

## Qui ramasse les dégâts?

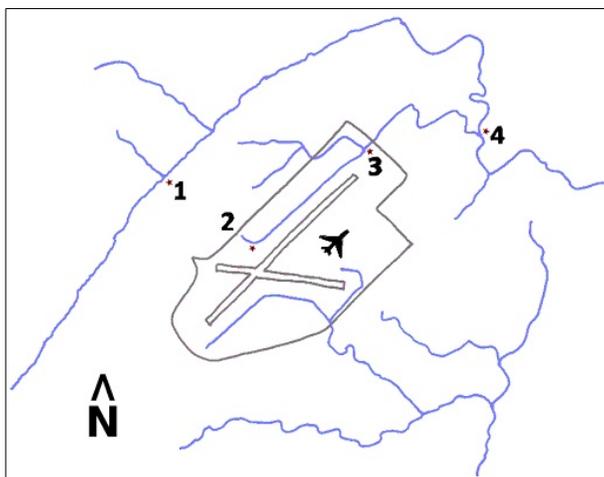


Alex Pereslavitsev, <http://www.airliners.net/photo/Aeroflot---Russian/Airbus-A330-243/1710354/L/>

Pour voler en toute sécurité en hiver, un avion doit être dégivré avant le décollage. Souvent, l'avion est arrosé d'une solution aqueuse de glycol ou du glycol pur, un liquide, pour le dégivrer et pour prévenir la formation de la glace nouvelle. Pourtant, les produits utilisés pour le dégivrage nuisent à l'environnement. Les aéroports sont munis des systèmes de confinement pour les déchets liquides, mais parfois ces systèmes mal fonctionnent, permettant la contamination des eaux ou du sol autour de l'aéroport.

Vous êtes responsable de la gestion écologique à l'Aéroport international Jean Lesage de Québec, indiqué sur la carte ci-dessous. Pour assurer que la rivière avoisinante reste non contaminée, vous échantillonnez et testez régulièrement la rivière aux quatre endroits marqués. Les quatre sites vont de l'amont à l'aval de 1 à 4, car le terrain est plus élevé à l'ouest et descend vers l'est autour de l'aéroport.

Récemment, vous avez trouvé des échantillons d'eau contaminée, mais il y a une question quant à la source de la contamination. C'est possible que la pollution vienne de l'aéroport, mais c'est aussi possible qu'elle vienne du sel mis sur les rues de la ville pendant l'hiver. La source est importante, car la partie responsable doit assumer les frais pour la réhabilitation des eaux contaminées!



***L'aéroport international Jean Lesage de Québec***

## Votre mandat

- Préciser les lieux contaminés et les jours où la contamination s'est produite.
- Identifier la nature de la contamination pour déterminer la partie responsable, l'aéroport ou la municipalité.
- Communiquer les résultats de votre analyse au conseil de gestion de l'aéroport et le conseil municipal de la ville de Québec.
- De plus : parce que nous n'allons pas à Québec pour chercher des échantillons, vous allez préparer des échantillons représentatifs et les échanger avec les autres équipes avant d'effectuer les analyses nécessaires.

## Déroulement

Période 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation de la SAÉ</li> <li>• Discussion du mandat</li> <li>• Matière pour réflexion (à soumettre)</li> <li>• Préparation pour la production des échantillons (à soumettre)</li> </ul>
Période 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production des échantillons</li> </ul>
Période 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse des échantillons – détermination des points d'ébullition (à soumettre)</li> </ul>
Période 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en commun des résultats</li> <li>• Tirer des conclusions</li> <li>• Préparation du rapport final (à soumettre)</li> </ul>

Nom : \_\_\_\_\_ Groupe : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

## **Matière à réflexion**

1. Décrivez le but ultime de ce projet dans vos propres mots.

---

---

---

---

2. Quels concepts, vu cette année, sont nécessaires pour répondre au mandat?

---

---

---

---

3. Quels concepts, venant d'années précédentes, sont nécessaires pour répondre au mandat?

---

---

---

---

4. Proposez une série d'étapes à suivre pour répondre au mandat.

---

---

---

---

5. Dans quelles autres situations identifier des impuretés pourrait-elle être une habileté importante?

---

---

---

---



Nom : \_\_\_\_\_ Groupe : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

## Pour préparer les échantillons

Vous allez préparer deux échantillons. Ces échantillons sont des solutions aqueuses à des concentrations différentes. Une solution sera préparée à partir d'une substance solide. L'autre solution sera préparée à partir d'une solution concentrée, avec une concentration de départ de 60 % m/V. Le volume final dans chaque cas est de 100 ml.

Vous devez montrer tous les calculs nécessaires pour préparer chacune des solutions finales et inclure des instructions étape par étape avant de commencer.

