

CYCLE 2

• BLOC E

JE SUIS BRANCHÉ !

Un gros projet de 10 semaines
(Toutes les compétences et critères inclus)

CONCEPTS:

L'électricité statique, les conducteurs et les isolants, les circuits en série et en parallèle, la loi d'Ohm, le contrôle et la protection des circuits, la puissance électrique, l'électronique, la transformation de l'énergie, les matériaux, les liaisons et les organes de guidage, la chaleur et isolation, techniques d'ingénierie et l'échelle

GONFLÉ À BLOC !

Activité
d'apprentissage
de 2 semaines :
CONCEPTS :
Les muscles, le mouvement et le renforcement des muscles

C'EST AMUSANT A L'OS !

Activité
d'apprentissage
de 2 semaines :
CONCEPTS :
Les os, le squelette, l'articulation et les blessures

MOLÉCULES EN MOUVEMENT

Un projet moyenne de 8 semaines (Toutes les compétences et critères inclus)

CONCEPTS:

Les propriétés de la matière, les changements physiques et chimiques, la théorie atomique, la structure atomique, le tableau périodique, les familles atomiques, les liaisons, la conservation de la masse et l'équilibre des équations chimiques.

RETOUR VERS LE FUTUR

Activité
d'apprentissage
de 2 semaines :
CONCEPTS :
Materials, mechanical properties, constraints, machines, Inuit innovations

TEL PERE, TEL FILS

Activité
d'apprentissage
de 2 semaines :
CONCEPTS :
Les chromosomes, l'ADN, la génétique, l'hérédité et la biotechnologie

MÉTÉO et CLIMAT

Un SAÉ de 6

semaines (Toutes les compétences et critères inclus)

CONCEPTS:

L'albédo, le champ magnétique de la terre, l'Aurora boréales, la planète inclinée, la glace du mer, la circulation thermohaline, les cellules de convection et l'effet de Coriolis

Les concepts requis par MEES pour le cours de Science et Technologie sont trouvé dans les unités plus grandes



LES CAHIERS DE L'ÉLÈVE

Le bloc E commence par le plus grand projet, **ES-TU BRANCHÉ ?**

Ce SAÉ comprendra 2 livres de l'élève

- Le cahier du **PROJET** pour le projet, les expériences de soutien et les évaluations des compétences.
- Le cahier **CE QUE JE DOIS SAVOIR** pour les connaissances essentielles.

Commencez par le cahier du **PROJET** qui présente aux élèves le projet et ce qu'ils vont apprendre.

Science et technologie
Bloc E
SAÉ 1

бᑎᑕᑦ ᐃᑕᑦᓴᑦᑕᑎᑦᑖᑦ
Kativik Ilisarniliriniq

JE SUIS BRANCHÉ!

PROJET – CAHIER DE L'ÉLÈVE



Nom : _____

Le projet

Pense à la manière dont nos ancêtres inuits vivaient. Décris comment une personne :

- préparait le thé, _____
- communiquait avec un ami dans lieu éloigné, _____
- s'amusait, _____
- s'éclairait après le coucher du soleil. _____

Maintenant, pense à la vie moderne. Décris comment une personne :

- prépare le thé, _____
- communique avec un ami dans lieu éloigné, _____
- s'amuse, _____
- s'éclaire après le coucher du soleil. _____

2

Science et technologie
Bloc E
SAÉ 1

бᑎᑕᑦ ᐃᑕᑦᓴᑦᑕᑎᑦᑖᑦ
Kativik Ilisarniliriniq

Ce que je dois savoir pour JE SUIS BRANCHÉ!



Nom : _____

Dans cette SAÉ, tu feras la conception et tu construiras une maquette de maison. Tu devras :

- concevoir la maquette de maison en suivant les indications ci-dessous;
- dessiner le plan de la maquette de maison;
- construire la maquette de maison;
- installer des circuits électriques dans ta maquette;
- dessiner un schéma de câblage des circuits.



