

## CONTENU DISCIPLINAIRE

### A) SAVOIRS

Les concepts et les techniques prescrits sont énumérés dans les tableaux des deux sections suivantes.

#### 1. Concepts

❖ Univers vivant	
<p><b>Concept général : Écologie</b></p> <p>L’empreinte écologique permet d’évaluer concrètement l’impact des activités humaines sur les écosystèmes afin d’envisager une gestion équilibrée des ressources. Elle correspond à la surface biologiquement productive dont la Terre a besoin pour soutenir le mode de vie d’un individu ou d’une population. L’écotoxicologie concerne les effets à long terme de certains types de pollution chronique sur les écosystèmes. Bon nombre de contaminants se dégradent par des mécanismes naturels alors que d’autres s’accumulent dans les écosystèmes, les organismes vivants, les cours d’eau, les lacs et les étangs. C’est le cas du phosphate et du mercure.</p> <p>La toxicité d’un contaminant dépend de sa concentration, des caractéristiques du milieu dans lequel il est rejeté, de la nature des organismes avec lesquels il est en contact et de la durée de l’exposition. Le seuil de toxicité est la quantité minimale de contaminant (en mg par kg de masse de l’organisme) qui produit un effet néfaste notable sur un organisme.</p> <p><b>Note :</b> <i>L’adulte ne devra faire qu’une évaluation qualitative de la toxicité du milieu à l’étude, basée sur les données qui lui seront fournies.</i></p>	
Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
<p>Empreinte écologique</p> <p>Écotoxicologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contaminant</li> <li>- bioaccumulation</li> <li>- bioconcentration</li> <li>- seuil de toxicité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire l’empreinte écologique.</li> <li>• Expliquer l’utilité de la notion d’empreinte écologique.</li> <li>• Définir un contaminant comme étant un agent causant la modification des propriétés physiques, chimiques ou biologiques d’un milieu ou d’un organisme.</li> <li>• Définir la bioaccumulation comme étant l’accumulation d’un contaminant dans un organisme à partir de son environnement ou de son alimentation.</li> <li>• Expliquer la bioaccumulation dans des chaînes trophiques (bioamplification).</li> <li>• Définir la bioconcentration comme étant un cas particulier de bioaccumulation où un organisme accumule un contaminant par contact direct avec son milieu de vie (sources autres qu’alimentaires).</li> <li>• Définir le seuil de toxicité comme étant la quantité minimale d’une substance qui produit un effet néfaste notable sur un organisme.</li> <li>• Décrire des facteurs qui influent sur la toxicité d’un contaminant (ex. : concentration, caractéristiques du milieu dans lequel il est rejeté, nature des organismes avec lesquels il est en contact, durée d’exposition).</li> </ul>

## ❖ Terre et espace

**Concept général : Cycles biogéochimiques**

Le phosphore est particulièrement présent dans les roches. Les phénomènes naturels d'érosion permettent son introduction dans les systèmes biologiques. Après la décomposition des déchets biologiques, il peut s'accumuler en grandes quantités dans les sols et les sédiments. L'activité humaine produit un effet sur le cycle du phosphore, qu'il s'agisse de l'épandage d'engrais et de fertilisants ou encore des détergents et des lessives phosphatées des divers effluents domestiques et industriels.

**Concepts prescrits****CONNAISSANCES À CONSTRUIRE**

Cycle du phosphore

- Décrire des transformations liées à la circulation du phosphore (ex. : érosion des roches, dégradation des engrais).

**Concept général : Lithosphère**

La lithosphère renferme une grande variété de ressources minérales essentielles au développement des sociétés, par exemple des métaux, des minéraux industriels ou des matériaux de construction. L'exploitation et la transformation des minéraux ne sont cependant pas sans conséquence pour l'environnement. La contamination par les composés organiques persistants ou les métaux lourds est susceptible de modifier les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols et d'avoir des effets sur leur fertilité. La pollution des sols varie également en fonction des apports atmosphériques engendrés par les activités industrielles et agricoles. De plus, les ressources y sont présentes en quantités limitées, d'où l'intérêt croissant pour la revalorisation des matières résiduelles et pour le recyclage en général.

