

Université du Québec à Montréal

Cours : DID-2590-20

Didactique de la science et de la technologie 2

**ÉLABORATION D'UNE SITUATION
D'ENSEIGNEMENT/APPRENTISSAGE**

TITRE : Eau salée, tu es une sale eau

Fait par les Reformators :

Olivier Brouillé, Michèle Leblanc et El Joudi Smahi

Remis à : Patrice Potvin

Date : 17 avril 2007

1.	INTRODUCTION	3
1.1	Description sommaire de la SAE	3
1.2	Contraintes de la SAE	3
2.	CONTEXTE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRAL DE LA SAE	4
3.	CONCEPTIONS ANTICIPÉES	4
4.	BUTS PÉDAGOGIQUES POURSUIVIS	5
5.	DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION	6
6.	COMPÉTENCES TRANSVERSALES	6
6.1	Compétence transversale 2	6
6.2	Compétence transversale 6	7
6.3	Compétence transversale 8	7
7.	COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES	8
7.1	Compétence disciplinaire 1	8
7.2	Compétence disciplinaire 2	8
7.3	Compétence disciplinaire 3	9
8.	CONTENU DE FORMATION	9
9.	MATÉRIEL	10
10.	DÉROULEMENT GÉNÉRAL	11
10.1	Contextualisation	11
10.2	Administration	11
10.3	Institutionnalisation	12
11.	DÉROULEMENT DÉTAILLÉ	13
11.1	Période 1	13
11.2	Période 2	14
11.3	Période 3	16
11.4	Période 4	17
11.5	Période 5	18
11.6	Période 6	19
11.7	Période 7	20
11.8	Période 8	21
11.9	Période 9	22
11.10	Période 10	23
12.	RÉINVESTISSEMENT ÉVENTUEL	23
13.	ÉVALUATIONS PRÉVUES	23
13.1	TP1 et la C1 disciplinaire	24
13.2	TP3 et la C2 disciplinaire	25
13.3	Rapport de laboratoire et la C3	25
13.4	Présentation power-point et la C3 disciplinaire	26
14.	RÉFÉRENCES	27
15.	NOTES RÉFLEXIVES PERSONNELLES	27
16.	ANNEXES	27
16.1	Texte d'Environnement Canada	27
16.2	Cahier des charges du TP1	28
16.3	Cahier des charges du TP2	29
16.4	Cahier des charges du TP3	29
16.5	Cahier des charges du TP4	30
16.6	Cahier des charges de la présentation power-point	31
16.7	Quelques montages possibles	32

1. INTRODUCTION

1.1 Description sommaire de la SAE

Les régions du monde qui font face à des hivers rigoureux sont toutes confrontées à la nécessité de garder leurs routes sécuritaires, mais les moyens pris pour y arriver peuvent s'avérer nuisibles pour l'équilibre des écosystèmes. C'est le cas de l'épandage de sel de voirie, dont la politique varie d'une municipalité à l'autre. La situation d'enseignement/apprentissage (SAE) que nous proposons amènera l'élève à réaliser, dans un premier temps, le potentiel de toxicité du sel (NaCl) et à générer, dans un deuxième temps, une solution permettant l'épuration d'eau salée par distillation. Cette SAE est conforme au « plan de formation de l'école québécoise » (PFEQ), notamment parce qu'elle est intègre des éléments des univers matériel et vivant.

Un premier travail pratique (TP1) où l'élève doit faire germer des graines de laitue avec de l'eau pure et de l'eau salée, et constater l'effet défoliant du NaCl. Ce qui confirmerait l'information préalablement présentée dans un article d'Environnement Canada (voir **annexe 1, section 16.1**).

Les éléments théoriques présentés lors d'exposés magistraux (mais interactifs) et déduits du TP2 donneront aux élèves les connaissances nécessaires à l'élaboration d'une stratégie d'épuration de l'eau et à l'analyse et l'interprétation des résultats. Cette épuration sera réalisée par les élèves lors du TP3.

L'épuration effective pourra être confirmée lors du TP4 qui est une réplique du TP1, sans l'eau salée. La SAE s'inscrit d'ailleurs dans le domaine général de formation « environnement et consommation » (voir section 5), puisqu'elle traite des impacts de l'épandage de sel sur l'environnement.

Enfin, la SAE présentée ici devait respecter certaines contraintes imposées dans le cadre de notre cours de didactique, paramètres énumérés plus bas.

1.2 Contraintes de la SAE

Notre SAE doit axer son contenu sur le volet science (plutôt que la technologie). Nous n'avons prévu aucune activité directement reliée à la technologie, mais plusieurs concepts scientifiques sont abordés (notamment dans l'univers matériel), et la démarche scientifique est mise de l'avant.

Elle doit toucher à l'Univers matériel [PFEQ p.284]. Les élèves s'approprient donc les concepts énumérés dans la **section 8** des contenus pédagogiques.

Elle doit être applicable à une classe de 38 élèves. Les travaux seront donc effectués en équipe de quatre ou cinq pour limiter le nombre d'équipes à neuf (7X4 + 2X5 élèves). De plus, pour réaliser le TP3 sur la distillation, nous proposons un montage qui peut s'effectuer avec du matériel de cuisine (voir la liste de matériel du TP3 et les schémas de montage).

Les élèves sont surdoués, c'est pourquoi notre TP3 est assez ouvert et que la charge de travail que comporte notre SAE est importante. Nous comptons aussi sur l'autonomie et l'initiative et l'efficacité des élèves. L'exploration de certains concepts poussés comme la concentration et l'osmose, qui ne sont pas prévus au premier cycle du secondaire, vise aussi à exploiter leur douance.

Elle doit permettre le développement de la compétence disciplinaire 2 [PFEQp278]. Ils pourront notamment « mettre à profit leurs connaissances scientifiques et technologiques », compétence disciplinaire 2, lors de l'élaboration du protocole et du montage qu'ils devront effectuer pour dessaler l'eau salée (TP3) et aussi lors de la production d'une présentation sous forme de power-point où ils auront à expliquer un thème relié à la SAE (exemple, la distillation, la répartition de l'eau, l'évaporation). Cette activité sera aussi un bon moyen de les aider à développer les TICs.

2. CONTEXTE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRAL DE LA SAE

La conception de cette SAE s'est faite en visant des élèves de la deuxième année du premier cycle du secondaire. Ceux-ci devraient déjà avoir abordé des concepts scientifiques tels que les propriétés caractéristiques de la matière, la température, le volume et leur mesure appliquée aux liquides. Ils devraient aussi commencer à être familiers avec les activités et le matériel de laboratoire, ainsi qu'avec le travail d'équipe. Les concepts et les compétences que vise à faire acquérir cette SAE, ainsi que les activités qui la constituent, sont en conformité avec le PFEQ.

Nous nous inspirons également du socio-constructivisme dans le choix des formules pédagogiques utilisées comme le groupe de discussion, le travail en équipe, l'enseignement par les pairs, l'apprentissage par problème, etc.

3. CONCEPTIONS ANTICIPÉES

Tout au long de cette SAE, les élèves auront à être confrontés avec des conceptions erronées qu'ils pourraient avoir sur le comportement de la matière qui les entoure et la non-toxicité de certaines substances dans l'environnement. La première conception qui sera confrontée est le fait que le sel n'est pas toxique, lors des TP1, alors qu'ils verront que le sel inhibe ou empêche la germination de graines de laitue.

Par ailleurs, les élèves pourraient être tentés de croire qu'on peut dessaler l'eau en ajoutant de l'eau, mais ils apprendront que ce n'est que sa concentration qui change et pas la quantité de sel qu'elle contient par le cours magistral de la période 2.

D'autre part, le TP4 sera une façon de vérifier si la distillation de l'eau qu'ils ont effectuée a été efficace. l'élève sera mis devant une situation où il devra se pencher sur la composition des mélanges et explorer la méthode de filtration pour séparer des mélanges hétérogènes et homogènes. Les élèves auront à filtrer des solutions homogènes et hétérogènes et réaliser que la filtration n'est pas un processus efficace pour séparer des solutions homogènes, lors du TP2 (période 4). S'ils pensaient qu'il est possible de filtrer le sel de l'eau lorsque le filtre est assez fin, ils seront convaincus du contraire, principalement en testant la conductivité du filtrat contenant toujours du sel.

