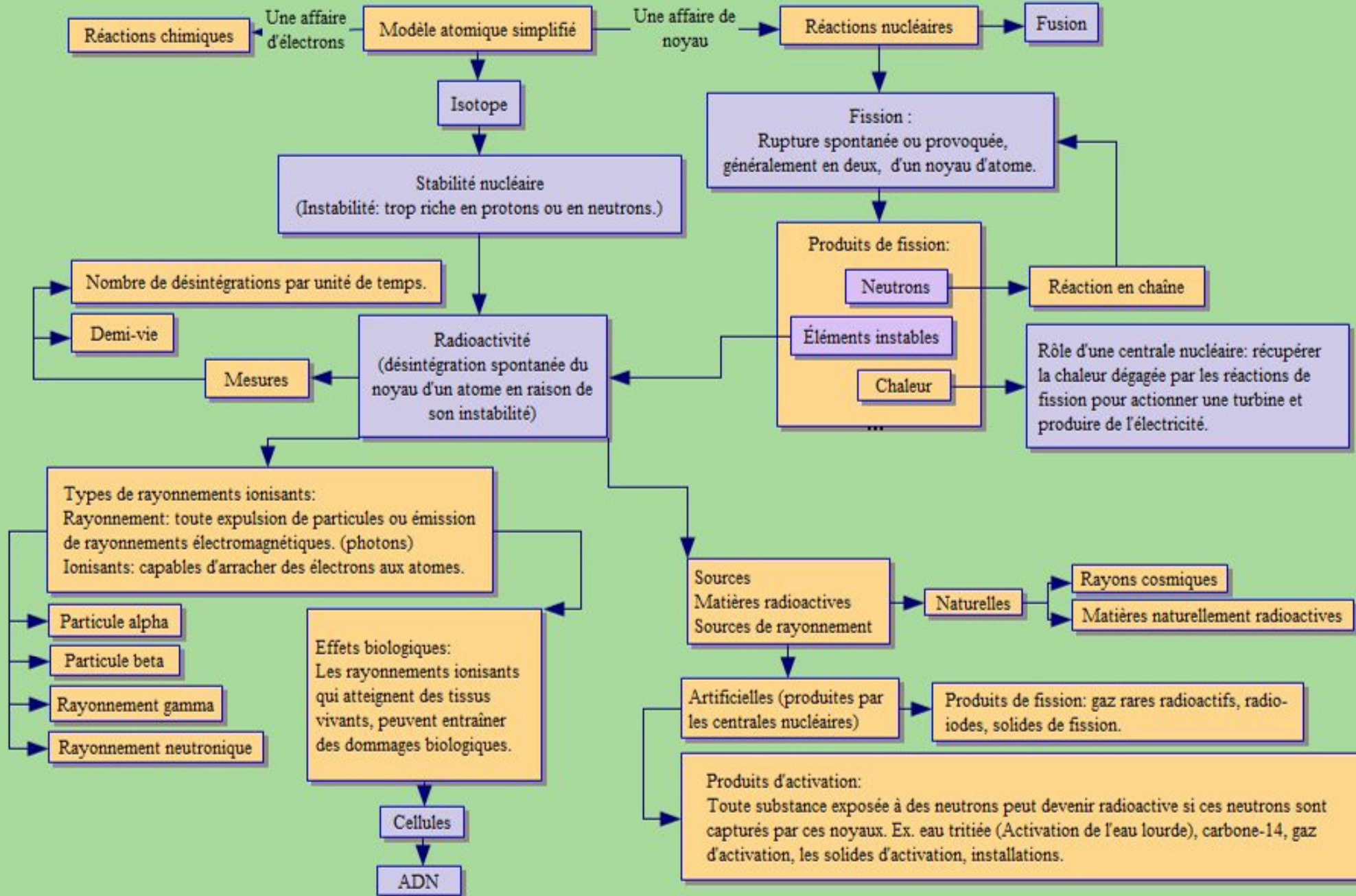


# ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Concepts prescrits

Concepts complémentaires



## Corrections dans le manuel de Synergie

1. Couture I., Peyronnet O., "Synergie : 2e cycle du secondaire-2e année", Graficor : chenelière éducation, Canada, 2009 p. 119-132

Quelques erreurs :

- p.121, Figure 117 : Thorium (numéro atomique ou nombre de protons = 90 et non 40 comme il est mentionné). L'équation qui est sous la figure est correcte.
- p.123, paragraphe 3, ligne 5 : on devrait lire « césium **137** ».
- p.125, tableau 16, ligne 1, demi-vie du Béryllium 8 :  $6.7 \times 10^{-17}$  secondes.
- p.125, tableau 16, ligne 3, demi-vie du magnésium 29 : 1.3 ou 1.4 sec.
- p.125, tableau 16, ligne 7, demi-vie du plutonium 239 : 24100 années.
- Références pour les demi-vies :
  - o [http://www.nucleonica.net/Applet/Decay/radioactive\\_decay.aspx](http://www.nucleonica.net/Applet/Decay/radioactive_decay.aspx)
  - o Krane Kenneth S., Introductory Nuclear Physics, Appendix C, Wiley, 1988.
- P126, paragraphe 2. On y mentionne qu'à chaque année, il faut remplacer 1/3 du combustible irradié par du combustible neuf. Or selon le document : Gentilly-2 - Le combustible nucléaire, sa manutention et son entreposage. (p.2, paragraphe 3), «... le cycle d'utilisation du combustible dans le réacteur, soit un peu plus de 6 mois en moyenne... ». Donc, tout le combustible est renouvelé à chaque année.

Référence :

[http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly\\_2/pdf/combus\\_nuc.pdf](http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly_2/pdf/combus_nuc.pdf)

- p. 128, figure 127, point C : Dans la chaudière, c'est de l'eau ordinaire et non de l'eau lourde, qui se transforme en vapeur pour aller actionner la turbine.

Reférence

[http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly\\_2/pdf/fonctionnement.pdf](http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly_2/pdf/fonctionnement.pdf)

- p. 129, figure 129. Ce ne sont pas 2 électrons qui sont relâchés par désintégration bêta négative  $\beta^-$  ou  ${}_{-1}^0\beta$  mais 2 positrons, ou électrons de charge positive  ${}_{+1}^0\beta$ , par désintégration bêta positive  $\beta^+$ . Dans l'équation qui suit nous devrions lire  $2\ {}_{+1}^0\beta$  plutôt que  $2\ {}_{-1}^0\beta$ .
  - o À corriger également dans Synergie: cahier d'activité. Chapitre 1 : univers matériel, p66 #3b et 4a.

Ref. : Krane Kenneth S., Introductory Nuclear Physics, Appendix C, Wiley, 4<sup>e</sup> équation de la page 535, 1988.

- p. 130. Texte de la figure 131. La puissance installée de Gentilly-2 n'est pas de 675kW comme il est inscrit mais bien de 675 MW. (Mégawatts)
2. Couture I., Peyronnet O., "Synergie : 2e cycle du secondaire-2e année : cahier d'activités", Graficor : chenelière éducation, Canada, 2009 p.60-66.