Certaines pratiques de l'agriculture ou de l'exploitation forestière réduisent la capacité des sols à favoriser la croissance d'une végétation saine. Des coupes abusives exposent davantage les sols susceptibles d'érosion et appauvrissent la couche arable, faite de minéraux et de micro-organismes et indispensable au maintien du sol. La capacité tampon d'un sol exprime son potentiel à limiter les variations de pH et lui permet de différer les conséquences d'une contamination. La mesure de cette capacité fournit un indice de la fertilité du sol. Par exemple, l'acidification graduelle due aux précipitations réduit progressivement la capacité tampon et entraîne la mise en circulation de nutriments ou de métaux lourds.

**Concepts prescrits****CONNAISSANCES À CONSTRUIRE**

Contamination

Épuisement des sols

Capacité tampon du sol

- Nommer des contaminants du sol.
- Définir ce qu'est l'épuisement des sols.
- Expliquer comment des activités humaines contribuent à l'épuisement des sols.
- Définir la capacité tampon d'un sol comme étant sa capacité à limiter les variations de pH.
- Expliquer les avantages d'un sol ayant une bonne capacité tampon.

## ❖ Terre et espace

### Concept général : Hydrosphère

Un milieu aquatique devient pollué lorsque son équilibre est modifié de façon durable soit par l'apport d'une grande quantité de substances toxiques, soit par l'élévation de la température des eaux. Lorsque les polluants s'accumulent, ils provoquent la raréfaction des espèces fragiles, altèrent leurs capacités physiologiques ou encore détériorent la qualité de l'eau au point de la rendre impropre à la consommation. D'autres agents polluants, comme les plastiques, les métaux et certains pesticides, ne sont pas biodégradables ou le sont très peu; ces substances nuisent aux espèces vivantes qui les ingèrent. Les effets des divers polluants sur les milieux aquatiques dépendent de la nature et de la concentration du polluant ainsi que des caractéristiques de l'écosystème aquatique. Par exemple, une concentration excessive de phosphates ou de nitrates peut entraîner la prolifération des cyanobactéries. Dans certains cas, cette situation conduit à la libération de neurotoxines nuisibles aux êtres vivants.

L'eutrophisation est une étape du processus naturel d'évolution d'un plan d'eau. Ce processus tend à s'accroître à la suite d'un apport excessif de nutriments, notamment de composés d'azote et de phosphore qui accélèrent la croissance d'algues et d'autres formes de vie végétale. Cet accroissement de la biomasse, combiné à une température élevée des eaux, fait diminuer la quantité d'oxygène dissous et limite la capacité d'autoépuration du plan d'eau. Cette forme de dégradation des plans d'eau est liée aux activités humaines, en particulier aux activités agricoles, résidentielles et industrielles (effluents d'élevage, lessivage des terres agricoles, eaux usées, etc.).

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Contamination Bassin versant  Eutrophisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nommer des contaminants de l'eau.</li> <li>• Définir un bassin versant comme étant un territoire entourant un réseau hydrographique.</li> <li>• Décrire certains impacts de l'activité humaine sur les cours d'eau d'un bassin versant.</li> <li>• Expliquer le processus naturel d'eutrophisation d'un plan d'eau.</li> <li>• Expliquer comment des activités humaines accélèrent l'eutrophisation d'un plan d'eau.</li> </ul>

### Concept général : Atmosphère

Les différentes substances qui se dégagent de la combustion des carburants fossiles produisent des effets néfastes à l'échelle locale, régionale, voire mondiale. Les oxydes de soufre, de carbone et d'azote sont des gaz précurseurs d'acides. Ils contribuent à l'acidification des précipitations. Des particules solides et liquides en suspension dans l'air (poussières, pollen, suie, fumée, gouttelettes) peuvent affecter les voies respiratoires. La contamination d'un biome situé à une grande distance du lieu d'émission des rejets est possible. En effet, les vents dominants favorisent la mise en circulation des contaminants introduits dans l'atmosphère.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Contamination Circulation atmosphérique : vents dominants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nommer des contaminants de l'air.</li> <li>• Décrire l'effet des vents dominants quant à la dispersion des polluants atmosphériques dans une région donnée.</li> </ul>