C'est d'ailleurs au cours de l'expérience de filtration de la neige propre (TP2) que les élèves seront à même de découvrir ce qu'elle peut cacher, et par le fait même découvrir que s'ils pensaient que la neige blanche est vraiment propre (autre préconception renforcée par le fait que beaucoup d'élèves ont mangé de la neige ou sucé des glaçons lorsqu'ils étaient enfant).

Finalement, les élèves, après avoir appris que la température d'ébullition de l'eau est une de ses propriétés caractéristiques, ils penseront peut-être que la vapeur d'eau n'existe qu'à 100°C. Cette préconception sera rectifiée au cours 5 qui traitera du cycle de l'eau et de l'humidité de l'air.

4. BUTS PÉDAGOGIQUES POURSUIVIS

Cette situation d'apprentissage permettra aux élèves de réaliser l'utilité des propriétés caractéristiques de la matière à l'état pure et de faire le lien avec la détection de substances qui changent ces propriétés. La conductivité d'une solution est un exemple, notion vue à la leçon 4 et qui leur sera utile pour vérifier la pureté de leur eau distillée.

Cette SA permettra aussi de leur faire prendre conscience du fait que l'eau et la neige transportent des substances qui ne demeurent pas strictement à l'intérieur d'une agglomération mais peuvent être transportées et affecter l'environnement. La mise en situation de la leçon 1 sur l'utilisation du sel par la voirie en est un exemple.

Tout au long de cette SA, les élèves auront le loisir de se familiariser avec le matériel et le fonctionnement d'un laboratoire de sciences. Quatre travaux pratiques (TP) les y invitent : le TP1 sur la germination de graines de laitue, le TP2 sur la filtration, le TP3 sur la distillation d'eau salée dont ils recueilleront le filtrat pour faire germer des graines de laitue (TP4). Ils seront à même de développer des savoirs être et savoirs faire en ce qui attrait au travail d'équipe.

Cette activité sera aussi un bon moyen de les aider à développer les TICs, à travers l'élaboration d'une présentation power-point (période 10) et la recherche Internet qu'ils doivent effectuer.

5. DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION

Cette SAE, de par sa contextualisation et le cheminement proposé à l'élève, s'inscrit clairement dans le domaine général de formation (DGE) de « l'environnement et de la consommation » [PFEQ p25]. En effet, la présentation, lors du premier cours, d'un texte d'Environnement Canada sur les sels de voirie et leurs impacts écologiques amène à « adopter une distance critique » [PFEQ p25] sur certaines habitudes de consommation que notre société adopte dans le but de répondre à un besoin collectif [PFEQ p26]. L'élève comprendra à travers cette situation que le sel répandu sur les routes peut pénétrer dans les eaux de surface, dans le sol et dans les eaux souterraines après la fonte des neiges, ce qui est néfaste pour l'environnement. Aussi, il sera amené, grâce au lien fait avec le cycle de l'eau (période 6), à découvrir que le ruissellement de l'eau est le principal transporteur de ces sels. Donc, l'élève sera conduit à prendre en compte qu'une utilisation rationnelle du sel ou son remplacement par du sable par exemple contribuera à la protection de l'environnement. L'enseignant devra, à la période 1, mentionner que les proportions de sel et de sable utilisé par les municipalités peuvent varier, et que le choix du dosage aura une influence sur l'impact environnemental.

Cette SAE permet de mettre en évidence l'eau douce comme une ressource rare et précieuse (cycle de l'eau cours 5) et incite l'élève à promouvoir la conservation et l'assainissement de l'environnement [PFEQ p26]. De plus, par le travail qu'il devra faire au TP3, trouver une façon de transformer l'eau salée en eau douce, l'élève aura une meilleure conscience de l'interdépendance de l'environnement et de l'activité humaine [PFEQ p26].

Cette situation est contextualisée car elle s'inspire de questions d'actualité [PFEQ p272] (impact écologique de l'emploi du sel sur nos routes) et des grands enjeux de l'heure (réchauffement de la planète, fonte des glaciers et rareté de l'eau douce).

6. COMPÉTENCES TRANSVERSALES

Nous ne prévoyons pas d'évaluation de ces compétences, mais nous expliquons ici comment elles seront développées.

6.1 Compétence transversale 2

« Résoudre des problèmes » [PFEQ p38]

Composantes [PFEQ p39]:

- Analyser les éléments de la situation
- Mettre à l'essai des pistes de solution
- Adopter un fonctionnement souple

Comme nous développons la compétence disciplinaire 1 (voir **section 7.1**), par la force des choses, cette compétence transversale sera aussi impliquée. Surtout pour ce qui est « mettre à l'essai des pistes de solution », lors du TP3.

6.2 Compétence transversale 6

« Exploiter les techniques de l'information et de la communication » PFEQ [p46]

Composantes [PFEQ p47] :

- Utiliser les technologies appropriées
- Tirer profit de l'exploitation de la technologie
- Évaluer l'efficacité de l'utilisation de la technologie

En produisant un travail oral synthétisant une recherche Internet et complémenté avec l'outil de présentation power-point, l'élève sera à même de « tirer profit de l'utilisation des TICs ». La compétence 6 est développée en parallèle avec la compétence disciplinaire 3 de communication (voir **section 7.3**).

6.3 Compétence transversale 8

« Coopérer » [PFEQ p50]

Composantes [PFEQ p51] :

- Contribuer au travail coopératif
- Tirer profit du travail coopératif
- Interagir avec ouverture d'esprit dans différents contextes.

Au cours de quatre TP, l'élève devra développer cette compétence, particulièrement « contribuer au travail coopératif », puisque les travaux se font en équipe. Sans qu'il n'y ait de cours sur la coopération en soi, l'élève apprend à coopérer par nécessité et par l'expérience.

7. COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

7.1 Compétence disciplinaire 1

« Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique et technologique » [PFEQ p275]

Composantes [PFEQ p277] :

- Cerner un problème
- Choisir un scénario d'investigation
- Concrétiser sa démarche
- Analyser ses résultats ou sa solution

Critères d'évaluation de la compétence 2 [PFEQ p277]:

- Représentation adéquate de la situation
- Élaboration d'une démarche pertinente pour la situation
- Mise en œuvre adéquate de la démarche
- Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes

En se basant sur les informations contenues dans le texte d'Environnement Canada sur les sels de voirie, l'élève devrait se rendre compte que l'eau salée d'origine humaine peut avoir un impact sur la biodiversité. Lors de la collecte de résultat du TP1 sur la germination des graines de laitue, cours 3, l'élève découvrira *de visu* que le taux de germination est différent d'une solution à l'autre et que la défoliation est due au sel. Il devra alors élaborer un scénario de résolution de problème [PFEQ p277] en passant par toutes les étapes prescrites (voir composantes de la compétence et le TP3). L'acquisition de cette compétence est évaluée à partir du protocole relié au TP3. Le cahier de charge est présenté à la période 6 et l'élaboration du protocole se fait au même moment. La réalisation de l'expérience et la collecte de résultats se fait à la période 7. En réalisant le TP3 (cours 7), il mettra donc à l'essai le scénario choisi (concrétiser sa démarche [PFEQ p277]) et faire une approche réflexive de sa méthode en analysant les résultats qu'il a obtenus et en les comparant avec ceux des autres équipes. Il doit également suggérer des améliorations à son protocole (voir cahier de charge du TP3 et la grille d'évaluation de la compétence 1 à la **section 13.1**).

