

L'ÎLE RANA

L'archipel Environium

UN UNIVERS DE SCIENCE EN JEU



GUIDE PEDAGOGIQUE

PREMIER CYCLE - 1^{RE} ET 2^E SECONDAIRE

Yannick Bergeron



Ce guide s'adresse principalement à l'enseignant du premier cycle en secondaire 1 et 2.

Il a pour but de fournir des explications concernant les activités proposées à l'élève en association avec l'île RANA dans Science en jeu.

On y retrouve:

- ✚ Introduction
- ✚ Présentation de l'île RANA
- ✚ Éléments du programme de formation
- ✚ Planification de la situation d'apprentissage
- ✚ Mise en contexte
- ✚ Guide des activités 1 -2- 3 + corrigés
- ✚ Grille d'évaluation
- ✚ Guide de l'élève
 - L'activité 1: Le vocabulaire approprié
 - L'activité 2: La toxicité des produits chimiques
 - L'activité 3: Laboratoire: Filtration et purification de l'eau



Environium est un archipel constitué de plusieurs îles. Pour le moment, l'accès est réservé à RANA, berceau d'adoption d'une curieuse colonie de grenouilles. Tu dois donner un coup de main aux RANATIENS qui sont aux prises avec une catastrophe environnementale. Cette race sensible à toi de notre aide.

Introduction

L'enseignement de la science de l'environnement représente un défi de taille pour tous les enseignants de sciences. D'ailleurs, il suffit de parcourir la littérature en didactique des sciences pour comprendre tous les efforts qui sont déployés pour amener les élèves à comprendre le concept de catastrophes naturelles et humaines et ses impacts sur la société. Ce qui est important de comprendre, c'est que l'environnement est au coeur des préoccupations actuelles de notre société et qu'il est primordial de s'en soucier.

Dans les différentes quêtes qui constituent l'archipel Environium, l'enseignant doit amener les élèves à approfondir leurs connaissances et à développer des outils méthodologiques capables d'expliquer les changements environnementaux qui nous entourent.

Explication de la dynamique de travail enseignant - élève



Avant de voir en classe certaines notions, l'enseignant permet de découvrir le monde virtuel de l'archipel Environium qui vise à préparer les élèves à différentes tâches connexes qui les attendent. Ils devront compléter une activité via Internet, afin de parfaire leurs connaissances sur quelques concepts de bases. Une activité sur papier peut être fournie sous forme de devoir afin de s'assurer de la compréhension de certaines notions vue lors de l'exploration de la quête.

Lors du cours suivant, l'enseignant revient sur le devoir en répondant aux interrogations des élèves et en s'assurant que tous ont bien compris. Il peut aussi revenir sur les différentes quêtes sur Environium, par le biais d'un ordinateur relié à un projecteur ou par un laboratoire informatique.



Présentation l'Île de RANA

L'archipel d'Environium



On vient de découvrir une autre île dans le Monde de **SCIENCE EN JEU**. L'île **RANA** située dans l'archipel ENVIRONIUM peuplée de... grenouilles.

Les Ranatiens croient qu'il est possible de vivre de façon moderne tout en respectant leur environnement. Ce qui surprend au premier contact, c'est qu'ils sont très... humains. Ils ont des cheveux à la mode, portent des vêtements, écoutent la musique et lisent les journaux. Même qu'ils marchent sur deux pattes. Fait intéressant, ils ne semblent pas savoir qu'ils sont des grenouilles et surtout éviter de leur en parler, ils s'offusquent. Ils se feront par contre un grand plaisir de parler sur l'environnement. Vous serez surpris de l'étendue de leur connaissance sur le sujet.

Bien que de moeurs très sociables, les habitants de Rana doivent partager l'île avec un peuple rival; les **Bufos**, une répugnante colonie de crapauds qui a dû quitter son île précédente après en avoir épuisé les ressources et gâché l'environnement.

Comme dans toute société, les Ranatiens cherchent à tirer avantage de la nouvelle économie. Sur l'île de Rana, on dispose d'un complexe industriel des plus modernes ou l'on retrouve une raffinerie, une usine pétrochimique, une usine de transformation et de confection. Tout ça pour y fabriquer des habits... d'homme-grenouille.