❖ **Univers matériel****Concept général : Organisation de la matière**

Les propriétés des principales familles du tableau périodique ainsi que celles des métaux, des non-métaux et des métalloïdes sont à l'étude. Une telle classification permet de prévoir des comportements de la matière. Tous les éléments sont classés par ordre croissant de numéro atomique. Ce numéro désigne le nombre de protons contenus dans le noyau et permet de différencier les éléments. La classification met en évidence (avec quelques irrégularités) la croissance des masses atomiques, la structuration par famille d'éléments ayant des propriétés chimiques semblables et la périodicité de certaines propriétés physiques et chimiques des éléments.

Les isotopes sont des atomes d'un même élément qui diffèrent en raison du nombre de neutrons qu'ils contiennent et donc de leur nombre de masse. Ils occupent la même place que l'élément dans le tableau périodique parce qu'ils ont le même numéro atomique et les mêmes propriétés chimiques. Les isotopes sont naturellement présents, mais ils peuvent aussi être produits en laboratoire ou en industrie.

Dans le tableau périodique, le numéro de famille indique le nombre d'électrons de valence de l'élément. La notation de Lewis représente les électrons de valence d'un élément. Cette notation permet de mieux comprendre la combinaison des atomes dans les molécules. Cette information aide à prévoir des comportements des éléments en mettant en relation la structure atomique et les propriétés des éléments. Le concept de mole et le nombre d'Avogadro sont abordés pour permettre les calculs qui déterminent les relations quantitatives entre les réactifs et les produits au cours des réactions chimiques.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Tableau périodique : - groupes (familles) et périodes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situer les groupes et les périodes dans le tableau périodique.</li> <li>• Décrire des caractéristiques communes aux éléments d'une même famille (ex. : nombre d'électrons de valence, réactivité chimique).</li> <li>• Associer le nombre de couches électroniques d'un élément au numéro de la période à laquelle il appartient.</li> </ul>
Modèle atomique simplifié	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Représenter un atome d'un élément donné à l'aide du modèle atomique simplifié.</li> </ul>
Numéro atomique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associer le numéro atomique d'un élément au nombre de protons qu'il possède.</li> </ul>
Masse atomique relative	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire ce que représente la masse atomique relative.</li> </ul>
Périodicité des propriétés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire la périodicité de certaines propriétés des éléments (ex. : réactivité chimique, rayon atomique, électronégativité).</li> </ul>
Isotopes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir les isotopes comme étant des atomes d'un élément dont les noyaux possèdent des nombres de neutrons différents, donc des masses atomiques différentes.</li> <li>• Définir un isotope radioactif comme étant un isotope dont le noyau atomique est instable.</li> </ul>
Notation de Lewis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer le nombre d'électrons de valence d'un élément.</li> <li>• Représenter des atomes à l'aide de la notation de Lewis.</li> </ul>
Ions polyatomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître des ions polyatomiques usuels (ex. : <math>\text{NH}_4^+</math>, <math>\text{OH}^-</math>, <math>\text{NO}_3^-</math>, <math>\text{CO}_3^{2-}</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math>) à l'aide de leur nom, de leur formule ou de leur composition.</li> </ul>
Règles de nomenclature et d'écriture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les règles de nomenclature et d'écriture pour nommer la molécule ou écrire la formule moléculaire de composés binaires.</li> </ul>