Dans Synergie: cahier d'activité. Chapitre 1 : univers matériel, p66 #3b et 4a. Voir le commentaire pour la page 129 à la référence précédente.

Nom : \_\_\_\_\_

Dossier de l'élève

Situation d'apprentissage et d'évaluation  
sur l'énergie nucléaire.  
(SAÉ – Énergie nucléaire)

Type : îlot de rationalité

**Pour ou contre la réfection  
de la centrale nucléaire de Gentilly-2?**

Sections :

Le cliché	p. 2 - 5
Activité d'introduction	p. 6 - 9
Ressources pour l'ouverture des boîtes noires.	p. 9
Présentation de la SAÉ	p.10 - 11
Critères d'évaluation	p.12 - 14
Pour ou contre la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2.	p. 15 -16
Questionnaire pour les spécialistes	p. 17 -18
Construction d'une vision commune	p. 19 - 22
Consignes pour la réalisation du dépliant	p. 23
Autoévaluation du travail d'équipe	p. 24
Autoévaluation personnelle	p. 25

**Noms des membres de l'équipe :**

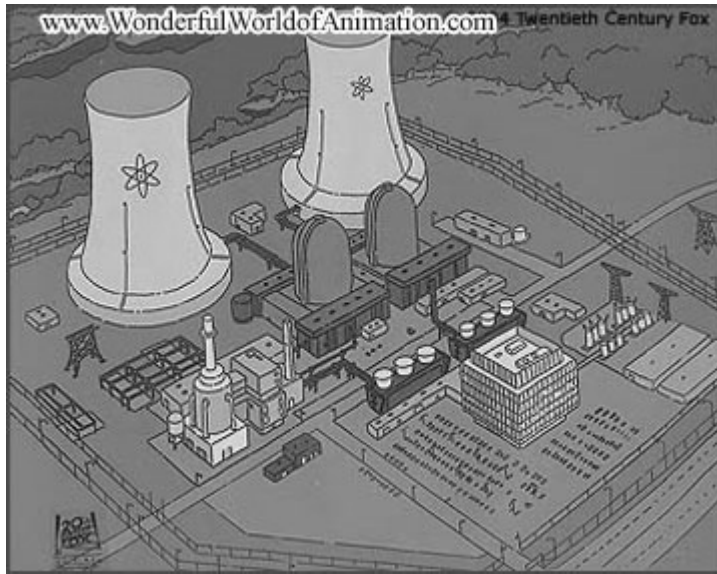
---

---

---

---

# Le cliché



Selon vous, que représentent cette image et ce symbole?

Image :

---

---

---

Symbole :

---

---

Que connaissez-vous de l'énergie nucléaire?

---

---

---

---

---

---

## Le cliché

Selon toi, comment se forme l'énergie nucléaire?

---

---

---

---

---

Peux-tu nommer un avantage et un inconvénient à cette forme d'énergie?

Avantage :

---

---

---

---

---

Inconvénient :

---

---

---

---

---

## Le cliché

Selon toi, est-ce que l'énergie nucléaire est respectueuse ...  
(Note tes arguments)

a) de l'environnement?

---

---

---

---

---

b) de la faune?

---

---

---

---

---

c) de la population humaine ?

---

---

---

---

---

# Le cliché

As-tu des interrogations à propos de l'énergie nucléaire? Qu'est-ce que tu aimerais apprendre ?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Activité d'introduction

Pour te lancer dans cette SAÉ nous te proposons deux lectures et une activité d'introduction. L'une des lectures porte sur le fonctionnement de la centrale nucléaire de Gentilly-2 et l'autre concerne sa réfection. Ensuite, pour te familiariser avec quelques termes propres à l'énergie nucléaire, complète les définitions du tableau ci-dessous en utilisant au besoin les documents ressource proposés à la page 9.

Références pour les lectures :

- [http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly\\_2/pdf/fonctionnement.pdf](http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly_2/pdf/fonctionnement.pdf)
- <http://www.hydroquebec.com/gentilly-2/pdf/depliant2008.pdf>

Référence : [http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly\\_2/pdf/gloss\\_nuc.pdf](http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly_2/pdf/gloss_nuc.pdf)

Termes nucléaires	Complète les définitions
<p>A – Atome</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proton</li> <li>- Électron</li> <li>- Neutron</li> <li>- Atome</li> <li>- Élément</li> <li>- Nucléide</li> <li>- Isotopes</li> <li>- Gaz rares</li> </ul>	<p>Un _____ est généralement constitué d'un noyau composé de protons et de neutrons autour desquels se trouvent des électrons.</p> <p>Un _____ est une particule atomique légère à charge négative gravitant autour du noyau d'un atome.</p> <p>Un _____ est un type d'atome ayant un comportement chimique qui lui est propre. Un _____ est caractérisé par le nombre de protons présents dans son noyau. Substance considérée comme indécomposable autrement que par désintégration radioactive ou réaction nucléaire.</p> <p>Les _____ sont l'hélium, le néon, l'argon, le krypton, le xénon et le radon. Le fonctionnement d'un réacteur nucléaire crée plusieurs radioisotopes de certains gaz chimiquement inertes.</p> <p>Atomes d'un élément dont le noyau comporte le même nombre de protons, mais un nombre différent de neutrons. Tous les _____ ont les mêmes propriétés chimiques (leur combinaison produit les mêmes substances), mais leurs propriétés physiques, par exemple leur masse atomique, varient. Certains _____ sont radioactifs; ils sont appelés « radio-isotopes ».</p> <p>Particule lourde sans charge électrique présente dans le noyau des atomes.          _____ lent. _____ dont la vitesse est de l'ordre de 2,2 km/s, vitesse à laquelle il est plus susceptible de provoquer une fission. Synonyme : _____ thermique.          _____ rapide. _____ qui, lors de la fission du noyau, est éjecté à une vitesse moyenne de 20 000 km/s.</p> <p>Un _____ est un type d'atome caractérisé par le nombre de neutrons et de protons présents dans son noyau.</p> <p>Un _____ est une particule lourde chargée positivement qui forme, avec les neutrons, le noyau de l'atome.</p>
<p>B - réaction nucléaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eau lourde</li> <li>- Tritium</li> <li>- Fusion</li> <li>- Fission</li> <li>- Désintégration radioactive</li> <li>- Eau légère</li> </ul>	<p>L'_____ est le type d'eau qu'on retrouve dans la nature et qui est utilisée - sous forme d'eau déminéralisée - dans divers circuits de la centrale de Gentilly-2, dont le circuit secondaire de refroidissement.</p> <p>L'_____ est une eau formée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène lourd, ou deutérium (D<sub>2</sub>O). On retrouve une part d'_____ par 7 000 parties d'eau légère. Dans les réacteurs CANDU, l'eau lourde déminéralisée est utilisée comme modérateur et comme caloporteur.</p> <p>La _____ est la rupture spontanée ou provoquée d'un noyau d'atome (uranium ou autre) généralement en deux. Cette rupture est suivie de l'émission de neutrons rapides et de rayonnements gamma par les fragments de fission.</p> <p>La _____ nucléaire est un processus où deux noyaux atomiques s'assemblent pour former un noyau plus lourd. La _____ de noyaux légers dégage d'énormes quantités d'énergie provenant de l'attraction entre les nucléons due à l'interaction forte. (Wikipédia)</p> <p>Le _____ est un isotope radioactif de l'hydrogène qui se forme pendant le fonctionnement d'un réacteur CANDU et qui s'accumule dans l'eau lourde.</p> <p>La _____ est un phénomène spontané de transformation d'un nucléide radioactif en un autre nucléide, généralement accompagné de l'émission d'un rayonnement alpha, bêta ou gamma.</p>



