

# FEUILLE DE ROUTE DU GUIDE SOFAD POUR LE COURS SCT-4062

Le but de ce cours est d'acquérir les connaissances scientifiques vous permettant de mieux comprendre la problématique des changements climatiques et d'y trouver des pistes de solution.

Pour ce faire, vous aurez à développer les trois compétences suivantes (évaluées à partir des grilles d'évaluation aux page 439-440 du guide de la SOFAD) :

- Chercher des solutions à des problèmes d'ordre scientifique et technologique;
- Mettre à profit vos connaissances scientifiques et technologiques;
- Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie.

Pour en savoir plus sur ces compétences, consultez l'annexe 1 suite à cette feuille de route aux pages viii et ix.

## **Suggestions :**

**Veillez vous inscrire au Portail de la SOFAD (<https://portailsofad.com>) afin que vous puissiez consulter les vidéos et les ressources Internet suggérées dans le guide.**

## **CHAPITRE 1 : La lutte aux changements climatiques. À vous de jouer !**

| <b>SITUATION 1.1 – À vous de jouer (p. 2 à 17)</b> |   |
|--|---|
| <b>ÉTAPES</b>                                      | <b>COMMENTAIRES</b>   |
| <b>EXPLORATION</b> (p. 4)                          | Il est très important de répondre aux questions des sections <i>Exploration</i> , car elles vous permettront de réactiver vos connaissances antérieures et à vous inciter à chercher les réponses à vos interrogations dans la section suivante. Il se peut que vous ne sachiez pas toutes les réponses, c'est tout à fait possible. Ne vous en faites pas, vous pouvez toujours vérifier les réponses dans le corrigé. La section <i>Appropriation</i> vous aidera aussi à y répondre. |
| <b>APPROPRIATION</b> (p. 7)                        | p. 9 : Dans la remarque, on devrait plutôt lire la définition de ppm comme suit : « Elle correspond au nombre de parties d'un soluté dissoutes dans un million de parties de solution. »<br><br>p.9 : Dans le <i>Saviez-vous</i> , on devrait y lire : « <i>Le gaz carbonique, le dioxyde de carbone...</i> » et non « <i>Le dioxyde de carbone, le dioxyde de carbone...</i> ».  |
| <b>RÉSOLUTION</b> (p. 14)                          |   |
| <b>CONSOLIDATION</b> (p. 16)                       |   |

**SITUATION 1.2 : Réduire l'émission des gaz à effet de serre  
(p. 20 à 45)**

| ÉTAPES  | COMMENTAIRES   |
|---|--|
| <b>EXPLORATION</b> (p. 18)                          |  |
| <b>APPROPRIATION A</b> (p. 20)                      | p. 26 : correction à apporter à la phrase qui précède le titre <i>Les perturbations du cycle de l'azote par les activités humaines</i> : la formule moléculaire du protoxyde d'azote est N <sub>2</sub> O et non NO <sub>2</sub> . |
| <b>RÉSOLUTION</b> (p. 28)                           | Le site Internet 1.4 suggéré à la question 5 permet de simplifier les calculs du bilan carbone à partir d'un calculateur de GES. Il se retrouve sur le Portail SOFAD.  |
| <b>CONSOLIDATION</b> (p. 32)                        |  |
| <b>SAVOIRS EN RÉSUMÉ</b> (p. 34)                    |  |
| <b>INTÉGRATION</b> (p. 38)                          |  |
| <b>SAÉ : Des GES dans votre assiette</b><br>(p. 40) | Vous pouvez évaluer le degré de développement de vos compétences à partir de la grille en bas de la page 43. La description de chacun des critères se retrouve à la page 439. Présentez votre auto-évaluation à votre enseignant.  |

**CHAPITRE 2 : Comprendre les transformations chimiques. La chimie du réchauffement climatique.**

**SITUATION 2.1  
L'industrie porcine se mobilise (p. 46 à 67)**

| ÉTAPES                       | COMMENTAIRES   |
|------------------------------|--|
| <b>EXPLORATION</b> (p. 46)   |  |
| <b>APPROPRIATION</b> (p. 49) | p. 60 : La vidéo 2.2 illustre magnifiquement la photosynthèse !  |
| <b>RÉSOLUTION</b> (p. 62)    | p. 63, n° 1 : Pour vous aider à déterminer les réactions chimiques produisant du méthane, vous pouvez consulter Wikipédia → Méthanisation. |
| <b>CONSOLIDATION</b> (p. 66) |  |