7.2 Compétence disciplinaire 2

« Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques » [PFEQ p278]

Composantes [PFEQ p279]:

- Dégager les retombées de la science et de la technologie
- Comprendre le fonctionnement d'objets techniques
- Comprendre des phénomènes naturels

Critères d'évaluation de la compétence 2 [PFEQ p279]:

- Formulation d'un questionnement approprié
- Utilisation pertinente de concepts, de lois et de théories de la science et la technologie
- Production d'explications ou de solutions pertinentes
- Justification adéquate des explications, des solutions ou des décisions

Cette compétence, la seule faisant partie du noyau dure de notre SAE, est évaluée à partir du protocole de laboratoire produit par les élèves selon le cahier de charge du TP3 sur la distillation (**annexe 16.2**) et de sa grille d'évaluation (**section 13.2**) qui se met en parallèle avec les critères d'évaluation de la compétence. L'élève aura eu à se familiariser avec des notions nouvelles telle que la concentration, température d'ébullition de l'eau, les mélanges homogène et hétérogène, les états de la matière, le cycle de l'eau; et surtout, la compréhension et l'utilisation de ces termes dans leur protocole. La pertinence de l'utilisation de ces concepts dans le but de justifier leur scénario de résolution de problème devrait permettre à l'évaluateur de constater si l'élève comprend certains phénomènes naturels et sait mettre à profit ses connaissances scientifiques.

7.3 Compétence disciplinaire 3

« Communiquer à l'aide du langage utilisé en science et technologie » [PFEQ p280]

Composantes [PFEQ p281]:

- Participer à des échanges d'information à caractère scientifique et technologique
- Divulguer des savoirs et des résultats scientifiques et technologiques
- Interpréter des messages à caractère scientifique et technologique

Critères d'évaluation de la compétence 3 [PFEQ p281]:

- Interprétation adéquate de messages à caractère scientifique et technologique
- Respect de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie dans la production de messages

Cette compétence est évaluée à partir de la présentation power-point de la période 9. L'élève devra se familiariser avec des nouveaux symboles et appellations scientifiques et les utiliser pour communiquer et rédiger les différents travaux (rapport, présentation power-point). Par exemple, le symbole utilisé pour désigner la conductivité est la lettre grecque *sigma* : σ .

8. CONTENU DE FORMATION

Concepts prescrits exploités:Univers matériel [PFEQ p284]:

- Propriétés caractéristiques
- Température

- États de la matière
- Changements physiques
- Mélanges (homogènes, hétérogènes, air)

Ces notions sont abordées aux périodes 3, 4 et 5 et leur appropriation par l'élève est évaluée individuellement par un quiz à la période 9 et par le protocole d'équipe qu'ils devront produire au TP3. Ces concepts font partie du noyau dur de notre SAE, car nous pensons qu'ils sont ceux qui sont les plus pertinents dans le contexte de notre SAE. Évidemment, les différents états de la matière sont exploités concrètement par les élèves, lors du TP3 sur la distillation (voir cahier des charges du TP3, **section 16.4**), ainsi que les changements physiques.

Terre et espace [PFEQ p287]:

- Atmosphère
- Hydrosphère
- Air (composition)
- Cycle de l'eau

L'élève se rendra compte que le sel répandu sur les voiries en hiver pour déneigement va pénétrer dans les eaux de surfaces, dans le sol et dans les eaux souterraines après la fonte des neiges, ce qui amènera l'élève à connaître le cycle de l'eau (période 5). Ce concept incontournable fait également partie du noyau dur de la SAE, puisque la distillation (voir TP3 aux périodes 6 et 7) est une reproduction d'une partie du cycle de l'eau. Les élèves doivent d'ailleurs faire des liens entre celui-ci et la distillation, dans la théorie de leur protocole (voir cahier des charges du TP3, **section 16.3**)

9. MATÉRIEL

Pour le TP1 :

4 boîtes de Pétri
8 rondelles de papier absorbant
Papier cache
Crayon
4 Pipettes
Graines de laitue
4 béciers
4 échantillons d'eaux différentes : eau pure, eau salée, neige propre filtrée et neige usée filtrée

Pour le TP2 :

Entonnoir
Papier-filtre
4 Béciers
Erlenmeyers
4 liquides : Neige propre, neige usée, eau salée, eau avec poudre de brillants

Pour le TP3 :

Erlenmeyer et Erlenmeyer à vide
Bouchon et Bouchon percé (caoutchouc ou liège), muni d'un tube de jonction
Tubes de latex
Bac de plastique
Chaudron
Marguerite
Petit bol
Gros bol de métal du diamètre du chaudron ou,
Couvercle du chaudron (doit présenter une concavité prononcée)
Plaque chauffante
Brûleur
Entonnoir
Papier filtre
Glace
Eau froide
Préparations d'eau salée à traiter

Pour le TP4 :

Même matériel que pour le TP1, sauf qu'on n'utilise que de l'eau pure comme témoins, ainsi que l'eau récoltée par distillation lors du TP2.

10. DÉROULEMENT GÉNÉRAL

10.1 Contextualisation

Cours 1 : Contextualisation et germination de graine de laitue

- Présentation d'un texte d'Environnement Canada sur les sels de voirie
- *Discussion et compte rendu*

10.2 Administrtation

Cours 2 :

- *TP1 : Test de toxicité de l'eau salée. Préparation de la germination avec de l'eau pure et de l'eau salée*
- *Présentation du but de la SAE qui est de purifier l'eau salée.*
- *Cours magistral sur la concentration et l'osmose*

Cours 3 :

- Analyse des résultats de germination (retour sur les prédictions)
- Quiz sur les notions de concentration et osmose.

Cours 4 : TP2 Filtration - 1^{ère} méthode d'épuration

- Contextualisation : café et filtre à café, pâtes et passoire
- Administration : TP2, Cours magistral interactif sur conductivité et filtration. Tester la conductivité de l'eau pure. Filtrer une solution hétérogène (neige usée), une solution homogène (eau salée), de la neige propre (filtration inefficace). et tester la conductibilité du filtrat + conclusion.
- Théorie sur la conductivité des solutions (eau salée v/s eau pure).
- Théorie sur les mélanges (homogène, hétéro).
- Institutionnalisation : Questions de compréhension à la classe

Cours 5 : Éléments théoriques

- Transformations physiques
- Propriétés de l'eau : solvant universel, Téb, Ts
- États de la matière
- Cycle de l'eau (eau de mer précipite en eau douce)
- *Recherche Internet sur les séparations de phases et des mélanges homogènes*

Cours 6 : Élaboration d'une solution (TP3 - 2^{ème} méthode d'épuration) et développement de la compétence disciplinaire 1 :

- Présentation du cahier de charge du TP3
- Discussion en classe sur les façons de faire
- Développer un protocole de résolution du problème (pour purifier de l'eau salée) et commencer à **mettre à profit ses connaissances scientifiques**

Cours 7 :

- Présentation de l'évaluation du protocole.
- Réalisation de l'expérience (distillation et récupération de l'eau distillée).
- Collecte des résultats (quantité d'eau récoltée).
- Production d'une analyse et une conclusion (Améliorations possibles (en fonction des équipes ayant récolté le + d'eau et des problèmes rencontrés).

Cours 8 : TP3 : Germination de graines de laitue 2

- Test de conductibilité de l'eau récoltée
- TP4 : Germination de graines de laitue 2 (avec eau récoltée et eau pure)

10.3 Institutionnalisation

Cours 9 :

- Récolte et analyse des résultats du TP4
- Discussion
- Quiz

Cours 10 : Présentations power-point

- Équipes présentent leur power-point
- Évaluation de la compétence 3 (par les paires et le prof)

11. DÉROULEMENT DÉTAILLÉ

11.1 Période 1

	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée
Contextualisation	Présenter un texte d'Environnement Canada sur les sels de voirie.	<ul style="list-style-type: none"> - Accueillir les élèves et noter les présences. - Présenter le plan de la période. - Distribuer le texte (après avoir pris les présences et avoir accueilli les élèves). - Demander aux élèves de lire le texte et d'en tirer les éléments importants. 	<ul style="list-style-type: none"> - Écouter et poser des questions. - Lire le texte. 	15 min
Administration	Introduire la SAE.	<ul style="list-style-type: none"> - Demander aux élèves de rédiger individuellement un compte-rendu (voir annexe 1). - Fournir des explications aux éventuelles questions. 	Rédiger le compte-rendu.	25 min
	Évaluer le compte rendu et la discussion.	<ul style="list-style-type: none"> - Diriger une discussion sur l'impact que peut avoir l'eau salée sur la biodiversité. <p>Évaluer formellement du compte rendu (en dehors du cours) et estimer de façon informelle du niveau de compréhension grâce à la discussion (pendant la discussion). Éclaircir les points qui semblent moins maîtrisés.</p>	Participer à la discussion, pose des questions.	15 min
Institutionnalisation	Faire le lien avec la suite de la SAE.	<ul style="list-style-type: none"> - Annoncer la prochaine activité d'analyse des résultats du TP1 - Demander aux élèves de nettoyer leurs places. 	Écouter.	5min