## Activité d'introduction

<p>C- radioactivité</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fréquence</li> <li>- Photon</li> <li>- Rayons alpha</li> <li>- Rayons gamma</li> <li>- Radioactivité</li> <li>- Demi-vie</li> <li>- Rayons bêta</li> <li>- Rayonnement</li> </ul>	<p>La _____-_____ est le temps moyen nécessaire à la désintégration de la moitié des atomes d'une quantité donnée d'un radionucléide. Synonyme : période radioactive.</p> <p>La _____ est le nombre de cycles d'un rayonnement électromagnétique ou d'un courant électrique par seconde.</p> <p>Un _____ est une onde d'énergie électromagnétique qui se propage à la vitesse de la lumière.</p> <p>La _____ est la propriété qu'ont certains nucléides d'émettre spontanément de l'énergie sous forme de rayonnements. Ces rayonnements peuvent être notamment de type alpha, bêta ou gamma.</p> <p>Les _____ sont des noyaux d'hélium à haute énergie émis par certains radionucléides. Les _____ ont un très faible pouvoir de pénétration; ils ne parcourent que quelques centimètres dans l'air et peuvent être arrêtés par une feuille de papier.</p> <p>Les _____ sont des électrons de haute énergie émis par certains radionucléides. Ils ne parcourent que quelques mètres dans l'air et peuvent être arrêtés par un carton épais, une feuille de contreplaqué ou une plaque d'aluminium.</p> <p>Les _____ sont des photons de même nature que les rayons X, mais d'énergie supérieure, émis par les radionucléides. Dotés d'un fort pouvoir de pénétration, les _____ peuvent être atténués par un écran d'une épaisseur suffisante de béton, de plomb ou d'un autre matériau dense.</p> <p>Un _____ est de l'énergie propagée sous forme de photons ou de particules.</p>
<p>D- Centrale nucléaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cobalt 60</li> <li>- Coeur du réacteur</li> <li>- Combustible</li> <li>- Condenseur</li> <li>- Criticité</li> <li>- Contamination radioactive</li> <li>- Plutonium</li> <li>- Réaction nucléaire en chaîne</li> <li>- Modérateur</li> <li>- Caloporteur</li> <li>- Produits de fission</li> <li>- Rejet d'effluents radioactifs</li> <li>- Grappes de combustibles (Déchets nucléaires)</li> <li>- Bore</li> </ul>	<p>Le _____ est un élément parfois utilisé en solution dans le modérateur pour absorber un excédent de neutrons dans certaines conditions d'exploitation (par exemple, lorsqu'on utilise du combustible neuf).</p> <p>Le _____ est un radionucléide produit par l'irradiation des barres de compensation au cobalt dans un réacteur CANDU. Le _____ est utilisé notamment pour la stérilisation d'équipement médical, le traitement de certains cancers et l'irradiation d'aliments.</p> <p>Le _____ est la partie centrale d'un réacteur nucléaire comprenant notamment le combustible et le modérateur, dans laquelle se produit la réaction en chaîne.</p> <p>Le _____ nucléaire utilisé dans les centrales CANDU est de l'uranium naturel.</p> <p>Le _____ est un appareil servant à ramener la vapeur à l'état liquide après son passage dans la turbine, en la faisant passer à travers un réseau de tubes métalliques refroidis par l'eau de circulation (eau de fleuve).</p> <p>La _____ est cet état du coeur d'un réacteur qui permet d'entretenir une réaction en chaîne.</p> <p>La _____ se manifeste par la présence indésirable d'une substance radioactive sur une surface, dans un milieu (air, eau), dans un organisme vivant, etc.</p> <p>Le _____ est un élément radioactif qu'on ne retrouve pas dans la nature. Il est produit par suite d'une série de transformations nucléaires dont la première consiste en l'absorption d'un neutron dans un noyau d'uranium du combustible.</p> <p>Une _____ est une réaction de fission du noyau d'un atome tel que l'uranium qui, en libérant des neutrons qui provoquent à leur tour la fission d'autres noyaux, assure le maintien du taux de réactions de fission dans le temps.</p> <p>Le _____ est le fluide présent dans le coeur du réacteur et dont la fonction est de ralentir les neutrons de façon à favoriser la réaction en chaîne. Le _____ utilisé dans les réacteurs CANDU est de l'eau lourde.</p> <p>Le _____ est le fluide circulant dans un réacteur nucléaire afin d'évacuer la chaleur. À la centrale de Gentilly-2, l'eau lourde fait office de _____.</p> <p>Les _____ de _____ sont des nucléides produits par suite de la rupture des noyaux de combustible dans un réacteur nucléaire. La plupart des _____ de _____ sont radioactifs.</p> <p>Les _____ d' _____ sont des émissions contrôlées ou accidentelles de substances radioactives dans l'atmosphère ou dans l'eau, résultant de l'exploitation des installations nucléaires; sujettes aux normes de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN).</p> <p>À la centrale nucléaire de Gentilly-2, les _____ de _____ usées sont entreposées dans</p>

## Activité d'introduction

	des modules de stockage à sec après avoir séjournés au moins sept ans dans la piscine. Chacun des modules en béton peut contenir 12 000 _____ de _____ .
<p>E- Unités</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coulomb</li> <li>- Irradiation</li> <li>- Roentgen</li> <li>- radioprotection</li> <li>- Dose équivalente ou dose</li> <li>- becquerel</li> <li>- Gray</li> <li>- Dose maximale admissible</li> <li>- Organe critique</li> <li>- Sievert ou millisievert</li> <li>- Rayonnement ionisant</li> <li>- dosimètre</li> </ul>	<p>Le _____ est une unité du système international (symbole : C) servant à mesurer les charges électriques.</p> <p>Un _____ est un rayonnement qui provoque l'ionisation des atomes par perte d'électrons. L'ionisation d'un tissu biologique peut être à l'origine d'effets biologiques.</p> <p>La _____ est une discipline scientifique qui étudie les risques liés aux rayonnements ionisants et les moyens de les atténuer. Par extension, ensemble des mesures visant à étudier l'effet des rayonnements ionisants sur les êtres vivants, ainsi qu'à assurer la protection du personnel et de la population par le respect des normes prescrites en la matière.</p> <p>La _____ est une grandeur mesurable utilisée en radioprotection pour évaluer les conséquences biologiques possibles de l'exposition d'une personne à des rayonnements ionisants.</p> <p>L'_____ est une exposition à des rayonnements ionisants.</p> <p>Le _____ est une unité du système international (symbole : Bq) servant à exprimer le taux de désintégration radioactive d'une substance. Cette unité a remplacé le curie. (symbole : Ci),</p> <p>Un _____ est un organe dont l'atteinte, soit par irradiation externe, ou par irradiation interne due à un radionucléide donné, est la plus importante pour l'organisme. Les _____ sont déterminés en fonction de l'importance de la dose qu'ils reçoivent.</p> <p>Un _____ est un appareil, ou dispositif, porté par une personne et destiné à mesurer la dose reçue lors de l'exposition à des rayonnements ionisants provenant de son environnement.</p> <p>Le _____ est une unité du système international (symbole : Gy) servant à mesurer la dose absorbée de rayonnements ionisants d'une substance. Cette unité a remplacé le rad. (<i>Radiation Absorbed Dose</i>)</p> <p>La _____ est le total des doses de rayonnements ionisants auxquelles une personne peut être soumise dans une année sans excéder les normes et règlements de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN).</p> <p>Le _____ est une unité du système international (symbole : Sv) servant à mesurer la dose équivalente ou la dose efficace et à en évaluer les effets biologiques. Cette unité a remplacé le rem. (<i>Roentgen Equivalent Man</i>)</p> <p>Le _____ est une unité de mesure du système international (symbole : mSv) équivalant à un millième de sievert.</p> <p>Le _____ est une unité de mesure d'exposition de l'air à des rayons X ou gamma.</p>

