Je faisais juste un montage, les amis. Je me demande pour ceux et celles qui ont choisi l'enquête ouverte... Quelques équipes ont opté pour les poulies. Et puis une équipe a choisi la batterie au citron. Du côté des personnes qui ont choisi l'enquête ouverte... Comment cela a-t-il influé sur le type de décisions et le processus décisionnel? Si quelqu'un veut bien partager dans le clavardage, au sujet des différents facteurs, comme les articles à fournir pour que les élèves aient le choix, et le degré de contrôle à leur donner... Quelqu'un a fait mention de la façon de les faire participer.



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

Il y a une autre chose à prendre en compte : nous vous avons donné des expériences basées sur des recettes parce que nous voulions simplement souligner que vous n'avez pas besoin de construire à partir de zéro ce type de projet ou d'expérience pour les élèves. Ainsi, s'il s'agit d'activités existantes, la manière de les modifier ou de les recadrer peut constituer un outil très puissant et facilement accessible pour les éducateurs.

Mais restons dans le cadre de votre programme d'études. Sur cette diapositive ici, lorsque vous regardez n'importe quel volet de n'importe quel niveau dans votre programme, de la première à la huitième année, la formulation est la même, que ce soit pour les poulies et les engrenages. Il faut utiliser les compétences en recherche scientifique et en expérimentation. Il y aura donc toujours beaucoup d'idées et de possibilités pour déterminer les types d'activités qui s'intègrent bien au volet. On s'attend souvent à ce qu'il soit fait appel à la résolution de problèmes technologiques, qui s'articule davantage autour de la conception technique.

Ensuite, dans le programme d'études secondaires, dans la même section, la deuxième section, vous verrez ces possibilités d'expériences conçues par les élèves, et le même éventail de compétences qu'il faut pour déterminer comment acquérir et renforcer ces compétences.

Tasha, voulais-tu ajouter quelque chose avant que je ne cède la parole à Simon?

### TASHA – 54:38

Peut-être revenir sur la structure, l'encadrement? D'après mon expérience, lorsque je suis une démarche d'enquête, je sais qu'elle est vraiment en cours quand je commence à me sentir comme une assistante de laboratoire dans ma classe. Et j'aime ce moment où les élèves me disent ce qu'ils doivent faire ou ce qu'ils doivent avoir pour exécuter ce qu'ils ont planifié. Je suis très contente de donner du lest, car c'est à ce moment-là que la créativité se manifeste. Il s'opère alors un changement – je ne suis pas responsable, ils le sont... C'est un sentiment merveilleux au niveau secondaire, c'est sûr.

### JULIE – 55:16

Merci, Tasha. Je vais céder ma place à Simon et Martin, pour qu'ils nous fassent part d'idées autour de la structure et de la manière dont celle-ci est liée au programme « Quelle est ton enquête? », que nous avons vu plus tôt.



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

### SIMON – 55:29

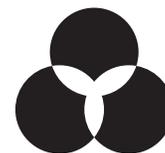
D'accord! Alors, avec le programme « Quelle est ton enquête? » que nous avons conçu cette année, et qui a été mis en œuvre en mode virtuel, nous avons constaté que c'est un excellent moyen de lancer et de poursuivre un tel processus d'enquête. Nous avons en quelque sorte commencé par un niveau de débutant, puis nous avons tracé le chemin pour parvenir à un processus d'enquête plus ouvert. Le plus grand avantage dans le fait de travailler ici et d'avoir une équipe formidable, comme Julie, Tasha et Martin, c'est que nous pouvons échanger des idées entre nous. Est-ce réussi ? Cette enquête est-elle accessible? Que pouvons-nous faire pour encourager les élèves à s'interroger sur ce processus? Ce sont toutes les questions que nous posons habituellement avant même de créer un programme et de réaliser une expérience.