**SITUATION 2.2 (activité pratique)  
La concentration en CO<sub>2</sub> dans une serre (p. 68-93)**

| ÉTAPES   | COMMENTAIRES  |
|--|---|
| <b>EXPLORATION</b> (p. 68)                               | Afin de bien comprendre l'expérience de la situation 2.2, ce serait important de visualiser la vidéo 2.3 suggérée à la page 69 dans le Portail SOFAD.<br><b>Demandez à votre enseignant le cahier d'activités pratiques de la CSPO et utilisez celui de la SOFAD pour le corrigé seulement.</b> |
| <b>APPROPRIATION A</b> (p.71)                            |   |
| <b>RÉSOLUTION</b> (p. 80)                                |   |
| <b>CONSOLIDATION</b> (p. 85)                             |   |
| <b>SAVOIRS EN RÉSUMÉ</b> (p. 86)                         |   |
| <b>INTÉGRATION</b> (p. 89)                               |   |
| <b>SAÉ : Un tracteur au méthane</b><br>(p. 92)           | Vous pouvez évaluer le degré du développement de vos compétences à partir de la grille en bas de la page 93. La description de chacun des critères se retrouve à la page 264. Présentez votre auto-évaluation à votre enseignant.   |
| <b>ACTIVITÉ NOTÉE 1</b> (porte sur les chapitres 1 et 2) | Veuillez demander l'activité 1 à votre enseignant. Quand vous aurez terminé, rencontrez votre enseignant pour évaluer votre activité.   |

**CHAPITRE 3 : Les propriétés physico-chimiques des solutions. L'acidification des océans**

**SITUATION 3.1 (activités pratiques)  
L'acidification du fleuve Saint-Laurent (p. 96 à 123)**

| ÉTAPES                        | COMMENTAIRES   |
|-------------------------------|--|
| <b>EXPLORATION</b> (p. 96)    |  |
| <b>APPROPRIATION</b> (p. 99)  |  |
| <b>RÉSOLUTION</b> (p. 116)    | Utilisez le cahier d'activités pratiques de la CSPO. |
| <b>CONSOLIDATION</b> (p. 122) |  |

**SITUATION 3.2  
Des gestes pour épargner les coraux (p. 124 à 147)**

| ÉTAPES                        | COMMENTAIRES |
|-------------------------------|--------------|
| <b>EXPLORATION</b> (p. 124)   |              |
| <b>APPROPRIATION</b> (p. 126) |              |

|   |  |
|---|--|
| <b>RÉSOLUTION</b> (p. 134)                              |  |
| <b>CONSOLIDATION</b> (P. 137)                           |  |
| <b>SAVOIRS EN RÉSUMÉ</b> (p. 138)                       |  |
| <b>INTÉGRATION</b> (p. 140)                             |  |
| <b>SAÉ : Un déversement accidentel d'acide</b> (p. 144) | Vous pouvez évaluer le degré du développement de vos compétences à partir de la grille en bas de la page 147. La description de chacun des critères se retrouve à la page 439. Présentez votre auto-évaluation à votre enseignant. |

#### CHAPITRE 4 : L'hydrosphère et l'atmosphère. L'adaptation au réchauffement planétaire

| <b>SITUATION 4.1 (activité pratique)</b><br><b>La fonte de l'inlandsis du Groenland (p. 150 à 171)</b> |   |
|--|---|
| ÉTAPES   | COMMENTAIRES  |
| <b>EXPLORATION</b> (p. 150)  | Question 7 : il y a une erreur dans le corrigé, p. 401. Les grosses molécules devraient être des molécules d'eau au lieu des molécules de sucre.  |
| <b>APPROPRIATION</b> (p. 153)  | <p>p. 154 : Erreur dans la définition de l'effet de Coriolis. On devrait plutôt y lire « Force qui tend à dévier en sens horaire (vers la gauche) les courants marins se dirigeant vers le Sud et en sens anti-horaire (vers la droite) les courants marins se dirigeant vers le Nord dans l'hémisphère Nord et inversement dans l'hémisphère Sud. » Pour en savoir plus, voir la page 180 et/ou la vidéo : <i>Terre sphérique vs Terre plate – La force de Coriolis pour les nuls</i> sur le site Internet <i>FGA Changements climatiques, Ressources – Ressources SOFAD</i>).</p> <p>p. 156 : Si vous avez de la difficulté à comprendre le concept de masse volumique, le simulateur de masse volumique (site Internet 4.1 du Portail SOFAD) vous permettra de comparer l'effet de la masse volumique de différents matériaux dans l'eau. Vidéo 4.2 : petite démonstration amusante sur la densité de différentes solutions salées.</p> <p>p. 158 : Pour mieux comprendre la circulation thermohaline des océans, voir la vidéo Chronique : <i>Gulf Stream, Découverte</i> sur le site Internet <i>FGA Changements climatiques, Ressources – Ressources SOFAD</i>).</p> <p>p. 159 : La vidéo 4.4 (Portail SOFAD) facilite la compréhension du phénomène El Niño.</p> |
| <b>RÉSOLUTION</b> (p. 164)   | Utilisez le cahier d'activités pratiques de la CSPO.  |
| <b>CONSOLIDATION</b> (p. 169)  |   |