Et justement une catastrophe ce produit, l'usine pétrochimique, située en bordure de la rivière, seule source d'eau potable, explose créant ainsi une énorme catastrophe. Au cours de l'aventure, quatre quêtes seront proposées à l'élève pour résoudre des problèmes environnementaux.

Quête 1: Eau là là

Quête 2: À vos boyaux

Quête 3: Fais de l'air

Quête 4: "O sol mio"

Éléments du programme de formation¹

NIVEAU

Premier cycle — 1re et 2e secondaire

MATIÈRE

Science et technologie

DOMAINES




- Science et technologie
- Environnement et consommation
- Médias

RÉSUMÉ

L'île RANA est un vaste monde virtuel, où l'élève pourra, sous forme d'Avatar, tenter de vivre une quête scientifique et y résoudre des problèmes. C'est un monde dans lequel chaque résolution d'un problème d'ordre scientifique est ponctuée de nombreuses étapes et de manipulations scientifiques. Cette quête aide les apprenants à développer une compréhension plus avancée des enjeux environnementaux qui nous entoure. Elle permet de sensibiliser les jeunes face aux problèmes que cela engendre.

COMPÉTENCES

Domaine de la science et de la technologie

-  Compétence 1: Recherche des réponses ou des solutions à des problèmes relevant de la science et en technologie.
-  Compétence 2: Mettre à profit ses connaissances en science et en technologie
-  Compétence 3: Communiquer sur des questions de physique à l'aide des langages utilisés en science et en technologie.

Les concepts prescrits

Univers vivant

Diversité de la vie

- Habitat
- Niche écologique

Univers Terre et espace

Caractéristiques générales de la Terre

- Lithosphère
- Hydrosphère
- Atmosphère
- Eau et Air
- Type de sols

Présentation des activités du guide pédagogique

¹ MELs, Programme de formation de l'école québécoise en science et technologie

Exploration de l'île Rana

Voici une façon simple avec un groupe d'élève d'intégrer le contenu de formation avec une activité reliée aux nouvelles technologies. C'est pourquoi, comme point de départ, il suffit de laisser les élèves explorer l'île Rana afin d'en découvrir l'enjeu. Votre rôle en tant qu'enseignant est de supporter les élèves dans leur quête sans trop leur donner d'indices.

Activité 1: Le vocabulaire approprié

Au cours de cette activité, les élèves auront comme mandat de trouver la signification de quelques mots utilisés fréquemment dans le monde de l'environnement. À ce moment, vous pourriez laisser faire ce travail à la maison ou encore amener les élèves à la bibliothèque. Par contre, malgré tout, vous pouvez exploiter Internet afin d'optimiser les résultats de la recherche.

Activité 2: La toxicité des produits chimiques





Les divers produits chimiques qui nous entourent n'ont pas tous les mêmes propriétés. C'est pourquoi cette activité propose une méthode simple pour classer les divers produits chimiques qui pourraient être néfastes pour l'environnement. Laisser les élèves trouver les informations sur Internet. Il est possible de donner ce travail en devoir ou à compléter en laboratoire d'informatique.

Activité 3: Laboratoire: Filtration et purification de l'eau

Ce laboratoire permet d'exploiter les connaissances scientifiques de vos élèves. Ainsi, vous devrez préparer une situation où l'élève devra jouer le rôle de technicien de laboratoire afin de purifier et filtrer un échantillon d'eau très sale. Vous devrez préparer le matériel et fournir les explications nécessaires à la réalisation de ce dernier. Utilisez la mise en situation en guise d'introduction. Vous pouvez demander aux élèves de rédiger un court rapport de laboratoire à la suite des manipulations effectuées en laboratoire. Vous pourrez conserver des traces de leur travail.

Planification de la situation d'apprentissage

Ce tableau présente une synthèse des situations d'apprentissage et d'évaluation sous la forme d'une planification pour les élèves. L'ordre d'exécution est suggéré, mais l'enseignant peut se servir du jeu ou des guides pédagogiques comme il ou elle le désire.