<b>❖ Univers matériel</b>	
<b>Concept général : Organisation de la matière (Suite)</b>	
Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Notion de mole	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir la notion de mole.</li> <li>• Exprimer en mole une quantité de matière.</li> </ul>
Nombre d'Avogadro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exprimer une quantité de particules à l'aide du nombre d'Avogadro.</li> </ul>
<p><b>Concept général : Propriétés physiques des solutions</b></p> <p>L'eau a la propriété de dissoudre de nombreuses substances. Quantité de phénomènes vitaux et environnementaux dépendent de cette propriété. Les produits en solution aqueuse sont fréquents dans l'environnement et leurs propriétés sont mesurables et observables. Les propriétés physiques des solutions aqueuses varient selon la nature et la proportion de leurs constituants.</p> <p>La solubilité d'un solide ou d'un gaz s'exprime en grammes de soluté pour un volume donné de solvant. Elle varie notamment selon la température. La notion de concentration en moles de soluté par litre de solution (mol/L) s'ajoute à celles de parties par million (ppm), de pourcentage (%) et de grammes par litre (g/L) vues dans <i>Les changements climatiques</i>.</p>	
Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Solubilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir le concept de solubilité.</li> </ul>
Force des électrolytes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associer de façon qualitative la force d'un électrolyte à son degré de dissociation.</li> </ul>
Concentration en mol/L	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer la concentration en mol/L d'une solution aqueuse.</li> <li>• Transformer une concentration (g/L, pourcentage ou ppm) en concentration mol/L.</li> </ul>
<p><b>Concept général : Transformations chimiques</b></p> <p>Les réactions chimiques de précipitation, de décomposition et de synthèse s'ajoutent à celles d'oxydation, de neutralisation acidobasique, de combustion, de photosynthèse et de respiration vues dans <i>Les changements climatiques</i>. Elles mettent en évidence le fait que les atomes de différents éléments et les ions ont un pouvoir combinatoire déterminé, en relation avec leur structure.</p> <p>La stœchiométrie concerne le calcul des quantités de matière (en moles et en grammes) qui participent à une réaction chimique.</p> <p>Au cours d'une réaction chimique, les atomes ont tendance à faire correspondre leur structure électronique périphérique à celle du gaz inerte le plus près. Cette capacité de gagner, de perdre ou de mettre en commun des électrons est déterminée par le nombre et la disposition de ceux-ci dans les atomes.</p> <p><b>Note :</b> <i>Les calculs stœchiométriques sont effectués en supposant que les réactions chimiques sont complètes. L'étude des liaisons chimiques ne couvre pas celle des éléments de transition.</i></p>	
Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Précipitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Représenter une réaction de précipitation à l'aide du modèle particulaire.</li> </ul>
Oxydation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associer une réaction d'oxydation à une équation chimique dont le dioxygène est l'un des réactifs.</li> </ul>

<b>❖ Univers matériel</b>	
<b>Concept général : Transformations chimiques (Suite)</b>	
<b>Concepts prescrits</b>	<b>CONNAISSANCES À CONSTRUIRE</b>
Décomposition et synthèse  Réaction de neutralisation acidobasique  Sels  Stœchiométrie  Nature de la liaison : - covalente   - ionique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associer des réactions chimiques connues à des réactions de décomposition ou de synthèse (ex. : respiration, photosynthèse, combustion, digestion).</li> <li>• Reconnaître une neutralisation acidobasique à l'aide de son équation.</li> <li>• Déterminer la formule moléculaire du sel formé par une neutralisation acidobasique.</li> <li>• Déterminer des quantités de réactifs ou de produits à l'aide de calculs stœchiométriques.</li> <li>• Définir une liaison covalente comme étant celle qui résulte d'un partage d'électrons.</li> <li>• Représenter de façon schématique la liaison covalente.</li> <li>• Trouver des molécules qui comportent une liaison covalente (ex. : N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>).</li> <li>• Définir une liaison ionique comme étant celle qui résulte d'un gain ou d'une perte d'électrons.</li> <li>• Représenter de façon schématique la liaison ionique.</li> <li>• Trouver des molécules qui comportent une liaison ionique (ex. : NaCl, NH<sub>4</sub>OH).</li> <li>• Associer la présence d'une liaison ionique à une substance électrolytique.</li> </ul>
<b>Concept général : Transformations nucléaires</b>	
<p>Une transformation est dite nucléaire lorsqu'elle se produit dans le noyau d'un atome (revoir le modèle atomique simplifié du cours SCT-4061-2). Cette transformation a lieu lorsque les forces de liaison des nucléons s'avèrent insuffisantes pour maintenir la stabilité du noyau. De nouveaux noyaux sont engendrés (plus lourds à la fusion et plus légers à la fission ou à la désintégration), des particules se déplacent à grande vitesse (énergie cinétique) et d'importantes quantités d'énergie se dégagent sous forme de rayonnement. Le potentiel énergétique du nucléaire est énorme. Cependant, même si les substances radioactives présentent des avantages indéniables, leur rayonnement n'est pas sans conséquence pour la santé.</p>	
<b>Concepts prescrits</b>	<b>CONNAISSANCES À CONSTRUIRE</b>
Stabilité nucléaire  Fission et fusion  Radioactivité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir la stabilité nucléaire comme étant la cohésion du noyau atomique assurée par un nombre optimal de neutrons.</li> <li>• Distinguer la fission nucléaire de la fusion nucléaire.</li> <li>• Définir la radioactivité comme étant l'émission de particules ou d'énergie par des noyaux d'atomes à la suite de transformations nucléaires.</li> <li>• Associer l'utilisation de la radioactivité à des applications technologiques (ex. : radiothérapie, datation).</li> </ul>