**SITUATION 4.2**  
**Le climat et les instruments de mesure (p. 172 à 207)**

| ÉTAPES   | COMMENTAIRES  |
|--|---|
| <b>EXPLORATION</b> (p. 172)  |   |
| <b>APPROPRIATION</b> (p. 175)  | <p>p. 178 : Pour vous faciliter la compréhension des facteurs influençant le déplacement des masses d'air, vous pouvez consulter les vidéos <i>Circulation générale atmosphérique (1 et 2)</i> sur le site Internet <i>FGA Changements climatiques, Ressources – Ressources SOFAD</i>.</p> <p>p. 180 : vidéo expliquant l'effet de Coriolis : <i>Terre sphérique vs Terre plate – La force de Coriolis pour les nuls</i> sur le site Internet <i>FGA Changements climatiques, Ressources – Ressources SOFAD</i>.</p> <p>p. 182 : vidéo <i>Meteo Bases</i> sur les fronts chaud et froid sur le site Internet <i>FGA Changements climatiques, Ressources – Ressources SOFAD</i>.</p> |
| <b>RÉSOLUTION</b> (p. 188)   |   |
| <b>CONSOLIDATION</b> (P. 194)  |   |
| <b>SAVOIRS EN RÉSUMÉ</b> (p. 196)  |   |
| <b>INTÉGRATION</b> (p. 200)  |   |
| <b>SAÉ : Les villes près de l'île d'Orléans auront-elle à dessaler leur eau potable</b> (p. 204) | Vous pouvez évaluer le degré du développement de vos compétences à partir de la grille en bas de la page 207. La description de chacun des critères se retrouve à la page 439. Présentez votre auto-évaluation à votre enseignant.  |
| <b>ACTIVITÉ NOTÉE 2</b> (porte sur les chapitres 3 et 4)   | Veuillez demander l'activité 2 à votre enseignant. Quand vous aurez terminé, rencontrez votre enseignant pour son évaluation.   |

**Chapitre 5 : Les biomes. Les effets du réchauffement climatiques sur les biomes**

**SITUATION 5.1 – Les biomes terrestres alpins**  
**(p. 210 à 23)**

| ÉTAPES                        | COMMENTAIRES  |
|-------------------------------|---|
| <b>EXPLORATION</b> (p. 210)   |   |
| <b>APPROPRIATION</b> (p. 212) |   |
| <b>RÉSOLUTION</b> (p. 228)    | p. 225 : Pour en savoir plus sur les effets du dégel du pergélisol, voir la vidéo <i>Le Nord face aux changements climatiques, RAD</i> sur le site Internet <i>FGA Changements climatiques, Ressources – Ressources SOFAD</i> . |
| <b>CONSOLIDATION</b> (p. 232) |   |

**SITUATION 5.2 : La mystérieuse disparition du grand brochet  
(p. 234 à 275)**

| ÉTAPES                              | COMMENTAIRES   |
|-------------------------------------|--|
| <b>EXPLORATION</b> (p. 234)         |  |
| <b>APPROPRIATION</b> (p. 236)       |  |
| <b>RÉSOLUTION</b> (p. 254)          | En plus des connaissances que vous avez acquises dans la section <i>Appropriation</i> , il pourrait vous être utile d'effectuer une petite recherche documentaire pour résoudre la situation 5.2. Les sites Internet suggérés (5.1, p. 255) sont importants pour mieux comprendre l'influence des espèces végétales exotiques et les facteurs influençant les frayères du grand brochet. |
| <b>CONSOLIDATION</b> (p. 259)       |  |
| <b>SAVOIRS EN RÉSUMÉ</b> (p. 262)   |  |
| <b>INTÉGRATION</b> (p. 266)         |  |
| <b>SAÉ : L'ours grolar</b> (p. 270) | Vous pouvez évaluer le degré du développement de vos compétences à partir de la grille en bas de la page 275. La description de chacun des critères se retrouve à la page 439. Présentez votre auto-évaluation à votre enseignant.   |