Activités	Déroulement	Durée
<p>Présentation de l'île de RANA</p> <p>Jouer via Internet</p>	<p>Expliquer le fonctionnement de l'activité.</p> <p>Laisser les élèves jouer à la quête proposée.</p> <p>L'enseignant amène les élèves au laboratoire d'informatique et les laisse explorer l'île Rana</p> <p>EN LABORATOIRE ou EN DEVOIR</p>	<p>60 - 75 minutes</p> 
<p>Guide pédagogique</p> <p>Situation d'apprentissage</p> <p>(Activité 1 et Activité 2)</p>	<p>Distribuer le matériel reproductible du guide de l'élève p. 17 à 20</p> <p>Inviter les élèves à résoudre les problèmes proposés aux activités 1 et 2.</p> <p>EN DEVOIR</p>	<p>120 - 150 minutes</p> 
<p>Explication des activités 1 et 2</p> <p>Explication des concepts prescrits</p> <p>Voir le corrigé du guide p. 9 - 10</p>	<p>Amener les élèves à s'approprier des concepts prescrits.</p> <p>Revenir avec les élèves sur les problèmes à résoudre et animer la discussion.</p> <p>EN CLASSE</p>	<p>60 - 75 minutes</p> 
<p>Guide pédagogique</p> <p>Laboratoire</p> <p>Voir corrigé p.</p>	<p>Amener les élèves à résoudre une situation de laboratoire sur un problème environnemental.</p> <p>Distribuer le guide de l'élève aux pages 21 à 24</p> <p>EN CLASSE</p>	<p>60 - 75 minutes</p> 

L'ÎLE RANA

L'archipel Environium

UN UNIVERS DE SCIENCE EN JEU



GUIDE PEDAGOGIQUE

CORRIGE

Yannick Bergeron



Nom: _____ Groupe: _____ Date: _____

ACTIVITÉ 1 : Situation d'apprentissage: Le vocabulaire approprié

Mots de vocabulaire	Définition
1. Toxique	<i>Capacité d'une substance à provoquer des effets néfastes et mauvais pour la santé sur toute forme de vie.</i>
2. Pollution	<i>Désigne la dégradation d'un environnement, généralement humaine, de substances chimiques ou organiques, altérant de manière plus ou moins le fonctionnement de l'écosystème.</i>
3. Échantillonnage	<i>Une sélection d'une partie dans un tout.</i>
4. Contaminant	<i>Toute substance décelée dans un lieu ou elle ne se trouve pas normalement.</i>
5. Polluant	<i>Contaminant physique, chimique ou biologique qui au-delà d'un certain seuil, et parfois dans certaines conditions, développe des impacts négatifs sur un écosystème.</i>
6. Nappe phréatique	<i>Source d'eau potable pouvant être facilement polluée ne provenance de la surface.</i>
7. Décontamination	<i>Élimination ou réduction des effets et des agents d'une contamination</i>
8. Écosystème	<i>En écologie, constituée par un milieu naturel, l'ensemble de vivants et des constituants non vivants, qui y établissent entre eux des interactions multiples.</i>
9. Chromatographe	<i>Technique d'analyse chimique de la chimie analytique. L'échantillon contenant une ou plusieurs espèces est entraîné par un courant de phase mobile (liquide ou gaz) le long d'une phase stationnaire. (Papier gélatine)</i>
10. Spectrographie de masse	<i>Technique physique d'analyse permettant de détecter et d'identifier des molécules par mesure de leur masse, et de caractériser leur structure chimique.</i>