Et s'il y a incompatibilité, nous avons la grande chance d'avoir des produits chimiques à notre portée, comme l'azote liquide et d'autres éléments appréciés à notre disposition ici au Centre des sciences.

Nous sommes choyés ici, mais vous pouvez avoir les mêmes avantages dans votre classe. Je pense que quelqu'un a mentionné tout à l'heure que vous pouviez prendre une de ces activités de laboratoire et en faire une démonstration. Et cela permet de déclencher de prochains échanges dans une démarche d'enquête. Ce sont donc des moyens fantastiques d'intégrer cela en classe. Et j'espère que la structure vous aidera également à créer votre propre enquête dans vos plans de cours, et que vous pourrez y puiser ce qu'il faut. Peut-être pas une enquête ouverte, mais guidée ou structurée. C'est juste une façon d'intégrer cela dans vos leçons.

### JULIE – 57:02

J'ajouterais, Simon, que j'ai beaucoup appris en offrant des programmes scolaires, en visitant des classes et, aussi, en bénéficiant de l'éclairage d'une enseignante comme Tasha en classe. L'un des atouts qui m'ont le plus frappée dans ce programme et dans d'autres programmes du Centre des sciences, c'est la possibilité pour les enseignants et l'équipe du Centre des sciences de planifier en collaboration. Il ne s'agit donc pas ici d'un spectacle que le Centre des sciences met en place pour votre classe. Du fait que nous proposons des ressources avant et après les activités, il se dégage l'idée que nous sommes là pour aider, encadrer et guider. C'est ce que signifie l'analogie de la piscine où les élèves s'engagent progressivement dans l'enquête. Il faut que les enseignants disposent d'assez de ressources et de soutien pour continuer et aller plus loin dans leur propre classe.



## SUJET :

# ANALYSER LE PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE SOUS LE PRISME DE L'ÉQUITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DE L'INCLUSION

Je viens d'ajouter un lien avec ce que quelqu'un a mentionné plus tôt dans le clavardage, à mi-chemin. Le lien vers les ressources est donc à nouveau dans la zone de clavardage. Nous avons ajouté une liste de ressources dont il a été fait mention. J'aimerais aussi ajouter un sondage de suivi. Nous aimerions que vous puissiez y répondre. Je pense que comme Simon l'a dit plus tôt, la manière dont nous vous avons présenté ce programme aujourd'hui est un peu différente. Nous sommes donc très heureux d'entendre vos commentaires sur cette formation offerte par le Centre des sciences. Et si vous avez des questions, n'hésitez pas à les ajouter dans le clavardage. Peut-être avez-vous des questions à propos de ce que nous avons partagé aujourd'hui. Tasha, Martin, Simon et moi serions heureux d'approfondir le contenu pour répondre à vos questions.

### **SIMON – 58:29**

Nous nous sommes livrés à un processus d'enquête pour concevoir ces programmes. C'est un peu cela notre approche avec ces programmes : nous suivons aussi le processus d'enquête pour changer une chose et continuer d'avancer et de faire des tests. En fait, c'est un peu un test aujourd'hui.

Nous aimerions beaucoup connaître vos impressions! Et si vous avez des questions, n'hésitez pas à nous envoyer un courriel à [ScienceAtHome@OntarioScience.ca](mailto:ScienceAtHome@OntarioScience.ca). Nous accueillerons avec plaisir vos questions ou des nouvelles de votre part si vous avez réalisé des expériences ou suivi des processus d'enquête en classe, que vous estimez très réussis. Racontez-nous. Nous aimerions savoir comment vous utilisez la structure proposée dans votre propre enseignement.

Merci beaucoup!

Merci infiniment. Je vous souhaite une belle journée! Et merci de vous être joints à nous, au Centre des sciences de l'Ontario.

Merci.

Merci de votre attention.



**CENTRE DES  
SCIENCES  
DE L'ONTARIO**

Un organisme du  
gouvernement de l'Ontario