Ta maquette de maison doit avoir :

- une échelle de 1 m : 14 m;
- une superficie habitable totale dans la vie réelle de 90 – 110 m²;
- une hauteur de plafond dans la vie réelle de 2,35 – 2,55 m;
- une forme rectangulaire;
- trois chambres, au moins une salle de bain/salle de lavage, une cuisine/salle à manger, un salon, une lingerie et un couloir reliant les trois chambres et la salle de bain;
- un plan logique et raisonnable (par exemple, tu ne peux pas entrer dans la maison par la salle de bain);
- une porte avant qui fonctionne;
- au moins 2 fenêtres qui fonctionnent, une qui glisse de haut en bas et une qui glisse de côté;
- au moins 3 pièces équipées de lampes et d'interrupteurs;
- tous les interrupteurs et les lampes placés à des endroits logiques (par exemple, tu ne peux pas placer un interrupteur sur le plancher);
- tous les fils cachés dans les murs ou dans les placards, armoires ou aires d'entreposage;
- un toit et un recouvrement extérieur de ton choix.

La structure de la maison doit être stable. Les murs, les portes, les fenêtres, etc. doivent être droits.

Ton groupe et toi déciderez, avec ton enseignant, dans quelles pièces iront les circuits électriques et les lampes.

Voici des suggestions de circuits et de meubles pour les pièces de ta maquette de maison :

4



CE QUE JE DOIS SAVOIR

Après la section Introduction / Pour commencer, le cahier du **PROJET** oriente les élèves vers l'apprentissage de certains concepts scientifiques.

Les concepts sont présentés avec de nombreuses images.

À la fin d'une section de connaissances essentielles, les élèves sont invités à retourner au livre PROJET pour renforcer leurs connaissances nouvellement acquises avec des expériences connexes et le projet.

Ce processus est répété pour couvrir plus de contenu.

Des exercices de connaissances essentielles sont inclus à la fin de certaines sections.



ᐅᑎᐃᑲ ᐃᑕᓴᑦᑕᑎᓂᑦᑲ
Kativik Ilisarniliriniq

1. Décris les liaisons dans les deux illustrations ci-dessous.

2. Indique comment le mouvement est guidé dans chacun des objets ci-dessous.

81

Pause et apprentissage

Avant d'aller plus loin, exécute le chapitre 1 de ton cahier *Ce que je dois savoir pour JE SUIS BRANCHÉ!*

- 1.1 Qu'est-ce que l'électricité?, p. 3
- 1.2 Électricité statique, p. 7
- 1.3 Conducteurs et isolants, p. 11
- 1.4 Alimentation électrique, p. 12
- 1.5 Courant électrique, p. 15
- 1.6 Circuits simples, p. 17

Dans l'espace ci-dessous, écris les notions importantes que tu apprends sur l'électricité.

Dans l'espace ci-dessous, écris les notions importantes que tu apprends sur l'électricité statique.

10 Bloc E – SAÉ 1 – Je suis branché! – Projet – Cahier de l'élève

Techniques de construction

Tout le monde a besoin d'un toit au-dessus de sa tête, d'un endroit chaud et sécuritaire, d'un endroit qu'il appelle maison.

Pour construire des immeubles solides et stables, les architectes doivent tenir compte de nombreux facteurs.

Parmi ces facteurs, on trouve les poussées et les tractions possibles sur l'immeuble.

La gravité est la principale force à considérer quand on construit une structure.

Les matériaux doivent pouvoir supporter les matériaux au-dessus d'eux.

Par exemple, le plancher supporte les murs, et les murs supportent le plafond.

La météo et d'autres forces naturelles peuvent exercer un stress sur la stabilité de la structure.

Ces forces peuvent être le vent, le poids de la neige et même des tremblements de terre.