Nom: _____ Groupe: _____ Date: _____

ACTIVITÉ 2 : Situation d'apprentissage: La toxicité de produits chimiques

Nom du produit chimique	Formule chimique	Dangers (3)
Benzène	C ₆ H ₆	<i>Exposition de cinq à dix minutes peut causer la mort.</i>
		<i>Endommagement de la moelle osseuse, affaiblissement du système immunitaire.</i>
		<i>Cancérogène.</i>
Ammoniac	NH ₃	<i>Responsable de l'acidification de l'eau et des sols. (Pluies acides)</i>
		<i>Très toxiques pour les organismes aquatiques.</i>
		<i>Toxique par inhalation.</i>
Toluène	C ₇ H ₈	<i>Irritant pour la peau, l'oeil et le système respiratoire.</i>
		<i>Altère la fécondité des organismes</i>
		<i>Produit nocif et écotoxique</i>
Cyanure	CN ⁻	<i>Toxique</i>
		<i>Peut-être utilisé comme arme chimique</i>
		<i>Mortel</i>
Cadmium		<i>Provoque des problèmes rénaux et augmente la tension</i>
		<i>Risque de contaminations environnementales (Piles)</i>
		<i>Inhalation mortelle</i>

ACTIVITÉ 3 : Laboratoire: Filtration et purification de l'eau

Mise en contexte

Existe-t-il un moyen simple d'obtenir de l'eau claire et propre à la consommation à l'aide de matériel simple? La conception d'un distillateur maison t'intéresse?

But:

Élaborer une technique permettant de filtrer et purifier un échantillon d'eau souillée.

Matériel (À préparer pour chaque équipe)

- *Un échantillon d'eau très sale*
- *Trois Béchers de 250 mL*
- *Un agitateur*
- *Un cylindre gradué de 50 mL*
- *Deux entonnoirs*
- *Un papier filtre circulaire*
- *Un tube de caoutchouc d'environ 30 cm longueur de 1,5 cm de diamètre.*
- *Deux boules de ouate*
- *Une spatule*
- *Du charbon activé*

Protocole (Protocole suggéré)

1. *Prélever 50 mL d'eau sale provenant du becher à l'aide du cylindre gradué. Bien brasser votre échantillon avant le transfert pour maximiser les particules en suspension.*
2. *Plier le papier filtre en quatre pour l'insérer dans l'entonnoir.*
3. *Déposer votre entonnoir dans un becher propre de 250 mL.*
4. *Verser votre prélèvement d'eau (50 mL) dans l'entonnoir avec le papier filtre.*
5. *Réserver votre filtrat(eau filtrée) pour une étape ultérieure.*
6. *Insérer une boule de ouate complète dans l'une des extrémités d'un tuyau de plastique transparent de 30 cm de long.*
7. *Remplir aux trois quarts de charbon activé à l'aide de la spatule.*
8. *Boucher l'autre extrémité du tuyau avec l'autre boule de ouate et laisser un espace pour insérer l'entonnoir.*
9. *Verser votre filtrat (Eau filtrée) dans l'entonnoir en tenant le tuyau à la verticale. Placer un becher pour récupérer l'eau purifiée.*
10. *Nettoyer et ranger.*

Explication scientifique

Le papier filtre agit comme barrière physique qui empêche les particules en suspension de passer. Cette étape permet de filtrer l'eau et ainsi retirer ces particules.

Quant au charbon activé, son rôle est de désodoriser l'eau. Étant très poreux le charbon activé agit à la manière d'une éponge; il absorbe les particules qui donnent une odeur, une saveur ou une couleur à l'eau. Le charbon ne fait que désodoriser l'eau potable. Il ne la traite pas contre les bactéries et les virus.