# Activité d'introduction

Ressources pour l'ouverture des boîtes noires durant cette SAÉ.

## 1. Manuel scolaire: sections sur l'énergie nucléaire.

Couture I., Peyronnet O., "Synergie : 2e cycle du secondaire-2e année", Graficor : Chenelière éducation, Canada, 2009 p. 119-132.

Couture I., Peyronnet O., "Synergie : 2e cycle du secondaire-2e année : cahier d'activités", Graficor : Chenelière éducation, Canada, 2009 p.60-66.

Pour les concepts de biologie, d'ADN et de cancer.

Couture I., Peyronnet O., "Synergie : 2e cycle du secondaire-2e année", Graficor : Chenelière éducation, Canada, 2009, p. 359 - 364 et p. 389 - 395.

## 2. Glossaire

[http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly\\_2/pdf/gloss\\_nuc.pdf](http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly_2/pdf/gloss_nuc.pdf)

## 3. Gentilly-2 - L'énergie nucléaire et les rayonnements - Hydro-Québec

[http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly\\_2/pdf/ener\\_nuc\\_rayonn.pdf](http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly_2/pdf/ener_nuc_rayonn.pdf)

## 4. Les unités de mesure de la radioactivité et des rayonnements ionisants - Hydro-Québec

[http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly\\_2/pdf/uni\\_mes\\_ures.pdf](http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly_2/pdf/uni_mes_ures.pdf)

Information supplémentaire:

Deux types de mesure utilisent le sievert comme unité.

La **dose équivalente** (H) en sievert = dose absorbée (D) en Gray \* Q

Q: facteur de qualité qui tient compte du type de rayonnement (alpha, beta, gamma, etc.) - sans unité.

La **dose effective ou efficace** (E) en sievert = dose équivalente (H) \* N

N: facteur qui tient compte de la sensibilité du ou des tissus biologiques exposés. - sans unité. (Parfois noté Wt)

Donc :  $E = D * Q * N$

Donc la dose effective tient compte du type de rayonnement et de la sensibilité des tissus biologiques.

# Présentation de la SAÉ

## L'énergie nucléaire: un sujet explosif!

Alors que tout le monde a les yeux rivés sur les Jeux olympiques, en août 2008, le gouvernement a annoncé la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 et la construction des installations de gestion des déchets radioactifs solides (IGDRS). Ces travaux ont pour but de prolonger la vie utile jusqu'en 2040, de cette centrale qui produit 3 % de l'électricité de la province. Cette décision est devenue l'objet d'une controverse très animée au Québec ayant amené la mobilisation de différents groupes désirant la fermeture définitive de la centrale. Grâce aux informations que les équipes d'experts auront collectées, vous et votre équipe interdisciplinaire aurez à prendre position sur la décision du gouvernement de mener la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2.

Cours	Description de l'activité	Tâches de l'élève
1 Le cliché	Mise en situation par des questions auxquelles les élèves doivent répondre individuellement.  Présentation de la démarche de l'îlot de rationalité, du produit final attendu et des critères d'évaluation.  Lectures et activité d'introduction.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Écrire ses conceptions initiales dans son dossier.</li> <li>• Prendre connaissance de la tâche et des consignes.</li> <li>• Lire les lectures d'introduction et compléter les définitions propres à l'énergie nucléaire avec les documents ressource dont les références sont données à la suite du tableau de définitions.</li> </ul>
2 Panorama Grille d'analyse	Formation des équipes interdisciplinaires (4-5 personnes)  Nomination des experts en équipe (santé, environnement, politique, économie, gestion des déchets)  Distribution des textes par enjeux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussion en équipe</li> <li>• Début de la lecture des articles sur les différents enjeux. (À finir en devoir)</li> </ul>
3 Panorama Grille d'analyse (suite)	Regroupement en équipe d'experts  Échanges au sein de chacune des équipes d'experts sur les points lus dans les textes.	Définir certains des: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acteurs et actants</li> <li>- Contraintes</li> <li>- Enjeux</li> <li>- Tensions et controverses.</li> <li>- Scénarios envisageables, liés au nucléaire</li> </ul> <p>À terminer pour le cours #5.</p>
4 Descente sur le terrain.	Vidéo (50 min): R.A.S. (Rien à signaler)  Présenter le point de vue d'Hubert Reeves sur la question de l'énergie nucléaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visionnement</li> <li>- Discussion en classe.</li> <li>- Résumer ou noter des points importants entendus.</li> </ul>
5 Panorama Identification	Mise en commun des sujets en équipe interdisciplinaire.  Début de la construction de la vision commune  Préparer 4 (ou 5) questions aux spécialistes pour le cours #7.	Définir : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boîtes noires à ouvrir</li> <li>• Disciplines à mobiliser.</li> <li>• Spécialistes à consulter.</li> </ul>

<p>6</p> <p>Clôture de la démarche</p>	<p>Cours magistral sur les différents concepts.</p> <p>ou</p> <p>Recherche guidée à faire par les élèves avec des documents ressource.</p>	<p>Ouvrir les boites noires et découvrir les principes disciplinaires</p> <p><u>Concepts prescrits suggérés:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fusion et fission</li> <li>- stabilité nucléaire</li> <li>- radioactivité</li> </ul>
<p>7</p> <p>Descente sur le terrain</p>	<p>Conférence d'un spécialiste et session de questions.</p> <p>ou</p> <p>En l'absence de spécialiste, visionner la vidéo : "La bataille de Tchernobyl".</p>	<p>Recueillir les propos du spécialiste et les confronter à la représentation qui a été construite.</p> <p>ou</p> <p>Résumer ou noter des points importants entendus.</p>
<p>8 et 9</p> <p>Clôture de la démarche</p> <p>Réalisation du projet.</p>	<p>Retour en équipe interdisciplinaire pour la réalisation du dépliant.</p>	<p>Sélectionner les aspects à intégrer dans la synthèse finale.</p> <p>Hiérarchiser les données listées.</p> <p>Se donner un scénario d'action cohérent avec la position de l'équipe face à la question.</p> <p>Réaliser le dépliant.</p>
<p>10</p> <p>Présentation du projet</p>	<p>Confrontation des représentations lors de la présentation des dépliant par équipe.</p>	<p>Présentation des différents points de vue de chacune des équipes.</p> <p>Débat</p> <p>Remise des dépliant.</p>

## Critères d'évaluation

\* Il est à noter qu'une seule compétence disciplinaire ou transversale peut être évaluée à l'aide de cet îlot de rationalité.