Certaines formes, comme les rectangles, les cercles, les carrés et les triangles, sont plus fortes que d'autres.

Cela dépend de l'usage qu'on en fait et comment ces forces s'exercent sur elles.

Quand une forme répartit les forces également sur tous ses côtés, elle est particulièrement stable.

124

CIRCUITS EN SÉRIE ET EN PARALLÈLE

Quand plusieurs composantes consomment du courant dans un circuit électrique, ces composantes peuvent être reliées de différentes façons.

| | |
|---|--|
| <p>Les composantes peuvent être reliées dans la même boucle les unes à la suite des autres.</p> <p>C'est un CIRCUIT EN SÉRIE.</p> <p>Si la boucle est interrompue et le courant cesse de circuler PARTOUT dans la boucle, TOUTES les composantes de la boucle cessent de fonctionner.</p> <p>Si 1 ampoule brûle, aucune des autres ampoules ne s'allume. Si on remplace l'ampoule brûlée, les autres ampoules s'allument.</p> | <p>Les composantes peuvent être reliées dans plus d'une boucle.</p> <p>C'est un CIRCUIT EN PARALLÈLE.</p> <p>Si le courant cesse de circuler dans une boucle du circuit, SEULES les composantes de cette boucle cessent de fonctionner.</p> <p>Les composantes des autres boucles continuent de fonctionner.</p> |
|---|--|

51

APPROFONDISSEMENT

Un complément optionnel à la SAÉ,
APPROFONDISSEMENT

Ce petit livret complémentaire exposera les élèves aux lois de Kirchhoff avec

- Les connaissances essentielles
- Deux expériences
- Des questions d'analyses

Des évaluations supplémentaires des compétences sont incluses dans ce livret.

Science et technologie
Bloc E
SAÉ 1

бᑎᑕᑦ ᐃᑕᑦᓂᑕᑎᑦᓃᑦᑖᑦ
Kativik Ilisarniliriniq

Approfondissement JE SUIS BRANCHÉ!



Nom : _____

les lois de Kirchhoff

L'intensité du courant, la **différence de potentiel** et la **résistance** agissent différemment dans un circuit en **SÉRIE** que dans un circuit en **PARALLÈLE**.

Imagine que l'électricité est comme un service de livraison.

L'intensité du courant est comme le nombre de camions qui quittent l'entrepôt. Ils circulent sur la route pour faire des livraisons aux commerces.

La **différence de potentiel** est comme le nombre de boîtes que chaque camion transporte sur la route.

La **résistance** est comme la largeur de la route pour le trafic.

CIRCUITS EN SÉRIE



Dans un circuit en série, l'intensité du courant (comme le nombre de camions) demeure toujours le même. Les 4 camions ne peuvent pas prendre d'autre route. Ils suivent donc tous la même route et arrêtent à chaque commerce.

3



LE CAHIER DU PROJET

Le déroulement des deux cahiers de **MOLÉCULES EN MOUVEMENT** est très similaire

Le cahier du **PROJET** fournit

- ✓ introduction au projet
- ✓ pause et apprentissage
- ✓ essayer des expériences
- ✓ acquérir plus de connaissances
- ✓ commencer le travail sur le projet
- ✓ continuer ce processus jusqu'à la fin du projet
- ✓ des questions culminantes

Rappelez-vous que l'évaluation des compétences a lieu dans le livre **PROJET**

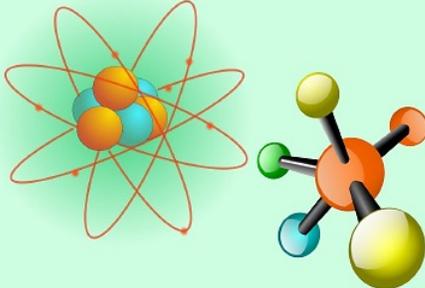
Science et technologie
Bloc E
SAÉ 4



ᐅᑎᐃᐅ ᐃᑦᑲᑦᑕᑎᑦᑕᑦᑕᑦ
Kativik Ilisarniliriniq

MOLÉCULES EN MOUVEMENT

PROJET – CAHIER DE L'ÉLÈVE



Nom : _____



Pause et apprentissage

Avant d'aller plus loin, exécute le chapitre 1 de ton cahier *Ce que je dois savoir pour Molécules en mouvement.*