Dessin du montage

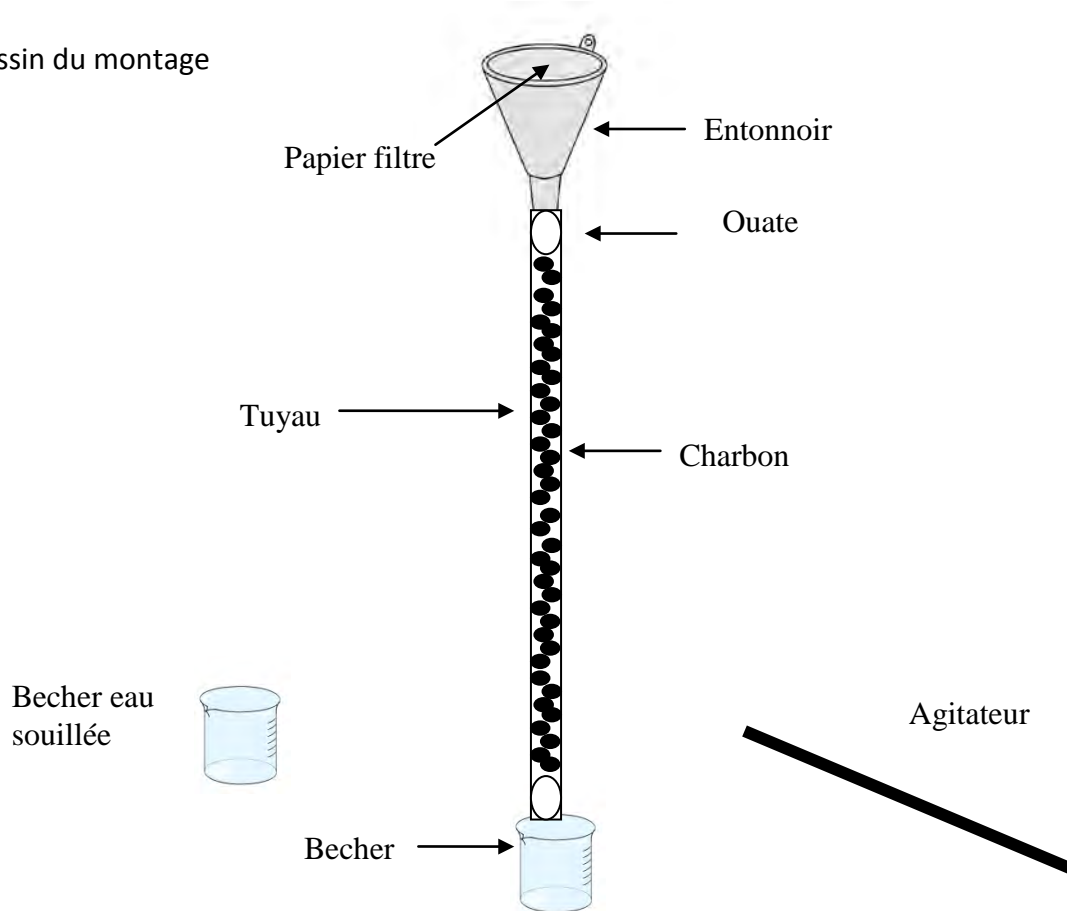


Tableau des caractéristiques du distillat

Caractéristiques	Observations
Transparence	<i>Bonne, claire et nette</i>
Turbidité	<i>Très peu de turbidité</i>
Présence d'odeurs	<i>Sans odeur</i>
Viscosité	<i>Sans viscosité, très fluide</i>

Analyse

Le laboratoire nous a permis de découvrir les principes de filtration et de purification de l'eau souillée. Il s'agit là d'un exemple parfait des méthodes utilisées en laboratoire afin d'arriver à produire un échantillon propre et dépourvu de saletés. Toutefois, cette technique est-elle capable de retirer les agents pathogènes qui pourraient se retrouver dans l'eau?

Conclusion

Le laboratoire avait pour but de concevoir un technique de filtration et de purification pour nettoyer de l'eau souillée. Nous avons réussi à réaliser les diverses étapes pour réussir le laboratoire. Ainsi, nous avons réussi à trouver une solution aux problèmes comme le témoignent les résultats expérimentaux. Il serait intéressant de trouver une façon de se débarrasser de toutes traces d'éléments pathogènes dans notre échantillon. Une piste à suivre...

Grille d'évaluation

Nom de l'élève: _____

Titre de la situation d'apprentissage: _____

Grille descriptive pour l'évaluation de la compétence 1 Cherche des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifiques					
	A	B	C	D	E
Critère d'évaluation Élaboration d'explications ou de solutions pertinentes.	Propose des explications ou des solutions complètes.	Propose des explications ou des solutions appropriées qui tiennent compte de ses résultats.	Propose une explication ou une solution incomplète, mais qui concorde avec la qualité de la démarche effectuée.	Propose des explications ou des solutions sans vérifier la concordance avec ses résultats ou le problème.	Présente les résultats obtenus sans proposer d'explications ou des solutions au problème.