11.2 Période 2

	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée
Contextualisation	Faire un retour sur le texte sur les sels de voirie.	<ul style="list-style-type: none"> - Accueillir les élèves et note les présences. - Présenter le plan de la période - Insister sur le fait que chaque organisme vivant est adapté à certains milieux et certaines conditions, et qu'on peut constater par nous même les effets nocifs du sel dans l'eau (après les présences et l'accueil). 	Écouter et poser des questions.	5 min
Administration	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser le TP1. - Administrer un cours théorique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Distribuer le cahier de charge du TP1 : <i>germination de la graine avec l'eau salée et l'eau pure</i> (voir cahier de charges en annexe 2). - Superviser les équipes. 	Faire le TP1.	40 min
		Donner un cours théorique sur les notions de concentration et osmose. Insister sur le lien entre concentration, osmose et potentiel défoliant du NaCl.	Écouter, prendre note et poser des questions.	20 min
	Faire des prédictions.	Demander aux élèves de faire des hypothèses sur les résultats du TP1 et de faire un compte-rendu individuel sur une feuille mobile, en devoir. (L'évaluation reliée au cours théorique se fait formellement au cours 3, mais aussi en posant des questions aux élèves pendant le cours.)	Rédiger le compte-rendu.	5 min
Institutionnalisation	Rappeler la suite des événements.	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel la suite de l'activité : récolte et analyse des résultats. - Demande aux élèves de nettoyer leur place. 	<ul style="list-style-type: none"> - Écouter et poser des questions. - Nettoyer sa place. 	5min

11.3 Période 3

	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée
Contextualisation	-Rappeler la première phase du TP1.	- Accueillir les élèves et noter les présences. - Remettre les élèves dans la continuation du TP1. - Présenter le plan de la période.	- Prendre place. - Écouter et pose des questions.	10 min
Administration	- Faire un retour sur le TP1. - Discuter des résultats.	- Demander aux équipes de récupérer leurs échantillons. - Demander aux équipes de consigner les résultats et de les garder dans un porte folio. - Demander aux équipes de consigner les résultats dans le tableau.	- Récupérer les échantillons. - Consigner les résultats et les garder dans un porte-folio. - Consigner les résultats sur le tableau.	20 min
		Animer et orienter une discussion sur les différences entre les résultats des équipes avec comparaison à la prédiction.	- Participer à la discussion. - Prendre note.	20 min
	- Passer un quiz sur les notions de concentration et d'osmose. - Corriger le quiz	- Distribuer le quiz. - Corrige le quiz en classe avec les élèves (échange des copies) avec rétroaction de l'enseignant.	- Faire le quiz. - Participer à la correction.	20 min
Institutionnalisation	Clore la période.	- Annoncer la prochaine activité (approfondissement sur la séparation des mélanges pour purifier l'eau). - Demander aux élèves de nettoyer leurs places.	- Écouter et pose des questions. - Nettoyer sa place.	5min

11.4 Période 4

	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée
Contextualisation	Remettre les élèves dans le contexte.	-Accueillir les élèves et note les présences. - Présenter le plan de la période. - Insister sur le fait qu'on cherche des solutions pour épurer l'eau salée (dont on a constaté la toxicité au cours précédent).	-Prendre place. - Écouter et poser des questions.	5 min
Administration	Présenter un cours théorique interactif.	- Demander aux élèves de donner des exemples de filtres utilisés en cuisine. - Animer et orienter une discussion sur les différences rôles principales des filtres. - Faire un petit rappel sur molécule et atome. - Donner un cours magistral (interactif) sur la conductivité et les types de mélanges.	Prendre note et poser des questions.	20 min
	Réaliser le TP2.	- Distribuer le cahier des charges du TP2 (Filtration). - Guider les élèves pendant la réalisation de l'expérience.	Réaliser l'expérience	40 min
Institutionnalisation	Faire une discussion de type questions-réponses (conductivité et filtration).	- Poser des questions de compréhension aux élèves relative aux cours - Annoncer la prochaine activité (le cahier de charge pour la filtration est présenté à la période suivante).	Écouter et répondre aux questions.	10min

11.5 Période 5

	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée
Contextualisation	Placer la période dans le contexte de la SAE	<ul style="list-style-type: none"> - Accueillir les élèves et noter les présences. - Présenter le plan de la période. - Insister sur la continuation de la recherche de pistes de solutions pour la purification de l'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre place. - Écouter et poser des questions. 	5 min
Administration	Faire une recherche Internet	<ul style="list-style-type: none"> - Distribuer le cahier des charges de la présentation power-point sur la séparation de mélanges (faite à la 10^{ème} période). - Distribuer la grille d'évaluation de la présentation. - Demander aux élèves de faire une recherche Internet à la bibliothèque dans le but de découvrir les différentes méthodes de séparation entre des phases d'un mélange. - Superviser la recherche. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre connaissance du cahier de charge et de la grille. - Prendre note et poser des questions. - Faire la recherche et prendre des notes. 	40 min
	Faire un retour sur certains concepts vus.	<ul style="list-style-type: none"> - Demander aux élèves d'élaborer sur une feuille mobile un compte-rendu sur conductivité et filtration. 	Rédiger le compte-rendu.	15 min
Institutionnalisation	Énoncer le but général de la SAE (purifier l'eau).	<ul style="list-style-type: none"> - Poser des questions de compréhension aux élèves relative aux cours - Annoncer la prochaine activité (le cahier de charge pour la filtration est présenté à la période suivante). 	Écouter et répondre aux questions.	15min

11.6 Période 6

	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée
Contextualisation	Contextualiser avec la pluie (le cycle de l'eau)	<ul style="list-style-type: none"> - Accueillir les élèves et noter les présences - Faire réaliser que les précipitations sont de l'eau douce et que la nature a son propre système d'épuration (filtration, décantation et distillation). - Présenter le plan de la période. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre place. - Écouter et poser des questions. 	5 min
Administration	Faire un retour sur la recherche Internet	Animer et orienter une discussion sur les méthodes de séparation des liquides. <i>(apprentissage par les pairs)</i>	Participer à la discussion et prendre des notes.	15 min
		- Demander aux élèves d'élaborer sur une feuille mobile un compte-rendu sur les différentes méthodes de séparation des liquides en phase homogène.	Rédiger le compte-rendu.	15 min
	Rédiger le protocole du TP3.	<ul style="list-style-type: none"> - Présenter le cahier des charge du TP3 (distillation) - Présenter les grilles d'évaluation des C1 et C2 disciplinaires. - Demander aux élèves d'élaborer un protocole de laboratoire qui permet la purification de l'eau salée en mentionnant le matériel suffisant et nécessaire pour cette fin. 	<ul style="list-style-type: none"> - Élaborer le protocole. - Demander l'aide de l'enseignant au besoin. 	35 min
Institutionnalisation	Rappeler la suite de la SAE.	<ul style="list-style-type: none"> - Annoncer que l'expérience a lieu à la prochaine période. - Demander aux élèves de nettoyer leurs places. 	<ul style="list-style-type: none"> - Écouter - Nettoyer sa place. 	5 min

11.7 Période 7

	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée
Contextualisation	Faire un rappel de la problématique.	<ul style="list-style-type: none"> - Accueillir les élèves et noter les présences. - Remettre les élèves dans le bain. - Présenter le plan de la période. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre place. - Écouter et poser des questions. 	5 min
Administration	Concrétiser sa démarche.	<ul style="list-style-type: none"> - Retourner aux équipes les protocoles après évaluation et correction. - Demander aux équipes réaliser l'expérience de distillation d'une eau salée. - Superviser les différentes équipes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre le protocole. - Se mettre au travail. 	55 min
		<ul style="list-style-type: none"> - Demander aux équipes de consigner les résultats au tableau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Remplir le tableau. - Suggérer des améliorations. 	10 min
Institutionnalisation	Clore la période	<ul style="list-style-type: none"> - Annoncer la prochaine activité. - Demander aux élèves de nettoyer leur place. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ranger la paille. - Écouter et poser des questions. 	5min