### **CD2** Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques

Critères d'évaluation	Éléments observables
Formulation d'un questionnement approprié	<p>Vous explorez divers aspects (environnemental, économique, social, etc.) de la problématique.</p> <p>Vous proposez une explication provisoire et vous élaborez une démarche de réflexion en identifiant une liste d'acteurs, de disciplines, de boîtes noires, de spécialistes, les principaux enjeux et controverses, etc. liés à la problématique.</p> <p>Vous êtes capable de formuler votre cliché sur l'énergie nucléaire.</p>
Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie	<p>Vous enrichissez votre représentation avec des éléments en lien avec la problématique (concepts, principes scientifiques, formalisme mathématique au besoin, etc.).</p>
Justification adéquate des explications, des solutions, des décisions ou des opinions	<p>En tenant compte des divers aspects de la problématique, vous êtes en mesure de préciser les critères à partir desquels la représentation interdisciplinaire s'est construite.</p> <p>Vous vous appuyez sur des principes scientifiques ou d'autres éléments (acteurs, enjeux, débats, controverses, etc.) allant au-delà des aspects explicites de la problématique.</p> <p>Vous êtes capable d'effectuer un retour éclairé sur votre cliché et la nouvelle représentation élaborée en précisant les stratégies que vous avez utilisées.</p>

## Critères d'évaluation

### **CDS** Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie

Critères d'évaluation	Éléments observables
Interprétation juste de messages à caractère scientifique ou technologique	<p>Vous dégagéz les informations de vos textes pour consolider votre compréhension de l'enjeu que vous avez choisi.</p> <p>Vous dégagéz les informations de vos textes pour consolider votre compréhension de l'énergie nucléaire.</p> <p>Vous dégagéz les informations de vos textes pour consolider votre compréhension de la problématique sur Gentilly.</p>
Production ou transmission adéquate de messages à caractère scientifique ou technologique	<p>Vous donnez une explication exacte et facile à comprendre du concept du nucléaire, en utilisant les concepts de la radioactivité, de la fusion, de la fission et de la stabilité nucléaire.</p> <p>Vous représentez des arguments favorables ou défavorables basés sur le concept du nucléaire et en lien avec les différents enjeux.</p> <p>Fais appel à des éléments complémentaires pour rehausser la qualité de la présentation</p> <p>Vulgarise son message pour en faciliter la compréhension</p>
Respect de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science ou la technologie	<p>Vous utilisez un vocabulaire scientifique exact et rigoureux que vous avez déterminé en équipe lors de la production de l'affiche.</p> <p>Vous utilisez un vocabulaire scientifique exact et rigoureux lorsque vous posez des questions et lorsque vous intervenez dans votre équipe.</p>

*Il est à noter que les compétences transversales sont évaluées selon une échelle d'appréciation. Elles peuvent être évaluées individuellement ou collectivement.*

### Échelle d'appréciation

Échelle	Description
A	La compétence de l'élève dépasse les exigences.
B	La compétence de l'élève de l'élève satisfait clairement aux exigences.
C	La compétence de l'élève satisfait minimalement aux exigences.
D	La compétence de l'élève est en dessous des exigences.
E	La compétence de l'élève est nettement en dessous des exigences.

## Critères d'évaluation

### **CT3** Exercer son jugement critique

Critères d'évaluation	Appréciation
Précision dans la formulation d'une question et des enjeux sous-jacents	
Pertinence des critères invoqués	
Qualité de l'articulation de son point de vue	
Capacité à nuancer son jugement	
Degré d'ouverture à la remise en question	

### **CT8** Coopérer

Critères d'évaluation	Appréciation
Degré d'engagement dans la réalisation d'un travail de groupe	
Qualité du respect des règles de fonctionnement	
Sensibilité aux besoins et aux caractéristiques des autres	
Degré de contribution aux échanges	
Capacité de gérer des conflits	
Qualité de l'évaluation de sa contribution et de celle de ses pairs	



## Pour ou contre la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 ?

1. Note ton champ d'expertise : \_\_\_\_\_
2. Dans le tableau suivant, indique dans la première colonne les arguments en faveur de la réfection et dans la deuxième colonne les arguments contre la réfection de la centrale. Après chaque argument, mets entre parenthèses **le nom de l'acteur** qui a cité cet argument.

POUR	CONTRE

## Pour ou contre la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 ?

3. Dans le tableau suivant, indique les tensions, les controverses et les contraintes probables à ton champ d'expertise.

<b>Tensions</b>
<b>Controverses</b>
<b>Contraintes</b>

4. À la lueur de tous ces arguments, quelle est ta position quant à la réfection de la centrale nucléaire?

---

---

---

---

## Questionnaire pour les spécialistes !

Un spécialiste vient au prochain cours. Chaque membre de l'équipe doit préparer une question à poser.

Écris les questions de ton équipe, ainsi que le nom de celui ou celle qui a préparé la question :

Auteur 1 : \_\_\_\_\_

---

---

Auteur 2: \_\_\_\_\_

---

---

Auteur 3: \_\_\_\_\_

---

---

Auteur 4: \_\_\_\_\_

---

---

Auteur 5: \_\_\_\_\_

---

---



## Construction d'une vision commune

Après avoir partagé sur vos lectures et vos points de vue, il est maintenant temps d'arriver à avoir une vision commune sur le sujet. Ceci dans la perspective de la construction de votre document final. Il est évident que vous ne sauriez pas tout inclure dans votre production, à vous de sélectionner les informations qui vous semblent les plus pertinentes.

- Quels sont les aspects que vous jugez importants et que vous voulez intégrer dans votre production finale? (Synthèse)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Construction d'une vision commune

- Seriez-vous pour ou contre la fermeture de Gentilly-2? Expliquez pourquoi en faisant des liens avec les aspects mentionnés précédemment.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Construction d'une vision commune

- Imaginez que votre vision commune concernant la fermeture de Gentilly-2 soit acceptée et que les actions pour sa mise en place en soient à l'étape de planification. Quelles recommandations feriez-vous? Quelles conditions ou restrictions proposeriez-vous? Quelles sont les conséquences de votre décision et que suggèreriez-vous pour en atténuer les impacts? Répondez brièvement.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Consignes pour la réalisation du dépliant

### Objectif :

Le dépliant doit résumer la position de l'équipe sur la décision du gouvernement de mener la réfection de la centrale nucléaire Gentilly-2. Grâce à toutes les informations que les experts ont recueillies, qu'en pense l'équipe?

Les arguments soutenant la position doivent être décrits en détail.