- 1.1 Qu'est-ce que la matière?, p. 3
- 1.2 Propriétés, p. 9
- 1.3 Changements, p. 13

Dans l'espace ci-dessous, écris les notions importantes que tu apprends sur la matière.

Dans l'espace ci-dessous, écris les notions importantes que tu apprends sur les propriétés de la matière.

14



Changements physiques et chimiques

Observe :
Les substances peuvent changer de différentes façons. Certains changements ne touchent pas les véritables propriétés d'une substance. Par contre, d'autres changements sont permanents et ne peuvent pas être inversés facilement.

Formule une question de recherche :
Comment peut-on dire si une substance a été transformée en une substance différente?

Hypothèse :
Un changement chimique survient si : _____

Expériences :

TEST 1 :

Matériel :

- Craie
- Acide chlorhydrique (HCl)
- Papier tournesol (rouge et bleu)
- Éprouvette
- Support à éprouvettes
- Cylindre gradué de 25 mL
- Flacon laveur avec eau

Croquis :

50

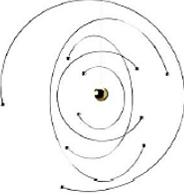
Nomme au moins 4 matériaux créés par l'humain que tu utilises tous les jours.

Selon toi, que devrais-tu savoir sur la matière ?

C2 Cr1 5 4 3 2 1 0

Dans cette SAÉ, tu fabriqueras des modèles d'une molécule de ton choix. Tu devras :

- tracer une notation de Lewis pour la molécule que tu auras choisie,
- fabriquer un modèle boules-bâtonnets de la même molécule,
- créer un modèle atomique de Bohr-Rutherford de cette molécule,
- décrire les propriétés de ton composé sur une carte d'élément,
- assembler tous ces modèles et la carte d'élément dans un mobile suspendu.



Pour fabriquer tes modèles de molécules, tu devras apprendre ce qui suit : la matière, les propriétés de la matière, les changements physiques et chimiques, l'histoire atomique, la structure atomique, le tableau périodique, les familles d'éléments, la notation de Lewis, les liaisons chimiques, les composés et les ions, la loi de la conservation de la masse et l'équilibre des équations chimiques.

Au travail !

3

CE QUE JE DOIS SAVOIR

La configuration du cahier **CE QUE JE DOIS SAVOIR** soutient le cahier **PROJET**

- ✓ le page PAUSE ET APPRENDISSAGE du cahier du **PROJECT** oriente les élèves vers le cahier **CE QUE JE DOIS SAVOIR**
- ✓ apprendre certains concepts scientifiques
- ✓ revenir pour tenter quelques expériences
- ✓ acquérir plus de connaissances
- ✓ répéter le processus pour couvrir les concepts requis et terminer le projet
- ✓ certains exercices sont également inclus

Essayons avec un élément plus gros :

Le numéro atomique est 20, donc 20 protons et 20 électrons.
Neutrons = $A - Z = 40 - 20 = 20$

Ca
Calcium
40,08

Couche 1 = 2 20 - 2 = 18
Couche 2 = 8 18 - 8 = 10
Couche 3 = 8 10 - 8 = 2
Il reste 2 électrons pour la couche 4.

Essaie de dessiner les atomes des éléments suivants :

| | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 2 Hélium He 4,002 | 10 Neon Ne 20,18 |
| 7 Azote N 14,01 | 16 Soufre S 32,065 |

40

Familles atomiques

Dans chacune des colonnes du tableau périodique, les éléments ont le même nombre d'électrons de valence dans leur dernière couche.