## ❖ Univers technologique

### Concept général : Biotechnologie

Les procédés de dépollution nécessitent une succession d'étapes faisant appel à des traitements physiques, physicochimiques et biologiques. D'autres traitements (ajout d'un réactif désinfectant, utilisation des ultraviolets, ozonation, etc.) sont parfois nécessaires lorsque l'eau épurée doit être rejetée en milieu particulièrement sensible. Les traitements biologiques de dépollution des sols, d'épuration des eaux usées ou d'assainissement de l'air impliquent l'utilisation des végétaux ou des micro-organismes pour dégrader divers polluants. Les principales caractéristiques d'un agent de dépollution efficace comprennent l'aptitude à transformer une large gamme de composés chimiques, une forte sensibilité aux polluants et une grande tolérance aux produits toxiques.

Aucun traitement ne permet de dépolluer complètement les sols contaminés.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Traitement des eaux usées Biodégradation des polluants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire des traitements qui permettent de décontaminer des eaux usées.</li> <li>• Décrire des méthodes de biodégradation des polluants (ex. : phytoremédiation).</li> </ul>

## 2. Techniques

Les techniques présentées ici sont réparties en deux catégories. Plusieurs de ces techniques requièrent l'utilisation d'instruments et d'outils ou la manipulation de produits chimiques. La sécurité et l'utilisation de l'équipement de sécurité dans les ateliers et les laboratoires doivent demeurer une préoccupation constante pour les utilisateurs.