### Contraintes :

- Le dépliant doit faire 2 pages recto verso.
- La police est *Times New Roman* en taille 12.
- Les sources doivent être citées dans le texte et à la fin.
- Il doit y avoir une introduction présentant la problématique, un développement où votre position est présentée, une conclusion et une bibliographie.

### Noms des membres de l'équipe :

---

---

---

---

---

## Autoévaluation du travail d'équipe

Analyse chacun des éléments et indique le comportement qui correspond le mieux à celui de l'équipe en cochant la case adéquate.

<b>Climat de travail</b>		
L'ambiance au sein du groupe était propice au travail. Nous arrivions à nous mettre rapidement au travail.	L'ambiance au sein du groupe était propice au travail  ou  Nous arrivions à nous mettre rapidement au travail.	L'ambiance au sein du groupe n'était pas propice au travail. Nous n'arrivions pas à nous mettre rapidement au travail.
<b>Aide et entraide</b>		
Entraide entre les membres de l'équipe quand l'un d'entre nous avait des difficultés. Demande d'aide au professeur quand l'équipe avait des difficultés.	Entraide entre les membres de l'équipe quand l'un d'entre nous avait des difficultés.  ou  Demande d'aide au professeur quand l'équipe avait des difficultés.	Il n'y avait pas d'entraide entre les membres de l'équipe quand l'un d'entre nous avait des difficultés. On ne demandait pas d'aide au professeur quand l'équipe avait des difficultés.
<b>Respect de la planification</b>		
L'équipe a respecté la planification donnée par le professeur. Elle a respecté les échéances.	L'équipe n'a pas toujours respecté la planification donnée par le professeur. Elle n'a pas toujours respecté les échéances.	L'équipe n'a jamais respecté la planification donnée par le professeur. Elle n'a pas toujours respecté les échéances.

## Autoévaluation personnelle

Pour ces deux derniers éléments, c'est ton propre comportement que tu dois analyser.

Lectures personnelles		
J'ai réalisé les lectures concernant l'enjeu qui m'était attribué et j'ai sélectionné les informations qui me semblaient importantes à partager avec les autres.	J'ai réalisé les lectures concernant l'enjeu qui m'était attribué, mais je n'ai pas sélectionné les informations qui me semblaient importantes à partager avec les autres.  ou  J'ai survolé les lectures concernant l'enjeu qui m'était attribué et j'ai sélectionné les informations qui me semblaient importantes à partager avec les autres.	Je n'ai pas réalisé les lectures concernant l'enjeu qui m'était attribué et je n'ai pas sélectionné les informations qui me semblaient importantes à partager avec les autres.
Je partage mes idées et j'accepte celles des autres.	Je partage mes idées.  ou  J'accepte celles des autres.	Je ne partage pas mes idées et je n'accepte pas celles des autres.

**Grille d'évaluation descriptive**  
**Compétence disciplinaire 2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques**  
**Îlot interdisciplinaire de rationalité**  
**L'énergie nucléaire : Gentilly-2**

	<b>Niveaux de maîtrise</b>				
	<b>Marquée (5)</b>	<b>Assurée (4)</b>	<b>Acceptable (3)</b>	<b>Peu développée (2)</b>	<b>Très peu développée (1)</b>
<b>Formulation de la problématique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerne avec précision la problématique et les divers éléments qu'elle comporte.</li> <li>- Propose une explication provisoire et élabore une démarche de réflexion en identifiant une liste exhaustive d'acteurs, de disciplines, de boîtes noires, de spécialistes, les principaux enjeux et controverses, etc. liés à la problématique.</li> <li>- Est capable de formuler son cliché sur l'énergie nucléaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cerne les aspects essentiels de la problématique.</li> <li>- Élabore une démarche de réflexion en identifiant une bonne partie de la liste d'acteurs, de disciplines, de boîtes noires, de spécialistes, les principaux enjeux et controverses, etc. liés à la problématique.</li> <li>-Est capable de formuler son cliché sur l'énergie nucléaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerne quelques aspects essentiels de la problématique.</li> <li>- Identifie d'une façon limitée une liste d'acteurs, de disciplines, de boîtes noires, de spécialistes, de boîtes noires, les principaux enjeux et controverses, etc. liés à la problématique.</li> <li>- Formule son cliché sur l'énergie nucléaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N'arrive pas à cerner les divers aspects en lien avec la problématique.</li> <li>- Ne formule pas précisément son cliché sur l'énergie nucléaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les éléments présentés sont sans lien avec la problématique.</li> </ul>
<b>Utilisation de concepts, lois, théories, modèles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'est manifestement approprié les concepts prescrits liés à la problématique.</li> <li>- Enrichit l'explicitation de sa représentation avec des éléments en lien avec la problématique (concepts, principes scientifiques, formalisme mathématique au besoin, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'est approprié la plupart des concepts prescrits et établis des liens pertinents avec la problématique.</li> <li>-Enrichit plus ou moins explicitement la construction de la représentation avec des éléments liés à la problématique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'est approprié certains des concepts prescrits, mais n'établit pas de liens pertinents avec la problématique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N'arrive pas à identifier les concepts prescrits liés à la problématique.</li> <li>- N'arrive pas à cerner de quelle façon certains concepts sont pertinents à la problématique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne s'est pas approprié les concepts prescrits liés à la problématique.</li> </ul>
<b>Justification de l'explicitation liée à la construction de la</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Est en mesure de préciser les critères à partir desquels la représentation interdisciplinaire s'est</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifie plusieurs des critères à partir desquels la représentation interdisciplinaire s'est construite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifie quelques critères à partir desquels la représentation interdisciplinaire s'est construite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifie peu les critères à partir desquels la représentation interdisciplinaire s'est</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N'est pas en mesure d'identifier les critères qui ont mené à la construction d'une</li> </ul>

**Grille d'évaluation descriptive**  
**Compétence disciplinaire 2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques**  
**Îlot interdisciplinaire de rationalité**  
**L'énergie nucléaire : Gentilly-2**

<p><b>représentation interdisciplinaire</b></p>	<p>construite.  - S'appuie sur des principes scientifiques ou d'autres éléments (acteurs, enjeux, débats, controverses, etc.) allant au-delà des aspects explicites de la problématique.  - Est capable d'effectuer un retour éclairé sur son cliché et la nouvelle représentation élaborée en précisant les stratégies métacognitives qu'il a mises à profit.</p>	<p>- S'appuie sur quelques-uns des principes scientifiques ou d'autres éléments (acteurs, enjeux, débats, controverses, etc.) pour expliciter la construction de la représentation interdisciplinaire liée à la problématique.  - Effectue un retour sur son cliché et précise quelques stratégies métacognitives mises à profit lors de la construction de la représentation.</p>	<p>- S'appuie sur peu de principes scientifiques ou d'autres éléments (acteurs, enjeux, débats, controverses, etc.) pour expliciter la construction de la représentation interdisciplinaire liée à la problématique  - Effectue un bref retour sur son cliché et précise peu les stratégies métacognitives mises à profit lors de la construction de la représentation.</p>	<p>construite.  - N'est pas en mesure d'établir des liens entre les critères sur lesquels ses explications s'appuient et les aspects liés à la problématique (acteurs, boîtes noires, disciplines, enjeux, etc.).  - Identifie son cliché, mais établit des liens très limités entre celui-ci et la représentation interdisciplinaire.</p>	<p>représentation interdisciplinaire.  - Ne fait pas de liens entre le cliché et la démarche de construction d'une représentation interdisciplinaire.</p>
---	--	--	---	--	---