C'est une caractéristique importante. Ce sont ces électrons qui réagissent avec d'autres éléments pour former des composés.

Certains éléments ne réagissent avec aucun autre élément. Par contre, d'autres éléments sont très réactifs.

Certains éléments sont de bons conducteurs d'électricité, alors que d'autres ne le sont pas.

Les éléments de chaque colonne réagissent de la même manière et ont des caractéristiques semblables. On les appelle familles.

80

La structure atomique des éléments

Tous les atomes contiennent des électrons, des protons et des neutrons.

Au centre de chaque atome, le noyau contient les protons et les neutrons.

Même si le noyau est incroyablement petit par rapport à la taille de l'atome, presque toute la masse de l'atome est contenue dans le noyau.

Les électrons circulent dans un nuage autour du noyau.

Les électrons sont chargés négativement. Les protons sont chargés positivement. Les neutrons ne sont pas chargés.

L'atome est électriquement neutre car le nombre de protons est égal au nombre d'électrons.

Les atomes sont uniques à chaque élément. Le nombre de protons et d'électrons et la masse atomique sont spécifiques à chaque élément.

Dans le tableau périodique, les éléments sont classés selon le nombre de protons contenus dans le noyau.

Le plus petit atome est l'hydrogène. Il contient seulement 1 proton et 1 électron; aucun neutron.

Chaque élément a un NUMÉRO ATOMIQUE. Le numéro atomique **Z** correspond au nombre de protons contenus dans le noyau.

Ainsi, le numéro atomique de l'hydrogène est égal à 1.

On sait que le nombre d'électrons est égal au nombre de protons. Donc, le numéro atomique indique le nombre de protons et aussi le nombre d'électrons contenus dans ses atomes.

NUMÉRO ATOMIQUE = Nombre de PROTONS = Nombre d'ÉLECTRONS

Puisque le noyau contient presque toute la masse atomique d'un atome, on peut déterminer combien de neutrons se trouvent dans les atomes d'un élément :

NOMBRE de MASSE - NUMÉRO ATOMIQUE = Nombre de NEUTRONS

65

Indique si chaque changement est physique ou chimique.

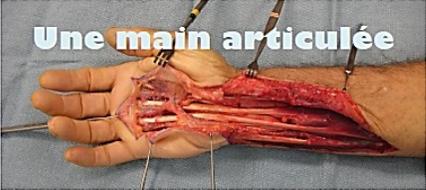
16

LES CAHIERS DE L'ÉLÈVE

Pour les petites SAÉ, l'organisation des cahiers de élève est similaire mais plus simple

- introduction à la situation
- explication des concepts à apprendre
- Court exercice de travail ou mots cachés
- un expérience ou une activité
- des questions culminantes

Une main articulée



Maintenant que tu connais les os et les articulations, il est temps de fabriquer une main mécanique. Ton modèle pourra bouger et prendre des objets!

N'oublie pas que ce sont tes muscles, tendons et ligaments qui font bouger tes os.

MATÉRIEL :

- Calféuteur en silicone transparent
- Pistolet à calfeutrer
- Photocopie d'un gabarit de main
- Pailles flexibles
- Transparents en polyéthylène
- Fioles
- Ciseaux
- Ruban adhésif
- Retailles de papier
- Gant en latex transparent

REMARQUE : Il faudra 3 jours pour réaliser ce projet. Ensuite, tu pourras tester ta main.

ÉTAPE 1 – Fabriquer le dos de la main

- Couvre le gabarit de la main avec une feuille de polyéthylène transparent. À l'aide de ruban adhésif ou de punaises, fixe le tout à la table ou à une planche de bois ou un tapis. Une fois pris, le silicone décollera de la couche de plastique facilement.