Grille descriptive pour l'évaluation de la compétence 2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques					
	A	B	C	D	E
Critère d'évaluation Critère 1	Énumère tous les concepts pertinents; ajoute parfois des éléments superflus.	Énumère la majorité des concepts	Choisit uniquement les concepts évidents	Choisit un seul des concepts évidents	Aucun concept évident
Critère d'évaluation Critère 2	Propose des explications ou des solutions rigoureuses enrichies par des éléments complémentaires aux concepts de la situation. Établit des liens pertinents entre des concepts, des lois, des modèles ou des théories dépassant parfois les données de la situation.	Propose des explications ou des solutions cohérentes en s'appuyant sur des concepts clés. Établit des liens pertinents entre des concepts, des lois, des modèles ou des théories dans le contexte de la situation.	Propose des explications ou solutions partielles en s'appuyant sur certains concepts. Établit des liens avec la situation, mais sans chercher à les approfondir.	Propose des explications ou solutions peu cohérentes intégrant certains concepts. Établit des liens plus ou moins pertinents entre eux.	Propose des explications sans faire appel aux concepts. Établi peu ou pas de liens pertinents entre certains concepts dans le contexte de la situation.

Grille descriptive pour l'évaluation de la compétence 3 Communiquer à l'aide des langages utilisés en science					
	A	B	C	D	E
Critère d'évaluation Respect de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science.	Vulgarise son message de façon à en faciliter la compréhension et l'interprétation. Utilise une terminologie recherchée qui peut dépasser celle exigée par la tâche.	Organise correctement les éléments de son message. Utilise une terminologie appropriée.	Organise les éléments de son message de façon plus ou moins correcte. Utilise une terminologie appropriée pour les concepts les plus simples.	Juxtapose des éléments de son message sans les organiser. Utilise un vocabulaire élémentaire.	Présente un nombre insuffisant d'éléments, sans lien apparent. Utilise un vocabulaire inadéquat.

L'ÎLE RANA

L'archipel Environium

UN UNIVERS DE SCIENCE EN JEU



GUIDE DE L'ELEVE

FICHES REPRODUCTIBLES



Guide de l'élève

Nom: _____ Groupe: _____



Mise en contexte et préparation

L'élaboration de moyens techniques et scientifiques pour résoudre des problèmes d'ordre scientifique n'est pas toujours une tâche simple. De nombreux concepts sont nécessaires pour arriver à résoudre un problème.

Tu es invité à compléter les différentes quêtes proposées sur l'île de RANA. Quatre quêtes sont disponibles sur le site de Science en jeu. À toi d'exploiter un maximum de ressources.

Quête 1: Eau là là

Quête 2: À vos boyaux

Quête 3: Fais de l'air

Quête 4: O sol mio

Une fois l'activité complétée, les pages suivantes te proposent différentes situations pour parfaire tes connaissances scientifiques et afin de mieux comprendre les problèmes en environnement que l'on propose.

Une des activités nécessite l'accès à Internet et l'autre devra être réalisée en situation de laboratoire.

À toi de parcourir le site afin de trouver tous les éléments de réponses.

Matériel nécessaire

- Ordinateur
- Navigateur Internet
- Accès à Internet
- Site : www.science-en-jeu.ca

- Matériel de laboratoire...

Nom: _____ Groupe: _____ Date: _____

ACTIVITÉ 1 : Situation d'apprentissage: Le vocabulaire approprié

– Science et technologie

(Fiche de l'élève)

En te servant du site Science en jeu et d'outils de recherche, complète le tableau suivant en fournissant une définition de chacun des mots de vocabulaire suivants.

Pour t'aider, tu peux te servir des informations que l'on retrouve sur internet pour être en mesure de bien répondre aux questions.