### Matériel disponible

- Une balance à fléaux
- Pèse-matière
- Spatule
- Flacon volumétrique, 100 ml
- Compte-goutte
- Pissette avec eau
- Cylindre gradué, 25 ml, 50 ml et 100 ml
- Contenant d'échantillon, 2 x 100 ml

### Préparer des solutions

<b>À partir d'un solide</b>	<b>À partir d'une solution concentrée</b>
Ce procédé s'appelle :	Ce procédé s'appelle :
Le code de l'échantillon que j'ai à préparer :	Le code de l'échantillon que j'ai à préparer :
La concentration finale voulue :	La concentration finale voulue :
Formule applicable dans ce cas :	Formule applicable dans ce cas :
Les variables que je connais déjà :	Les variables que je connais déjà :

Calculs nécessaires :	Calculs nécessaires :
<p>Instructions étape par étape :</p> <p><input type="checkbox"/>1.</p> <p><input type="checkbox"/>2.</p> <p><input type="checkbox"/>3.</p> <p><input type="checkbox"/>4.</p> <p><input type="checkbox"/>5.</p> <p><input type="checkbox"/>6.</p> <p><input type="checkbox"/>7.</p>	<p>Instructions étape par étape :</p> <p><input type="checkbox"/>1.</p> <p><input type="checkbox"/>2.</p> <p><input type="checkbox"/>3.</p> <p><input type="checkbox"/>4.</p> <p><input type="checkbox"/>5.</p> <p><input type="checkbox"/>6.</p> <p><input type="checkbox"/>7.</p>
<p>Dernière étape :</p> <p><i>Versez la solution dans un contenant et étiquetez-le avec le code donné ci-dessus. Remettez-le à l'enseignant/e ou au/à la technicien/ne.</i></p>	<p>Dernière étape :</p> <p><i>Versez la solution dans un contenant et étiquetez-le avec le code donné ci-dessus. Remettez-le à l'enseignant/e ou au/à la technicien/ne.</i></p>

## Pour effectuer l'analyse

Les équipes vont échanger les échantillons entre elles. Vous ne saurez que le code associé à l'échantillon, mais après que toutes les analyses sont effectuées, nous allons mettre ensemble tous les résultats pour déterminer la réponse à la question de la source de la contamination.

Pour déterminer si un échantillon d'eau est pur ou non, nous allons utiliser la propriété caractéristique du point d'ébullition. Nous devons chauffer un échantillon jusqu'au point qu'il bout et mesurer la température. Il est plus précis de préparer une courbe de réchauffement, où on mesure la température de la substance avant et pendant qu'il bout pour préparer une courbe de la température relative au temps. Le point d'ébullition se trouve sur la partie plate de la courbe.

### Matériel disponible

- Plaque chauffante
- Bêchers, 3 x 100 ml
- Support universel et attache pour thermomètre
- Thermomètre
- Pince à bêchers

### Instructions

1. Étiquetez les trois bêchers : un serait le témoin d'eau pure, les deux autres avec les codes des échantillons donnés.
2. Versez approx. 75 ml de l'échantillon approprié dans chacun des bêchers. Utilisez de l'eau pure pour le témoin.
3. Mettez les trois bêchers sur la plaque chauffante et allumez-la au maximum.
4. Installez un thermomètre dans le témoin pour que le bulbe soit complètement immergé, mais ne touche pas au fond du bêcher.
5. Surveillez la température jusqu'à ce qu'elle atteigne 85 °C. À ce point, enlevez les deux autres bêchers.
6. Commencez à prendre en note la température du témoin toutes les minutes, en faisant un tableau comme celui qui suit. Continuez à ce que l'échantillon bout pendant 5 minutes.
7. Enlevez le thermomètre du bêcher. Remettez un bêcher d'échantillon sur la plaque chauffante. Répétez la mesure du point d'ébullition et commencez encore à prendre des données à partir de 85 °C.
8. Répétez encore l'analyse pour le troisième échantillon.
9. Préparez trois courbes de réchauffement afin de déterminer plus précisément les points d'ébullition.

Nom : \_\_\_\_\_ Groupe : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

### Analyse des échantillons - résultats

Temps passé (min)	Témoin	Échantillon _____	Échantillon _____
0	85 °C		
1			
2			
...			

	Témoin	Échantillon _____	Échantillon _____
Point d'ébullition			
Changement dans le point d'ébullition	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		

Nom : \_\_\_\_\_ Groupe : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

## Remplir le mandat

6. Vous avez mesuré le point d'ébullition de deux échantillons. Dans quel but avez-vous effectué ces mesures?

---

---

---

7. Vous avez aussi mesuré le point d'ébullition de l'eau pure comme témoin. Pour quelle raison a-t-on besoin d'un témoin?