6. Maintenant que ta main est terminée, fais bouger les doigts et le pouce à l'aide des fioles. Exerce-toi à faire bouger la main. Ensuite, essaie de prendre des objets ou de tenir quelque chose avec la main. Fais un concours avec les autres élèves pour voir quelle main a le plus de dextérité!



C1 C3 5 4 3 2 1 0

HERE ARE SOME OTHER ARTICULATED HAND MODELS:





16

INDICES DU MOT-MYSTÈRE :

Dans une articulation, deux os sont attachés ensemble par un _____.

Avant ta naissance, tes os étaient du _____.

Tu as une articulation à _____ dans tes coudes et tes genoux.

Le _____ est un os de queue courbé vers l'intérieur de ton corps.

Tous les globules rouges de ton sang sont produits dans la _____.

L'_____ dans ton oreille est le plus petit os de ton corps.

Un muscle est attaché à un os par un _____.

Le _____, l'os de ta cuisse, est l'os le plus long de ton corps.

L'os plat au milieu de ta poitrine s'appelle _____.

Le _____ est un minéral important qui rend tes os durs.

Une protéine appelée _____ forme 20 % de tes os.

Sans ton _____, ton corps serait comme un tas de gélatine.

Le gras pour l'os est stocké dans la _____.

Les os plats de tes mains et tes pieds sont reliés par des articulations à _____.

Ton dos est fait de 33 petits os appelés _____.

Le _____ a pour tâche de guérir les fractures.

La partie solide et dure de l'os est l'_____.

Tes épaules et tes hanches ont une articulation _____.

Le seul os mobile de ta face est la _____.

L'os long de la partie supérieure de ton bras est l'_____.

L'articulation qui relie ta tête à ta colonne vertébrale est une articulation _____.

Une _____ est un des deux os plats dans ton dos.

La moelle rouge se trouve dans les espaces de l'_____.

Le _____ forme les os de tes hanches.

Entre les vertèbres de ton cou, il y a des articulations _____.

15

Questions culminantes

1. Les chiens aiment les os ! Tu connais maintenant la structure d'un os. Explique ce qui est à l'intérieur d'un os que les chiens aiment manger et pourquoi ce matériau serait nutritif pour eux.

C2 C3 5 4 3 2 1 0

2. Explique comment les articulations de votre poignet et le bras te permettent de plier main avant et en arrière, mais aussi tourner côte à côte.

C2 C2 5 4 3 2 1 0

3. Josie et Isaac s'exercent pour participer à Cimiq. Isaac peut faire le grand-écart et lever la jambe jusqu'à toucher sa face! Josie ne peut faire aucun de ces mouvements. Explique pourquoi Isaac peut faire ces mouvements, mais pas Josie.

C2 C3 5 4 3 2 1 0

23

LES CAHIERS DE L'ÉLÈVE

MÉTÉO ET CLIMAT est très différente de toutes les autres SAÉ

Le cahier de l'élève est organisé par chapitres.

Chaque chapitre inclue:

- une activité ou une expérience
- le contexte des concepts nécessaires
- une page d'exercices au début de l'activité ou l'expérience
- l'activité ou l'expérience
- un page pour les résultats et les graphiques
- des questions de discussion

Le dernier chapitre est composé d'un évaluation de l'unité



ᐅᑎᐃᑲ ᐃᑕᓴᓂᑕᑎᓂᓴᑲ
Kativik Ilisarniliriniq

Météo et climat

ORGANIGRAMME

```
graph TD
    A[Domaine d'étude] --> B[Passé]
    A --> C[Présent]
    A --> D[Futur]
    B --> B1[CEC]
    B --> B2[Scientifique]
    C --> C1[CEC]
    C --> C2[Scientifique]
    D --> D1[CEC]
    D --> D2[Scientifique]
    B1 --- B2
    C1 --- C2
    D1 --- D2
    B1 --- C1
    C1 --- D1
    D1 --- B2
    D2 --- C2
    D2 --- B1
```

FIGURE 1 « CEC » désigne les connaissances écologiques traditionnelles tandis que « Scientifique » réfère aux connaissances tirées de la science occidentale.