Nom: _____ Groupe: _____ Date: _____

ACTIVITÉ 1 : Situation d'apprentissage: Le vocabulaire approprié

Mots de vocabulaire	Définition
1. Toxique	
2. Pollution	
3. Échantillonnage	
4. Contaminant	
5. Polluant	
6. Nappe phréatique	
7. Décontamination	
8. Écosystème	
9. Chromatographe	
10. Spectrographie de masse	

Nom: _____ Groupe: _____ Date: _____

ACTIVITÉ 2 : Situation d'apprentissage: La toxicité de produits chimiques

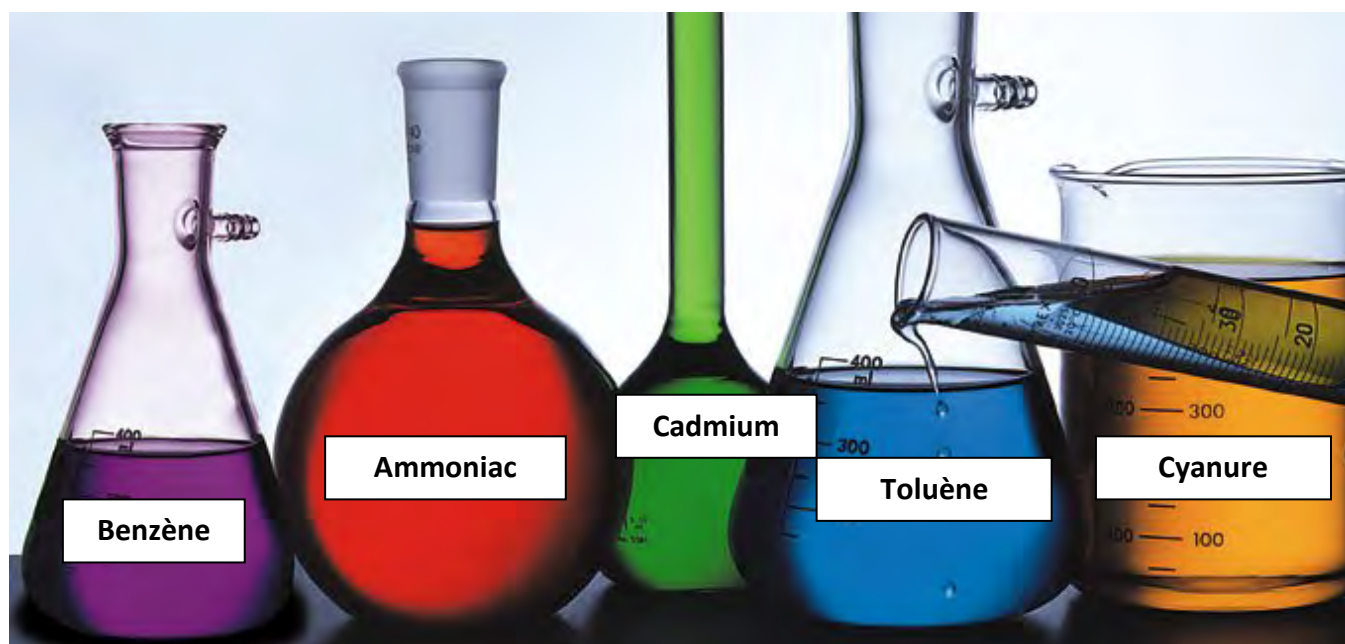
– Science et technologie

(Fiche de l'élève)

En te servant du site Science en jeu et d'outils de recherche, complète le tableau suivant en fournissant:

1. La formule chimique du composé chimique.
2. Trois dangers potentiels de cette substance chimique.

Pour t'aider, tu peux te servir des informations que l'on retrouve sur Internet pour être en mesure de bien répondre aux questions.



Nom: _____ Groupe: _____ Date: _____

ACTIVITÉ 2 : Situation d'apprentissage: La toxicité de produits chimiques

Nom du produit chimique	Formule chimique	Dangers (3)
Benzène		
Ammoniac		
Toluène		
Cyanure		
Cadmium		

Protocole

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

Dessin du montage**Tableau des caractéristiques du distillat**

Caractéristiques	Observations
Transparence	
Turbidité	
Présence d'odeurs	
Viscosité	

Analyse

Conclusion