---

---

---

8. Remplissez ce tableau avec les résultats de l'analyse.

Information trouvée dans ce tableau : \_\_\_\_\_

Site	17 Fév	18 Fév	19 Fév	20 Fév	21 Fév	22 Fév	23 Fév
No 1							
No 2							
No 3							
No 4							

9. Est-ce que les données permettent de déterminer s'il y a des échantillons contaminés? Encerclez OUI ou NON.

Si OUI, comment? Si NON, pourquoi pas? Quelle autre analyse permettrait la détermination?

---

---

---

---

10. Est-ce que les données permettent de déterminer le site et le moment de la contamination? Encerclez OUI ou NON.

Si OUI, expliquez quand et comment la contamination s'est produite et comment on obtient cette information des données. Si NON, quelle information serait nécessaire pour tirer ces conclusions?

---

---

---

---

11. Est-ce que les données permettent d'identifier si le contaminant est le sel ou le glycol? Encerclez OUI ou NON.

Si OUI, dites quel contaminant est présent et comment on obtient cette information des données. Si NON, pourquoi pas? Quelle information serait nécessaire pour tirer ces conclusions?

---

---

---

---

12. Préparez un court texte (250 mots) expliquant le problème, les analyses effectuées, les résultats et vos interprétations des résultats. Finalement, expliquez qui, selon vous, est responsable de la réhabilitation des eaux. Ce texte est à destination du conseil d'administration de l'aéroport et le conseil municipal de Québec.

## Grilles d'évaluation

<b>CD 1 Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique</b>					
Critère*	Élément observable	Objet d'évaluation	Échelle	Cote	Pondération
1	Je peux exprimer le but ultime du projet dans mes propres mots.	Qs 1 et 6	A) De façon claire et succincte B) Clairement C) Clairement, en reprenant le texte de présentation D) De façon imprécise		5
1	Je comprends quels concepts sont nécessaires pour remplir le mandat	Qs 2, 3, 6 et 9	A) Tous les concepts nécessaires B) La plupart C) Un ou deux D) Aucun		10
2	Je peux prévoir les étapes et le matériel nécessaire pour compléter ce projet.	Qs 4, 6 et 7	A) Toutes les étapes et le matériel B) La plupart C) Quelques-unes D) Je ne sais pas où commencer		5
2	Je peux effectuer les calculs relatifs à la préparation des solutions	Calculs	A) De façon autonome B) Avec très peu de soutien C) Avec beaucoup de soutien D) Avec un encadrement constant		15
3	Je peux préparer des solutions à partir des solides et solutions concentrées	Observation en laboratoire	A) De façon autonome B) Avec très peu de soutien C) Avec beaucoup de soutien D) Avec un encadrement constant		15
3	Je peux déterminer un changement d'état à l'aide d'une courbe de réchauffement	Observation en laboratoire, résultats	A) Une courbe de réchauffement, point d'ébullition de la courbe B) Une courbe, point d'ébullition d'observation directe C) Pas de courbe, observation directe D) Je ne sais pas mesurer le point d'ébullition		15
4	Je propose des conclusions cohérentes avec les résultats	Qs 9 à 11, Rapport final	A) Conclusions cohérentes, clairement énoncées B) Conclusions cohérentes C) Conclusions non soutenues par les résultats D) Conclusions en conflit avec les résultats		15
Appréciation globale					

\* Critères d'évaluation

1. Représentation adéquate du problème
2. Élaboration d'un plan d'action pertinent
3. Mise en oeuvre adéquate du plan d'action
4. Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes

<b>CT 9 Communiquer de façon appropriée</b>					
Critère*	Élément observable	Objet d'évaluation	Échelle	Cote	Pondération
1	Je respecte les règles de la langue française dans la production de mon texte	Rapport	A) Moins de 10 fautes B) 10 à 20 fautes C) 20 à 40 fautes D) Plus de 40 fautes		10
2	J'utilise le vocabulaire, les termes et les unités propres à la science	Rapport	A) Tout terme scientifique est correctement utilisé B) La plupart des termes sont utilisés correctement C) Quelques termes sont utilisés correctement D) Le vocabulaire et les unités scientifiques sont absents		5
4	J'adapte mon texte à l'audience visée	Rapport	A) Mon texte tient en compte les récipients visés B) Mon texte s'adresse à une audience générale C) Mon texte est peu adapté D) Mon texte n'est pas adapté		5
Appréciation globale					

\* Critères d'évaluation

1. Degré de maîtrise du vocabulaire, de la syntaxe ou des symboles utilisés
2. Rigueur dans le respect des usages, des codes et des conventions
3. Pertinence dans le choix du langage retenu comme véhicule du message
4. Adéquation du message au contexte et à l'interlocuteur
5. Degré de cohérence du message
6. Qualité du jugement porté sur l'efficacité de la communication

Nom : \_\_\_\_\_ Groupe : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

### Courbes de réchauffement