Au laboratoire ou en atelier	
Techniques	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
<p><b>Manipulation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation sécuritaire du matériel</li> <li>- Préparation de solutions</li> <li>- Collecte d'échantillons</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser le matériel de laboratoire de façon sécuritaire (ex. : laisser refroidir une plaque chauffante, utiliser une pince à béccher).</li> <li>• Manipuler les produits chimiques de façon sécuritaire (ex. : prélèvement à l'aide d'une spatule, aspiration avec une poire à pipette).</li> <li>• Préparer une solution aqueuse de concentration donnée à partir d'un soluté solide.</li> <li>• Préparer une solution aqueuse de concentration donnée à partir d'une solution aqueuse concentrée.</li> <li>• Prélever des échantillons de façon adéquate (ex. : stériliser le contenant, utiliser une spatule, réfrigérer l'échantillon).</li> </ul>
<p><b>Mesure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation des instruments de mesure</li> <li>- Vérification de la fidélité, de la justesse et de la sensibilité des instruments de mesure</li> <li>- Interprétation des résultats de la mesure (chiffres significatifs, erreurs liées aux mesures)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir l'instrument de mesure approprié.</li> <li>• Utiliser de façon adéquate un instrument de mesure (ex. : pipette, pH-mètre, fiole jaugée).</li> <li>• Effectuer plusieurs fois la même mesure pour vérifier la fidélité de l'instrument utilisé.</li> <li>• Effectuer les opérations requises afin de s'assurer de la justesse d'un instrument de mesure (ex. : nettoyer et calibrer une balance, sécher un cylindre gradué, conditionner un pH-mètre).</li> <li>• Tenir compte de la sensibilité d'un instrument de mesure (ex. : utiliser un cylindre gradué de 25 mL plutôt qu'un cylindre gradué de 100 mL pour mesurer un volume de 18 mL d'eau).</li> <li>• Déterminer l'erreur attribuable à un instrument de mesure (ex. : l'erreur de mesure effectuée à l'aide d'un cylindre gradué est fournie par le fabricant ou correspond à la moitié de la plus petite graduation).</li> <li>• Exprimer un résultat avec un nombre de chiffres significatifs qui tient compte des erreurs de mesure (ex. : une mesure située entre 10,3 et 10,4 cm, effectuée avec une règle graduée en millimètres, devrait s'écrire 10,35 cm ou 103,5 mm).</li> </ul>



## B) REPÈRES CULTURELS

Les repères culturels rendent les situations d'apprentissage plus signifiantes. Sans être exhaustif, le tableau qui suit énumère des repères qui ont un lien avec le cours.

Repères culturels				
Objets techniques, systèmes technologiques, procédés et produits	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Appareils de radiothérapie, d'imagerie par résonance magnétique, etc.</li> <li>– Pétrole : puits, plateforme, procédés de raffinage.</li> <li>– Analyseurs de certains polluants : tube à diffusion passive, microbalance à quartz, sonde à rayons bêta.</li> <li>– Procédé de mesure par photométrie UV, par corrélation infrarouge.</li> <li>– Chromatographes, gravimètre, baromètre, hygromètre, anémomètre.</li> <li>– Appareils de renouvellement de l'air intérieur, adoucisseur d'eau.</li> <li>– Procédés d'obtention des biocarburants (oléagineux, éthyliques, gazeux, solides).</li> <li>– Filtre à particules, système antipollution pour les véhicules motorisés.</li> <li>– Épurateur de cheminées industrielles.</li> <li>– Station de traitement des eaux usées, procédés d'épuration des eaux usées (par lagunage ou filtration naturelle par micro-organismes).</li> <li>– Usine de traitement de l'eau potable, procédés de purification des eaux potables (par filtration, par ozonisation, par ébullition, par distillation, par photo-oxydation, etc.).</li> <li>– Barrages absorbants, récupérateur à brosse circulaire, rouleaux oléophiles mécaniques (plage), cribleuse tractée (sable).</li> <li>– Dépollution physicochimique (dissolution des polluants) : procédé d'extraction par aspiration et par injection, procédé de traitement des polluants par flottaison, etc.</li> <li>– Dépollution biologique : procédés utilisant des bactéries.</li> <li>– Phytorestauration : procédé de bioremédiation par les plantes.</li> </ul>			
Univers	Hommes et femmes de science	Ressources du milieu	Intervention humaine	Événement
Vivant	Rachel Louise Carson	Santé Canada (Santé de l'environnement et du milieu de travail) Biodôme de Montréal Usines de traitement des eaux usées	Protection de l'environnement	
Terre et espace		Commission géologique du Canada Exploitation minière Ressources naturelles Canada Greenpeace E.V.B. (école verte Brundtland) Recyc-Québec	Activités de dépollution Satellites d'observation Systèmes de positionnement global Cadre réglementaire sur les émissions atmosphériques.	Phénomènes météorologiques Sommets de la Terre
Matériel	Henry Cavendish Svante Arrhénius Isaac Newton Dimitri Mendeleïev	Musées des sciences naturelles Union internationale de chimie pure et appliquée	Moyens de transport	