**Chapitre 6 : L'écologie. Les adaptations des écosystèmes aux perturbations environnementales**

**SITUATION 6.1 : Les étourneaux : grands gagnants de la crise du verglas !  
(p. 278 à 303)**

| ÉTAPES                        | COMMENTAIRES |
|-------------------------------|--------------|
| <b>EXPLORATION</b> (p. 278)   |              |
| <b>APPROPRIATION</b> (p. 280) |              |
| <b>RÉSOLUTION</b> (p. 296)    |              |
| <b>CONSOLIDATION</b> (p. 301) |              |

**SITUATION 6.2 : Des visiteurs inattendus !  
(p. 304 à 337)**

| ÉTAPES                                  | COMMENTAIRES  |
|---|---|
| <b>EXPLORATION</b> (p. 304)             |   |
| <b>APPROPRIATION</b> (p. 306)           | p. 314 : Deuxième paragraphe : on mentionne que les exemples qui suivent sont des mesures d'atténuation, en fait, elles sont aussi des mesures de remédiation. La seule qui est une mesure d'adaptation est « S'adapter à son environnement », les autres ont comme objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre (remédiation).  |
| <b>RÉSOLUTION</b> (p. 318)              |   |
| <b>CONSOLIDATION</b> (p. 320)           |   |
| <b>SAVOIRS EN RÉSUMÉ</b> (p. 322)       |   |
| <b>INTÉGRATION</b> (p. 326)             |   |
| <b>CARNET DE PRODUCTION</b><br>(p. 331) | Comme dernière situation d'apprentissage, vous aurez à revenir sur la situation 1.1 du guide ( <i>Défi Vert un monde meilleur</i> , p. 4 et le site Internet de ce défi, voir <i>FGA Changements climatiques, Ressources – Ressources SOFAD</i> ). Présentez vos réponses aux questions, votre lettre exprimant votre opinion (tâche 1) et votre projet (tâche 2) à votre enseignant pour qu'il vous offre une rétroaction. |
| <b>Autoévaluation</b> (p. 339)          | La grille d'autoévaluation à la fin (p. 351) est utile pour que vous puissiez réviser les notions que vous avez moins bien comprises. Consultez votre enseignant au besoin.   |
| <b>Activité synthèse</b>                | Demandez ce document à votre enseignant. Prenez note qu'il y a une expérience de laboratoire dans ce document.  |
| <b>Prétest théorique</b>                | Demandez ce document à votre enseignant.<br><br>Si vous détectez des lacunes, consultez votre enseignant afin de les combler. Vous êtes prêt pour passer votre la partie théorique de l'examen. La durée de cette évaluation est de 2 heures. Bon succès!   |
| <b>Prétest pratique</b>                 | Réviser les expériences de laboratoire que vous avez effectuées.<br><br>Faites le prétest pratique fourni par votre enseignant. Il vous supervisera et vous corrigera afin de vous donner une rétroaction.<br><br>Vous serez prêt ensuite à passer la partie pratique de votre examen. La durée de cette évaluation est de 2 heures. Bon succès!  |

COMPÉTENCES EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE DE 4<sup>e</sup> ANNÉE DU SECONDAIRE