**Grille d'évaluation descriptive Compétence 3 :**  
**Communiquer à l'aide des langages en science et en technologie**  
**Îlot de rationalité sur l'énergie nucléaire (Gentilly-2)**

Conçue par Barma S., Bader D., Heitz D. pour pistes ([www.pistes.org](http://www.pistes.org))

	<b>Marquée (5)</b>	<b>Assurée (4)</b>	<b>Acceptable (3)</b>	<b>Peu développée (2)</b>	<b>Très peu développée (1)</b>
<b>Interprétation juste des messages concernant la problématique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interprète avec exactitude l'information</li> <li>• Identifie et utilise des sources d'information pertinentes</li> <li>• Justifie, sur demande, la crédibilité en s'appuyant sur des critères valables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifie et utilise des sources d'information crédibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décode correctement les données</li> <li>• Utilise certaines sources d'information dont la crédibilité peut varier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transcrit des éléments plus ou moins utiles</li> <li>• Mentionne des données contenues dans le message à interpréter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omets d'identifier les sources d'informations consultées</li> </ul>
<b>Production et transmission adéquate du document final</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fais appel à des éléments complémentaires pour rehausser la qualité de la présentation</li> <li>• Vulgarise son message pour en faciliter la compréhension</li> <li>• Choisis des outils efficaces pour présenter ses données</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionne les éléments appropriés à la réalisation de la tâche</li> <li>• Adapte son message en fonction de ses interlocuteurs</li> <li>• Organise correctement les éléments de son message</li> <li>• Utilise des moyens de communication pour transmettre clairement son message</li> <li>• Utilise des outils appropriés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organise les éléments de son message de façon convenable</li> <li>• Adapte partiellement son message en fonction de ses interlocuteurs</li> <li>• Choisis des outils acceptables pour présenter ses données</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juxtapose des éléments de son message sans l'adapter à ses interlocuteurs</li> <li>• Utilise un mode de représentation qui respecte peu les règles et les conventions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présente un nombre insuffisant d'éléments pour permettre la compréhension de son message</li> <li>• Utilise un mode de représentation inadéquat</li> <li>• Choisis des outils inappropriés pour représenter ses données</li> </ul>
<b>Respects de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilise une terminologie allant au-delà de celle exigée et qui respecte les règles et les conventions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilise une terminologie qui respecte les règles et les conventions</li> <li>• Respecte la propriété intellectuelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilise une terminologie qui respecte les règles et les conventions pour les concepts les plus simples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilise un vocabulaire élémentaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilise un vocabulaire inadéquat sans tenir compte des règles et des conventions</li> </ul>

# Activité d'introduction (solutionnaire)

## Solutionnaire de l'activité d'introduction aux termes propres au nucléaire.

(Référence : [http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly\\_2/pdf/gloss\\_nuc.pdf](http://www.hydroquebec.com/production/classiques/nucleaire/gentilly_2/pdf/gloss_nuc.pdf) )

Termes nucléaires	Définitions à compléter
<p>A – Atome</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proton</li> <li>- Électron</li> <li>- Neutron</li> <li>- Atome</li> <li>- Élément</li> <li>- Nucléide</li> <li>- Isotopes</li> <li>- Gaz rares</li> </ul>	<p>Un <u>atome</u> est généralement constitué d'un noyau composé de protons et de neutrons autour desquels se trouvent des électrons.</p> <p>Un <u>proton</u> est une particule lourde chargée positivement qui forme, avec les neutrons, le noyau de l'atome.</p> <p>Un <u>électron</u> est une particule atomique légère à charge négative gravitant autour du noyau d'un atome.</p> <p>Un <u>élément</u> est un type d'atome ayant un comportement chimique qui lui est propre. Un <u>élément</u> est caractérisé par le nombre de protons présents dans son noyau. Substance considérée comme indécomposable autrement que par désintégration radioactive ou réaction nucléaire.</p> <p>Atomes d'un élément dont le noyau comporte le même nombre de protons, mais un nombre différent de neutrons. Tous les <u>isotopes</u> ont les mêmes propriétés chimiques (leur combinaison produit les mêmes substances), mais leurs propriétés physiques, par exemple leur masse atomique, varient. Certains <u>isotopes</u> sont radioactifs; ils sont appelés « radio-isotopes ».</p> <p>Les <u>gaz rares</u> sont l'hélium, le néon, l'argon, le krypton, le xénon et le radon. Le fonctionnement d'un réacteur nucléaire crée plusieurs radioisotopes de certains gaz chimiquement inertes.</p> <p>Un <u>neutron</u> est une particule lourde sans charge électrique présente dans le noyau des atomes.  <u>Neutron lent</u> : <u>Neutron</u> dont la vitesse est de l'ordre de 2,2 km/s, vitesse à laquelle il est plus susceptible de provoquer une fission. Synonyme : <u>neutron thermique</u>.  <u>Neutron rapide</u> : <u>Neutron</u> qui, lors de la fission du noyau, est éjecté à une vitesse moyenne de 20 000 km/s.</p> <p>Un <u>nucléide</u> est un type d'atome caractérisé par le nombre de neutrons et de protons présents dans son noyau.</p>
<p>B - réaction nucléaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eau lourde</li> <li>- Tritium</li> <li>- Fusion</li> <li>- Fission</li> <li>- Désintégration radioactive</li> <li>- Eau légère</li> </ul>	<p>L'<u>eau légère</u> est le type d'eau qu'on retrouve dans la nature et qui est utilisée - sous forme d'eau déminéralisée - dans divers circuits de la centrale de Gentilly-2, dont le circuit secondaire de refroidissement.</p> <p>L'<u>eau lourde</u> est une eau formée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène lourd, ou deutérium (D<sub>2</sub>O). On retrouve une part d'<u>eau lourde</u> par 7 000 parties d'<u>eau légère</u>. Dans les réacteurs CANDU, l'eau lourde déminéralisée est utilisée comme modérateur et comme caloporteur.</p> <p>La <u>fission</u> est la rupture spontanée ou provoquée d'un noyau d'atome (uranium ou autre) généralement en deux. Cette rupture est suivie de l'émission de neutrons rapides et de rayonnements gamma par les fragments de fission.</p> <p>La <u>fusion</u> nucléaire est un processus où deux noyaux atomiques s'assemblent pour former un noyau plus lourd. La <u>fusion</u> de noyaux légers dégage d'énormes quantités d'énergie provenant de l'attraction entre les nucléons due à l'interaction forte. (Wikipédia)</p> <p>Le <u>tritium</u> est un isotope radioactif de l'hydrogène qui se forme pendant le fonctionnement d'un réacteur CANDU et qui s'accumule dans l'eau lourde.</p> <p>La <u>désintégration radioactive</u> est un phénomène spontané de transformation d'un nucléide radioactif en un autre nucléide, généralement accompagné de l'émission d'un rayonnement alpha, bêta ou gamma.</p>