11.8 Période 8

	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée
Contextualisation	Faire un rappel.	<ul style="list-style-type: none"> - Accueillir les élèves et noter les présences. - Présenter le plan de la période et insister sur la continuation logique de la SAE (vérification de la détoxication effective). 	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre place. - Écouter et poser des questions. 	10 min
Administration	Faire un retour sur la germination de la graine de laitue.	<ul style="list-style-type: none"> - Présenter le cahier de charge du TP4. - Demander aux équipes de faire le test de conductivité de l'eau récoltée - Demander aux élèves de refaire l'expérience de germination de la graine de laitue cette fois-ci avec l'eau récoltée à la période précédente et une autre avec de l'eau salée. 	Faire l'expérience.	60 min
		Donner un cours magistral (interactif) sur la distillation.	Écouter et prendre des notes.	
Institutionnalisation	Annoncer la continuité du TP4.	<ul style="list-style-type: none"> - Annoncer que la conclusion des activités pratiques aura lieu lors de la prochaine période. - Demander aux élèves de nettoyer leurs places. 	<ul style="list-style-type: none"> - Écouter et poser des questions. - Nettoyer sa place. 	5min

11.9 Période 9

	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée
Contextualisation	Faire un retour sur la SAE.	<ul style="list-style-type: none"> - Accueillir les élèves et noter les présences. - Présenter le plan de la période (c'est dans cette période que les élèves pourront constater si leur méthode de distillation était efficace). 	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre place. - Écouter et poser des questions. 	5 min
Administration	Faire un retour sur la germination de la graine de laitue.	<ul style="list-style-type: none"> - Demander aux élèves de récupérer et analyser leurs échantillons de laitue. - Demander aux élèves de consigner les résultats au tableau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Récupérer et analyser les échantillons. - Consigner ses résultats au tableau. 	25 min
		<ul style="list-style-type: none"> - Demander aux élèves de discuter et critiquer les résultats obtenus. - Animer la discussion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Critiquer ses résultats. - Participer à la discussion. 	20 min
	Faire un quiz	Administrer un quiz sur les concepts déjà vus.	Fait le quiz.	20min
Institutionnalisation	Clore la période.	<ul style="list-style-type: none"> - Annoncer la prochaine activité. - Demander aux élèves de nettoyer leurs places. 	<ul style="list-style-type: none"> - Écouter. - Nettoyer sa place. 	5 min

11.10 Période 10

	Description	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Durée
Contextualisation	Faire un rappel des sujets.	- Accueillir les élèves et noter les présences. -Présenter le plan de la période, les sujets et la grille d'évaluation.	- Prendre place.	10 min
Administration	- Faire les présentations. -Évaluer les présentations.	-Demander aux équipes de présenter leur travail sur power-point pendant 5 à 6 min et explique l'évaluation. - S'assurer du bon déroulement - Évaluer les présentations (50% de la note d'équipe).	- Présenter son travail. - Écouter. - Évaluer ses pairs (50% de la note d'équipe).	50 min
Institutionnalisation	Faire un cours magistral (interactif) sur l'épuration des eaux.	- Brosser un portrait rapide de l'application des méthodes de séparation des mélanges dans les systèmes d'épuration des eaux (choisir : décantation, filtration, distillation d'eau salée, filtration osmotique...) - Souligner les parallèles avec la SAE.	- Écouter et poser des questions au besoin.	15 min

12. RÉINVESTISSEMENT ÉVENTUEL

Cette situation d'apprentissage, pourrait facilement déboucher sur des concepts de l'univers vivant comme, le maintien de la vie [PFEQ p286]. Cette situation d'apprentissage pourrait aussi préparer à la notion de transformation de l'énergie [PFEQ p.289], pour couvrir les notions de systèmes de production d'énergie (barrage, centrale thermique).

13. ÉVALUATIONS PRÉVUES

Toutes les grilles d'évaluation sont remises aux élèves pour les aider à répondre aux critères. Le moment de la remise est indiqué dans cette section et dans le déroulement détaillé (section 11).

13.1 TP1 et la C1 disciplinaire

L'évaluation de l'acquisition de la compétence 1 chez les élèves se fait à partir du protocole et l'analyse du TP3 (sur la distillation) qu'ils ont produit en équipe. Nous avons prévu leur donner la grille à la fin du cours 6. Elle grille se lit de haut en bas et on considère que des élèves surdoués devraient au moins répondre aux critères nommés en « B » pour montrer qu'ils ont bien développé la C1.

Critères d'évaluation de la compétence 2 (PFEQ p 279):

- Formulation d'un questionnaire approprié
- *Utilisation pertinente de concepts, de lois et de théories de la science et la technologie*
- *Production d'explications ou de solutions pertinentes*
- *Justification adéquate des explications, des solutions ou des décisions*

Les critères en italique sont ceux dont nous nous sommes inspirés pour construire la grille.

Échelon	Appréciation
A	- Le scénario adopté permet la résolution du problème (atteinte du but). - Les analyses et les conclusions du rapport sont congruentes avec les résultats obtenus par l'équipe. - L'élève propose au moins deux améliorations pertinentes et justifie adéquatement la démarche.
B	- Le scénario adopté ne permet pas nécessairement la résolution du problème. - Les analyses et les conclusions du rapport sont généralement congruentes avec les résultats obtenus par l'équipe. - L'élève propose au moins une amélioration pertinente et, généralement, la justification de la démarche est adéquate.
C	- Le scénario adopté ne permet pas nécessairement la résolution du problème. - Certaines analyses ou conclusions du rapport maquent congruence avec les résultats obtenus par l'équipe. - L'élève propose au moins une amélioration pertinente et apporte au moins une justification à la démarche.
D	- Le scénario adopté ne permet pas nécessairement la résolution du problème. - L'élève ne propose pas d'amélioration pertinente et ne justifie pas sa démarche adéquatement.

En outre, nous considérons que l'atteinte du but de l'expérience (récolter 20mL d'eau distillée) n'est pas aussi importante que l'approche réflexive de la démarche et la compréhension des résultats, mais qu'elle pourrait permettre aux élèves de gravir un échelon, puisqu'il serait improbable qu'une équipe qui a récolté de l'eau distillée ait une « représentation [totale] inadéquate de la situation » [PFEQ p 277].

13.2 TP3 et la C2 disciplinaire

L'évaluation de l'acquisition de la compétence 2 chez les élèves se fait à partir du protocole rapport de laboratoire du TP3 sur la distillation, rapport qu'ils ont produit en équipe. Elle se lit de haut en bas et nous nous attendons à ce que des élèves surdoués remplissent les exigences nommées à l'échelon « B ». Nous prévoyons présenter cette grille au cours 6, en même temps que celle de l'évaluation de la C1.

Critères d'évaluation de la compétence 2 [p279]:

- Formulation d'un questionnaire approprié
- *Utilisation pertinente de concepts, de lois et de théories de la science et la technologie*
- Production d'explications ou de solutions pertinentes
- *Justification adéquate des explications, des solutions ou des décisions*

Les critères en italique sont ceux dont nous nous sommes inspirés pour construire la grille.

Échelon	Appréciation
A	<ul style="list-style-type: none"> • Le protocole est cohérent et clair et précise tous les éléments du cahier des charges. • Il mentionne de façon pertinente les concepts du cahier des charges, de façon à justifier sa démarche.
B	<ul style="list-style-type: none"> • Protocole précisant de façon pertinente la plupart des concepts du cahier des charges, et il est clair et cohérent. <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il précise tous les concepts mais il manque un peu de cohérence ou de clarté.
C	<ul style="list-style-type: none"> • Le protocole omet de mentionner un ou deux concepts et • manque de cohérence ou de clarté.
D	<ul style="list-style-type: none"> • Le protocole omet plusieurs concepts et • Présente pour le lecteur des difficultés majeures de compréhension.

13.3 Rapport de laboratoire et la C3

Cette grille s'inspirant des critères d'évaluation de la compétence 3 (voir **section 7.3**) se lit de bas en haut et « C » est la limite de passation.