| <b>Compétence 1</b><br><b>Chercher des réponses</b><br><b>ou des solutions à des problèmes</b><br><b>d'ordre scientifique</b><br><b>ou technologique</b>   | <b>Compétence 2</b><br><b>Mettre à profit ses connaissances</b><br><b>scientifiques et technologiques</b>  | <b>Compétence 3</b><br><b>Communiquer à l'aide</b><br><b>des langages utilisés en science</b><br><b>et en technologie</b>   |
|--|--|---|
| <p><b>Cerner un problème</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Repérer les éléments qui semblent pertinents.</li> <li>Déterminer les relations qui unissent les différents éléments.</li> <li>Reformuler le problème en faisant appel à des concepts scientifiques et technologiques.</li> <li>Proposer des hypothèses vraisemblables ou des solutions possibles.</li> </ul> <p><b>Élaborer un plan d'action</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sélectionner une hypothèse ou une solution.</li> <li>Déterminer les ressources nécessaires.</li> <li>Planifier les étapes de la mise en œuvre du plan d'action.</li> </ul> <p><b>Concrétiser le plan d'action</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer les manipulations ou les opérations planifiées.</li> <li>Procéder à des essais, s'il y a lieu.</li> <li>Recueillir les données ou noter des observations pouvant être utiles.</li> <li>Apporter, si nécessaire, des corrections à l'élaboration ou à la mise en œuvre du plan d'action.</li> </ul> <p><b>Analyser les résultats</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Traiter les données recueillies ou les observations notées.</li> <li>Rechercher les tendances ou les relations significatives.</li> <li>Établir des liens entre les résultats et les concepts scientifiques et technologiques.</li> <li>Juger de la pertinence de la réponse ou de la solution apportée.</li> <li>Énoncer de nouvelles hypothèses ou solutions, s'il y a lieu.</li> <li>Proposer des améliorations à sa solution, s'il y a lieu.</li> </ul> | <p><b>Situer une problématique ou une application dans son contexte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Définir les aspects contextuels de la problématique ou de l'application (aspect social, environnemental, historique, etc.).</li> <li>Établir des liens entre divers aspects contextuels.</li> <li>Dégager des enjeux liés à la problématique ou à l'application, s'il y a lieu.</li> </ul> <p><b>Analyser un phénomène lié à la problématique ou une application sous l'angle de la science</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconnaître des principes scientifiques associés au phénomène ou à l'application.</li> <li>Décrire des principes scientifiques associés au phénomène ou à l'application de manière qualitative ou quantitative.</li> <li>Mettre en relation des principes scientifiques associés au phénomène ou à l'application en s'appuyant sur des concepts, des lois, des théories ou des modèles.</li> </ul> <p><b>Analyser une application sous l'angle de la technologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Déterminer la fonction globale de l'application.</li> <li>Repérer les divers composants de l'application et en déterminer les fonctions respectives.</li> <li>Décrire des principes de fonctionnement et de construction de l'application et de ses composants.</li> <li>Mettre en relation des principes de fonctionnement et de construction de l'application et de ses composants en s'appuyant sur des concepts, des lois, des théories ou des modèles.</li> <li>Représenter schématiquement des principes de fonctionnement et de construction de l'application et de ses composants.</li> <li>Expliquer les solutions retenues à l'étape de la conception ou de la fabrication de l'application et de ses composants.</li> </ul> | <p><b>Interpréter des messages à caractère scientifique et technologique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Situer le message dans son contexte.</li> <li>S'assurer de la fiabilité des sources.</li> <li>Repérer les éléments appropriés à l'interprétation du message.</li> <li>Saisir le sens précis des mots ou des énoncés.</li> <li>Établir des liens entre des concepts et leurs représentations graphiques ou symboliques.</li> </ul> <p><b>Produire des messages à caractère scientifique et technologique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Structurer son message.</li> <li>Utiliser un vocabulaire scientifique et technologique.</li> <li>Recourir aux langages symbolique et graphique associés à la science et à la technologie.</li> <li>Respecter les normes et les conventions établies pour les différents langages.</li> <li>Démontrer de la rigueur et de la cohérence.</li> <li>Respecter les droits de propriété intellectuelle.</li> </ul> |

| Compétence 1<br>Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique | Compétence 2<br>Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques   | Compétence 3<br>Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie |
|--|---|---|
|  | <p><b>Construire son opinion sur la problématique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recourir à différentes ressources et considérer divers points de vue.</li> <li>• Déterminer les éléments qui peuvent aider à se construire une opinion.</li> <li>• Justifier son opinion en s'appuyant sur les éléments considérés.</li> <li>• Nuancer son opinion en prenant celle des autres en considération.</li> </ul> <p><b>Construire son opinion sur la qualité de l'application</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunir l'information sur les solutions adoptées pour la conception ou la fabrication de l'application.</li> <li>• Déterminer les éléments qui peuvent aider à se construire une opinion.</li> <li>• Justifier son opinion en s'appuyant sur les éléments considérés.</li> <li>• Nuancer son opinion en prenant celle des autres en considération.</li> <li>• Proposer des améliorations, s'il y a lieu.</li> </ul> |   |