VERSION DE L'ÉLÈVE 73

Météo et climat - Évaluation de l'unité 8

DOCUMENTATION DES ÉLÈVES

Après avoir étudié diverses tendances météorologiques et climatiques dans le cadre de l'unité 1, choisissez une qui intéresse particulièrement. Pour le projet final, tu devras faire une recherche approfondie, créer une page Web de renseignements et proposer un modèle de la tendance sélectionnée pour démontrer les différentes formes adoptées par cette tendance par le passé, de nos jours et dans l'avenir. Lors de la prévision de ce qui se passera à l'avenir, tu dois tenir compte de diverses variables, notamment l'inclinaison de la Terre, les changements climatiques, les gaz atmosphériques, etc.

Rappelle-toi...

1. Ta recherche doit faire appel à des connaissances et à des données traditionnelles et scientifiques.
2. Tu dois établir des liens avec l'Arctique (p. ex., en indiquant les changements notés dans les habitudes de chasse et de pêche, la gestion de la faune, les déplacements, la formation de la glace de mer, etc.).
3. Tu dois établir des liens à l'échelle planétaire (p. ex., avec les changements climatiques, le réchauffement de l'air et de l'eau, l'élévation du niveau de la mer et la régulation du climat ainsi que les changements qui touchent les habitats fauniques et les itinéraires de migration).
4. Revois la rubrique pour t'assurer de répondre à toutes les attentes.

NOTES

VERSION DE L'ÉLÈVE

Météo et climat

QUESTIONS DE DISCUSSION

PARTIE I

1. En pensant aux deux expériences (échelle locale et régionale), qu'est-ce qui a absorbé le plus de chaleur, l'eau libre ou la glace de mer?
2. Étant donné que l'albédo moyen de la glace de mer fondante est de 0,65 et que celui de l'eau libre est de 0,07, la surface dont l'albédo est le plus élevé absorbe-t-elle plus ou moins de chaleur que celle dont l'albédo est inférieur?
3. En quoi l'albédo de l'Arctique contribue-t-il à son climat plus froid? En quoi cela vous touche-t-il ou touche-t-il votre communauté?
4. Les scientifiques ont trouvé de la suie noire (carbone noir) sur les surfaces enneigées et glacées de l'Arctique. Cette dernière peut provenir de la combustion de carburants fossiles, mais aussi de feux de forêt. Quel effet cette accumulation de suie noire pourrait-elle avoir sur l'albédo des surfaces enneigées?
5. Quels types d'éléments pourraient, selon vous, modifier l'albédo d'autres secteurs de la planète? Pourquoi ces changements se produiraient-ils?

VERSION DE L'ÉLÈVE 15

Pourquoi fait-il si froid? - Albédo 1

TABLE DES MATIÈRES

| | | | |
|--------------------|----|----------------------------|----|
| Préparation | 4 | Questions de discussion | 15 |
| Contexte | 5 | Baie d'Hudson en hiver | 17 |
| Feuille de travail | 30 | Baie d'Hudson au printemps | 18 |

PRÉPARATION

- Un ou deux plateaux peu profonds;
- Deux thermomètres par groupe, avec une plage de 20 à 40 °C;
- Une ou deux lampes de bureau par groupe (ces lampes doivent être dotées d'ampoules incandescentes plutôt que d'ampoules fluorescentes (CFL) ou d'ampoules de type DEL. Parce qu'elles sont non-énergétiques, les CFL et les DEL ne dégagent pas la chaleur nécessaire à la réussite de cette activité;
- Du sable ou de petits cailloux pour remplir aux 3/4 les plateaux.

IMAGE 1. Matériel dont vous aurez besoin pour les expériences

VERSION DE L'ÉLÈVE