Critères d'évaluation de la compétence 3 [PFEQ p281]:

- *Interprétation adéquate de messages à caractère scientifique et technologique*
- *Respect de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie dans la production de messages*

Les critères en italique sont ceux dont nous nous sommes inspirés pour construire la grille.

Échelon	Appréciation
A	<ul style="list-style-type: none"> • Le rapport de laboratoire met de l'avant des informations scientifiques justes. L'utilisation des symboles, tableaux et graphiques est adéquate. • Le message est très clair et bien structuré.
B	<ul style="list-style-type: none"> • Sauf exception, les informations scientifiques présentées sont justes. • L'utilisation des symboles, tableaux graphiques manque un peu de pertinence. Le message est clair et structuré.
C	<ul style="list-style-type: none"> • Sauf exception, les informations scientifiques présentées sont justes. • L'utilisation des symboles, tableaux techniques, graphiques pourrait facilement être plus adéquate. • Le message manque un peu de clarté et de structure.
D	<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs informations scientifiques présentées sont erronées. • L'utilisation des symboles, tableaux et graphiques n'est souvent pas adéquate. Le message n'est pas clair et peu structuré.

13.4 Présentation power-point et la C3 disciplinaire

Critères d'évaluation de la compétence 3 [PFEQ p281]:

- *Interprétation adéquate de messages à caractère scientifique et technologique*
- *Respect de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie dans la production de messages*

Les critères en italique sont ceux dont nous nous sommes inspirés pour construire la grille.

Échelon	Appréciation
A	<ul style="list-style-type: none"> • L'équipe utilise adéquatement le langage scientifique. • L'équipe maîtrise son sujet.
B	<ul style="list-style-type: none"> • L'équipe utilise adéquatement le langage scientifique. • L'équipe ne maîtrise pas toujours bien son sujet. <p>Ou :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'équipe n'utilise pas toujours adéquatement le langage scientifique. • L'équipe maîtrise son sujet.
C	<ul style="list-style-type: none"> • L'équipe n'utilise généralement pas de façon adéquate le langage scientifique • L'équipe ne maîtrise pas son sujet.

14. RÉFÉRENCES

<http://www.ec.gc.ca/substances/ese/fre/pesip/final/roadsalts.cfm>

PFEQ, Programme de formation de l'école québécoise
Enseignement secondaire, premier cycle

15. NOTES RÉFLEXIVES PERSONNELLES

16. ANNEXES

16.1 Texte d'Environnement Canada

« Les sels de voirie servent en hiver à l'entretien des routes (déglaçage et anti-glaçage) et, en été, à la réduction de la poussière. Les sels inorganiques de chlorure examinés dans la présente évaluation incluent le chlorure de sodium, le chlorure de calcium, le chlorure de potassium et le chlorure de magnésium. Dans l'environnement, ces sels se dissocient en un anion chlorure et son cation correspondant. [...] On estime qu'environ 4 750 000 tonnes de fondants au chlorure de sodium ont été épandues pendant l'hiver 1997-1998 et que 110 000 tonnes de chlorure de calcium sont utilisées sur les routes chaque année. On n'utilise que de très petites quantités des autres sels. D'après ces estimations, environ 4,9 millions de tonnes de sels de voirie peuvent être rejetées dans l'environnement au Canada chaque année [...].

Les sels de voirie pénètrent dans l'environnement canadien à la suite de leur entreposage et de leur utilisation, et de l'élimination de la neige enlevée des routes. Ils pénètrent dans les eaux de surface, dans le sol et dans les eaux souterraines après la fonte des neiges, et sont dispersés dans l'atmosphère par les éclaboussures et la pulvérisation d'eau causées par les véhicules et par la poussière transportée par le vent. Les ions chlorure sont très conservatifs, c'est-à-dire qu'ils suivent le cycle de l'eau sans retard et sans perte. Par conséquent, presque tous les ions chlorure qui pénètrent dans le sol et les eaux souterraines atteindront éventuellement les eaux de surface : quelques années à quelques décennies ou plus peuvent être nécessaires pour que les concentrations dans les eaux souterraines atteignent l'état d'équilibre. Les préoccupations qui concernent les sels de voirie touchent tous les milieux environnementaux à cause de leur dispersion générale dans l'environnement [...].

On a mesuré de fortes concentrations de chlorure liées à l'épandage des sels de voirie sur les routes ou rejetés des entrepôts de sels ou des lieux d'entreposage de la neige [...].

Des recherches ont montré que 10 à 60 % du sel épandu pénètre dans les eaux souterraines peu profondes et s'accumule jusqu'à ce qu'on atteigne des concentrations stabilisées. On a décelé des concentrations élevées de chlorure dans les sources d'eaux souterraines émergeant à la surface [...].

On observe habituellement des effets toxiques aigus sur les organismes aquatiques à des concentrations de chlorure relativement élevées [...].

On observe une toxicité chronique à de plus faibles concentrations. Les effets toxiques pour le biote aquatique sont associés à l'exposition à des concentrations de chlorure aussi faibles que 870, 990 et 1 070 mg/L pour les effets létaux moyens (embryons de têtes-de-boule, oeufs/embryons de truite arc-en-ciel, daphnies, respectivement) [...].

L'épandage de sels de voirie sur les routes peut également avoir des effets nocifs sur les propriétés physiques et chimiques des sols [...].

À la lumière des données disponibles, on conclut que les sels de voirie qui contiennent des sels inorganiques de chlorure avec ou sans sels de ferrocyanure pénètrent dans l'environnement en une quantité ou en une concentration ou dans des conditions de nature à avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique, ou de nature à mettre en danger l'environnement essentiel pour la vie. En conséquence, on conclut que les sels de voirie qui contiennent des sels inorganiques de chlorure avec ou sans sels de ferrocyanure sont considérés comme « toxiques » au sens de l'article 64 de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (LCPE 1999).

Contenu revu le : 2006-03-10 »

<http://www.ec.gc.ca/substances/ese/fre/pesip/final/roadsalts.cfm>

16.2 Cahier des charges du TP1

But : Faire germer des graines de laitue dans différents milieux et analyser les résultats. On garde en tête qu'on veut voir l'effet de l'eau salée sur les plantes terrestres.

Vous devrez faire pousser des graines de laitue (ce qu'on appelle un bioessai) sur des milieux différents et tenter de démontrer que l'eau qui contient peu ou pas de substance toxiques (sels ou autres) n'a pas d'effet sur la croissance racinaire des graines de laitue. Vous aurez quatre (4) pétris où vous devez faire croître des graines de laitue à l'aide de quatre (4) liquides différents (milieux différents). Le Pétri marqué *N* (normal) sera le milieu de croissance avec eau pure. Le Pétri marqué *NP* sera le milieu de neige propre filtrée. Le pétri marqué *NU* sera le milieu de neige usée filtrée. Toutes les équipes auront donc les pétris *N*, *NP* et *NU*. Les pétris marqué *P20* et *P35* seront les milieux positif d'eau salée : les équipes 1, 2, 3, 4, auront une solution de NaCl 20 g/L (*P20*), les équipes 5, 6, 7, 8, 9 une solution de NaCl 35g/L (*P35*), concentration semblable à celle de l'eau de mer.

Matériel

4 boîtes de Pétri

8 rondelles de papier absorbant

Papier cache

Crayon

4 Pipettes

Graines de laitue

4 béciers de 50 ml

4 échantillons d'eaux différentes : eau pure, eau salée, neige propre filtrée, neige usée filtrée

Protocole

- Identifier vos quatre béciers et prenez 10 ml de chaque liquide (eau pure, eau salée, neige propre, neige usée) que vous placez dans vos quatre béciers de 20 ml.
- Marquer le dessus et le dessous de chaque boîte de Pétri à l'aide d'un morceau de papier-cache en inscrivant *N* pour témoin normal, *P* pour témoin positif, *NP* pour neige propre et *NU* pour neige usée. Marque aussi ton numéro d'équipe.
- Placer 2 rondelles de papier absorbant dans le fond des boîtes de Pétri.

- Avec une pipette propre, ajouter juste assez d'eau pure pour humidifier le papier absorbant de la boîte de Pétri marqué *N* (maximum 4 ml).
- Avec une pipette propre, ajouter juste assez d'eau salée pour humidifier le papier absorbant de la boîte de Pétri marqué *P*.
- Avec une pipette propre, ajouter de l'eau de la fonte de neige propre pour humidifier le papier absorbant de la boîte de Pétri marqué *NP*.
- Avec une pipette propre, ajouter de l'eau de fonte de la neige usée pour humidifier le papier absorbant de la boîte de Pétri marqué *NU*.
- Placer les graines de laitue sur un morceau de papier propre.
- Avec des pincettes, placer 20 graines (5 rangées de 4 graines ou l'inverse) dans chaque boîte de Pétri.
- Recouvrir chaque Pétri du bon couvercle
- Envelopper bien chaque boîte avec du papier aluminium. Ne mets pas le Pétri la tête en bas. Mettez un morceau de papier-cache marqué « haut » sur chaque boîte enveloppée.
- On va placer les boîtes dans un endroit sûr à la température de la pièce pendant 7 jours.

16.3 Cahier des charges du TP2

Vous travaillez en équipe de quatre. Vous avez 40 minutes pour faire vos manipulations. Vous avez quatre liquides à filtrer. Vous devez filtrer 250 ml de chaque solution. Vous avez la technique illustrée dans votre manuel. Notez la couleur des mélanges des solutions avant filtration. Notez l'aspect du filtrat et de la substance filtrée. Qu'est-ce que le papier filtre a filtré? Expliquez comment vous pouvez conclure que votre filtration a été efficace (ou non-efficace) pour séparer le sel de l'eau, grâce au test de conductivité.

Matériel :

Entonnoir

Papier-filtre

Erlenmeyers

Béchers

4 liquides : Neige propre, neige usée, eau salée et sable, eau pure poudre de brillants

16.4 Cahier des charges du TP3

Mise en situation

Vous partez en croisière vers des pays tropicaux. Mais voilà qu'un iceberg en vacance percute votre bateau et vous échouez sur une île déserte dépourvue d'eau douce, au cœur de la mer. Vous devrez donc trouver un moyen de vous approvisionner en eau douce, pour vous abreuver et arroser votre jardin en attendant les secours. Comme vous le savez, la présence de sel (NaCl) dans l'eau peut s'avérer nuisible pour certaines formes de vie comme les plantes terrestres et l'humain ne peut boire de l'eau de mer.

Vous devrez donc, lors de ce travail pratique, effectué en équipes de 4 personnes, trouver une façon de purifier de l'eau salée, afin qu'elle puisse servir à la germination de graines de laitue.

Vous devrez vous servir de ce que vous avez appris dans les derniers cours afin de justifier votre démarche. Vous aurez donc à mentionner, dans la partie théorique de votre protocole, les concepts de mélange homogène et mélange hétérogène, *et faire un parallèle avec le cycle de l'eau*. Il est impératif que vous illustriez votre propos par un schéma de votre montage. Lors de l'analyse des résultats, qui aura lieu au cours 7, vous devrez proposer au moins une amélioration à apporter à votre protocole.

Vous aurez _____ minutes pour effectuer l'expérience au prochain cours (cours 6).

But :

À l'aide du matériel prévu à cet effet et grâce à ce qu'on a appris dans les derniers cours, trouvez une façon d'obtenir **20 mL** d'eau épurée.

Veillez conserver vos protocoles ainsi que vos résultats.

16.5 Cahier des charges du TP4

Expérience 4 Germination de graines de laitue

But : On fait germer des graines de laitue dans l'eau pure et l'eau que tu as distillées.

Vous aurez deux (2) pétris où vous devez faire croître des graines de laitue à l'aide de deux(2) liquides différents (milieux différents). Le Pétri marqué *N* (normal) sera le milieu de croissance avec eau pure. Le Pétri marqué *ED* sera le milieu de croissance avec le filtrat de l'eau salée que vous avez distillé.

Matériel

2 boîtes de Pétri

4 rondelles de papier absorbant

Papier cache

Crayon

2 Pipettes

Graines de laitue

2 béciers de 50 ml

2 échantillons d'eaux différentes : eau pure, filtrat de l'eau que vous avez distillé

Protocole

- Identifier vos deux béciers et prenez 10 ml de chaque liquide (eau pure, eau distillée) que vous placez dans vos deux béciers de 20 ml.
- Marquer le dessus et le dessous de chaque boîte de Pétri à l'aide d'un morceau de papier-cache en inscrivant *N* pour témoin normal, *ED* pour témoin de votre filtrat. Marquez aussi votre numéro d'équipe.
- Placer 2 rondelles de papier absorbant dans le fond des boîtes de Pétri.

- Avec une pipette propre, ajouter juste assez d'eau pure pour humidifier le papier absorbant de la boîte de Pétri marqué *N* (maximum 4 ml).
- Avec une pipette propre, ajouter juste assez d'eau salée pour humidifier le papier absorbant de la boîte de Pétri marqué *ED*.
- Placer les graines de laitue sur un morceau de papier propre.
- Avec des pincettes, placer 20 graines (5 rangées de 4 graines ou l'inverse) dans chaque boîte de Pétri.
- Recouvrir chaque Pétri du bon couvercle
- Envelopper bien chaque boîte avec du papier aluminium. Ne mettez pas le Pétri la tête en bas. Mettez un morceau de papier-cache marqué « haut » sur chaque boîte enveloppée.
- On va placer les boîtes dans un endroit sûr à la température de la pièce pendant 7 jours.

16.6 Cahier des charges de la présentation power-point

Avec vos équipes habituelles, vous devez produire un power point sur votre sujet de recherche (choisi par tirage au sort, parmi les sujets ci-dessous). Pour avoir la meilleure note possible, fiez-vous à la grille d'évaluation. Avant de commencer votre power point, vous devrez présenter les grandes lignes à l'enseignant pour approbation. Les présentations se feront à la période 10.

Contraintes :

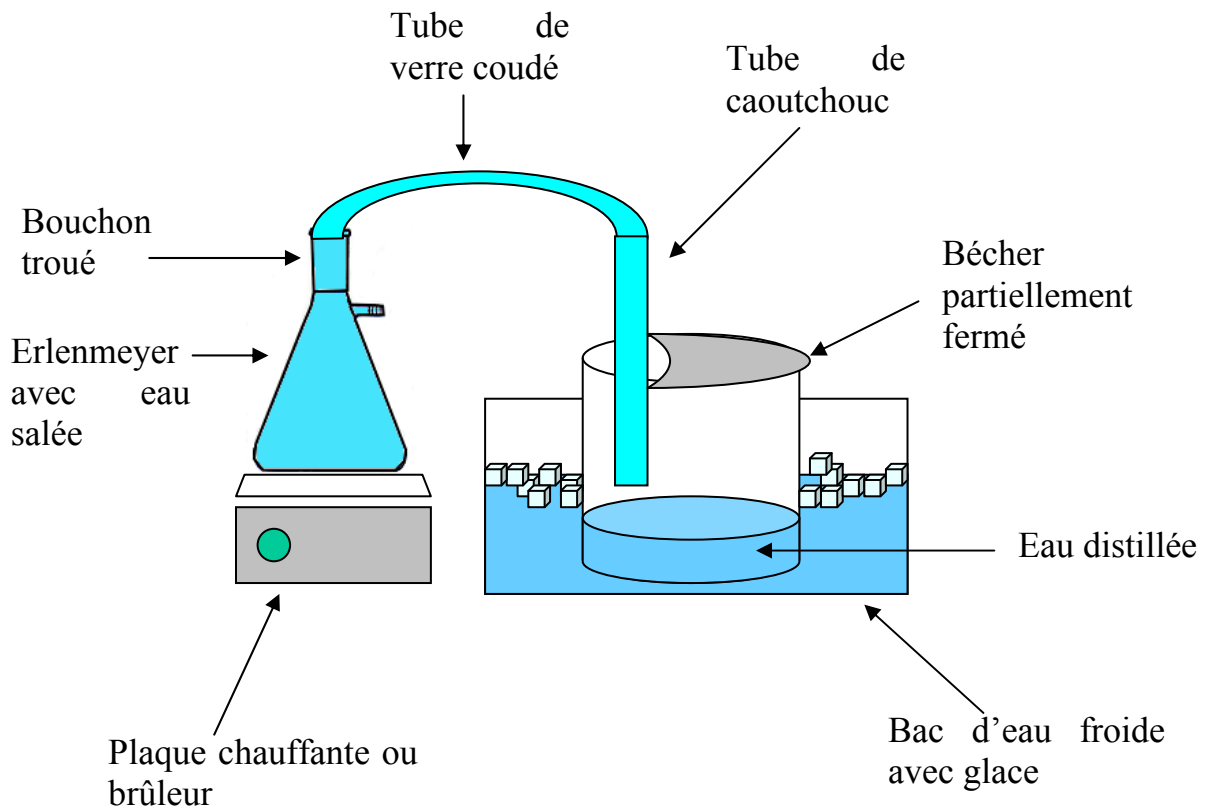
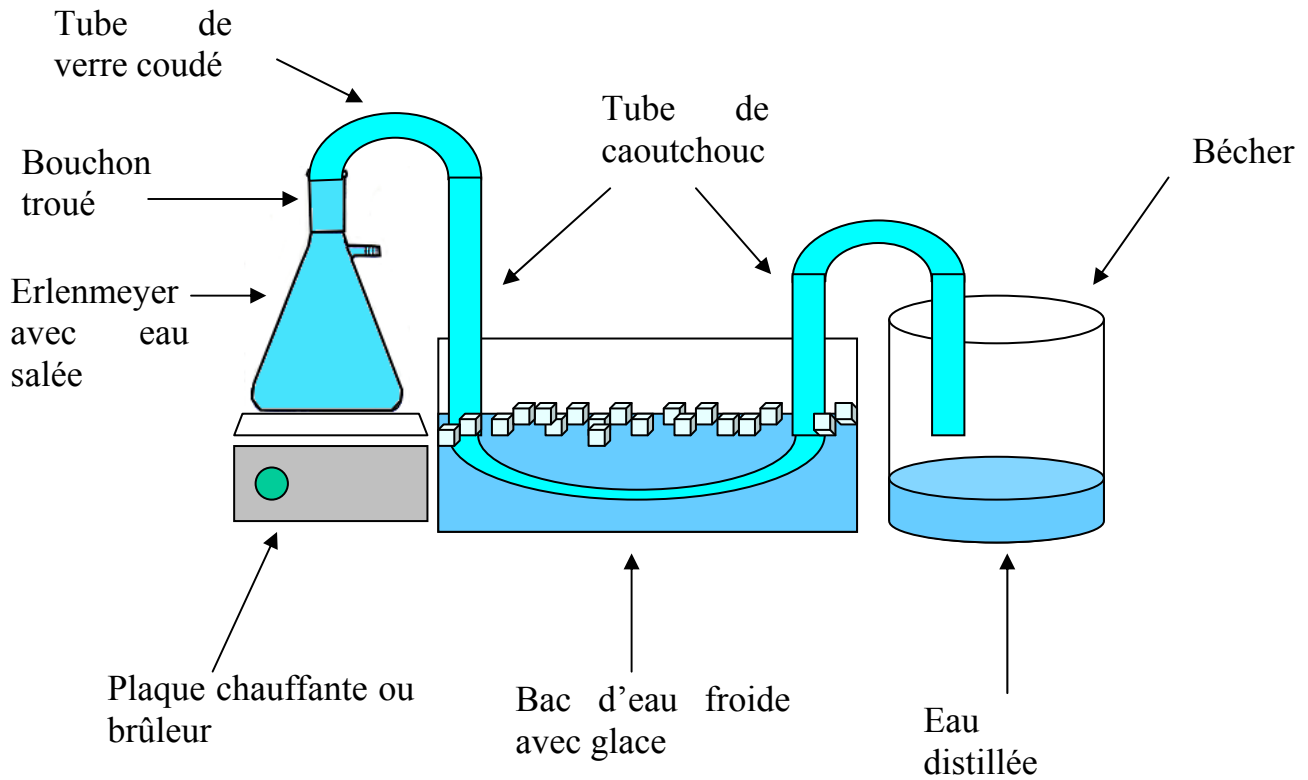
Votre présentation ne durera que 5-6 minutes et vous devriez passer toutes vos informations.

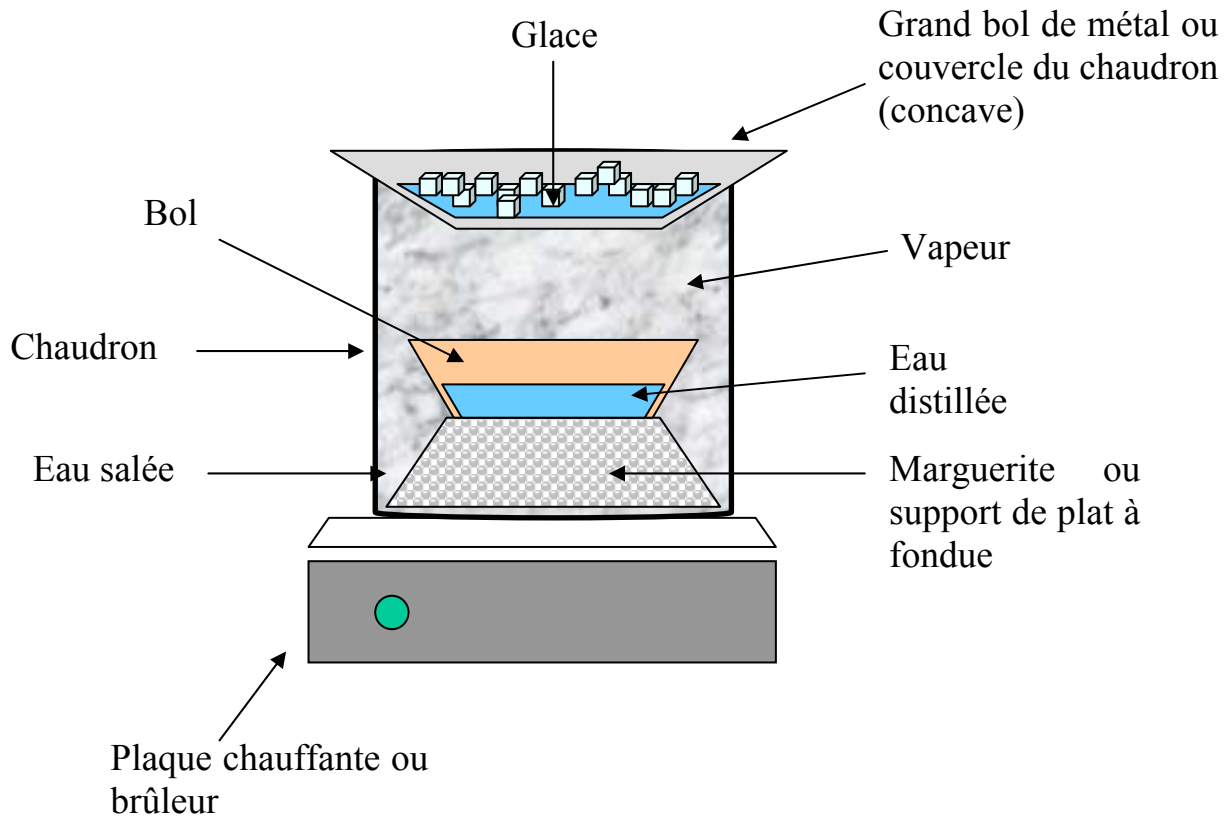
Sujets au choix :

1-décantation ; 2-filtration ; 3-évaporation ; 4-distillation ; 5-répartition de l'eau sur la terre; 6-tamissage; 7-centrifugation; 8-végétaux dans l'eau salé; 9-animaux dans l'eau salée.

Pour 8 et 9, expliquer comment ces organismes peuvent vivre dans l'eau salée.

16.7 Quelques montages possibles





NB : Il est possible d'utiliser des erlenmeyers à vide ou réguliers. Le dernier montage a été testé à la maison, et nous avons pu atteindre l'objectif du TP3.