<p>C- radioactivité</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fréquence</li> <li>- Photon</li> <li>- Rayons alpha</li> <li>- Rayons gamma</li> <li>- Radioactivité</li> <li>- Demi-vie</li> <li>- Rayons bêta</li> <li>- Rayonnement</li> </ul>	<p>La <u>demi-vie</u> est le temps moyen nécessaire à la désintégration de la moitié des atomes d'une quantité donnée d'un radionucléide. Synonyme : période radioactive.</p> <p>La <u>fréquence</u> est le nombre de cycles d'un rayonnement électromagnétique ou d'un courant électrique par seconde.</p> <p>Un <u>photon</u> est une onde d'énergie électromagnétique qui se propage à la vitesse de la lumière.</p> <p>La <u>radioactivité</u> est la propriété qu'ont certains nucléides d'émettre spontanément de l'énergie sous forme de rayonnements. Ces rayonnements peuvent être notamment de type alpha, bêta ou gamma.</p> <p>Les <u>rayons alpha</u> sont des noyaux d'hélium à haute énergie émis par certains radionucléides. Les <u>rayons alpha</u> ont un très faible pouvoir de pénétration; ils ne parcourent que quelques centimètres dans l'air et peuvent être arrêtés par une feuille de papier.</p> <p>Les <u>rayons bêta</u> sont des électrons de haute énergie émis par certains radionucléides. Ils ne parcourent que quelques mètres dans l'air et peuvent être arrêtés par un carton épais, une feuille de contreplaqué ou une plaque d'aluminium.</p> <p>Les <u>rayons gamma</u> sont des photons de même nature que les rayons X, mais d'énergie supérieure, émis par les radionucléides. Dotés d'un fort pouvoir de pénétration, les <u>rayons gamma</u> peuvent être atténués par un écran d'une épaisseur suffisante de béton, de plomb ou d'un autre matériau dense.</p> <p>Un <u>rayonnement</u> est de l'énergie propagée sous forme de photons ou de particules.</p>
<p>D- Centrale nucléaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cobalt 60</li> <li>- Coeur du réacteur</li> <li>- Combustible</li> <li>- Condenseur</li> <li>- Criticité</li> <li>- Contamination radioactive</li> <li>- Plutonium</li> <li>- Réaction nucléaire en chaîne</li> <li>- Modérateur</li> <li>- Caloporteur</li> <li>- Produits de fission</li> <li>- Rejets d'effluents radioactifs</li> <li>- Grappes de combustible (Déchets nucléaires)</li> <li>- Bore</li> </ul>	<p>Le <u>bore</u> est un élément parfois utilisé en solution dans le modérateur pour absorber un excédent de neutrons dans certaines conditions d'exploitation (par exemple, lorsqu'on utilise du combustible neuf).</p> <p>Le <u>cobalt 60</u> est un radionucléide produit par l'irradiation des barres de compensation au cobalt dans un réacteur CANDU. Le <u>cobalt 60</u> est utilisé notamment pour la stérilisation d'équipement médical, le traitement de certains cancers et l'irradiation d'aliments.</p> <p>Le <u>coeur du réacteur</u> est la partie centrale d'un réacteur nucléaire comprenant notamment le combustible et le modérateur, dans laquelle se produit la réaction en chaîne.</p> <p>Le <u>combustible</u> nucléaire utilisé dans les centrales CANDU est de l'uranium naturel.</p> <p>Le <u>condenseur</u> est un appareil servant à ramener la vapeur à l'état liquide après son passage dans la turbine, en la faisant passer à travers un réseau de tubes métalliques refroidis par l'eau de circulation (eau du fleuve).</p> <p>La <u>criticité</u> est cet état du coeur d'un réacteur qui permet d'entretenir une réaction en chaîne.</p> <p>La <u>contamination radioactive</u> se manifeste par la présence indésirable d'une substance radioactive sur une surface, dans un milieu (air, eau), dans un organisme vivant, etc.</p> <p>Le <u>plutonium</u> est un élément radioactif qu'on ne retrouve pas dans la nature. Il est produit par suite d'une série de transformations nucléaires dont la première consiste en l'absorption d'un neutron dans un noyau d'uranium du combustible.</p> <p>Une <u>réaction nucléaire en chaîne</u> est une réaction de fission du noyau d'un atome tel que l'uranium qui, en libérant des neutrons qui provoquent à leur tour la fission d'autres noyaux, assure le maintien du taux de réactions de fission dans le temps.</p> <p>Le <u>modérateur</u> est le fluide présent dans le coeur du réacteur et dont la fonction est de ralentir les neutrons de façon à favoriser la réaction en chaîne. Le <u>modérateur</u> utilisé dans les réacteurs CANDU est de l'eau lourde.</p> <p>Le <u>caloporteur</u> est le fluide circulant dans un réacteur nucléaire afin d'en évacuer la chaleur. À la centrale de Gentilly-2, l'eau lourde fait office de <u>caloporteur</u>.</p> <p>Les <u>produits de fission</u> sont des nucléides produits par suite de la rupture des noyaux de combustible dans un réacteur nucléaire. La plupart des <u>produits de fission</u> sont radioactifs.</p> <p>Les <u>rejets d'effluents radioactifs</u> sont des émissions contrôlées ou accidentelles de substances radioactives dans l'atmosphère ou dans l'eau, résultant de l'exploitation des installations nucléaires; sujettes aux normes de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN).</p> <p>À la centrale nucléaire de Gentilly-2, les <u>grappes de combustible</u> usées sont entreposées dans des modules de stockage à sec après avoir séjourné au moins sept ans dans la piscine. Chacun des modules en béton peut contenir 12 000 <u>grappes de combustible</u>.</p>



<p>E- Sureté et unités</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coulomb</li> <li>- Irradiation</li> <li>- Roentgen</li> <li>- radioprotection</li> <li>- Dose équivalente (ou dose)</li> <li>- becquerel</li> <li>- Gray</li> <li>- Dose maximale admissible</li> <li>- Organe critique</li> <li>- Sievert ou millisievert</li> <li>- Rayonnement ionisant</li> <li>- dosimètre</li> </ul>	<p>Le <u>coulomb</u> est une unité du système international (symbole : C) servant à mesurer les charges électriques.</p> <p>Un <u>rayonnement ionisant</u> est un rayonnement qui provoque l'ionisation des atomes par perte d'électrons. L'ionisation d'un tissu biologique peut être à l'origine d'effets biologiques.</p> <p>La <u>radioprotection</u> est une discipline scientifique qui étudie les risques liés aux rayonnements ionisants et les moyens de les atténuer. Par extension, ensemble des mesures visant à étudier l'effet des rayonnements ionisants sur les êtres vivants, ainsi qu'à assurer la protection du personnel et de la population par le respect des normes prescrites en la matière.</p> <p>La <u>dose équivalente</u> est une grandeur mesurable utilisée en radioprotection pour évaluer les conséquences biologiques possibles de l'exposition d'une personne à des rayonnements ionisants.</p> <p>L'<u>irradiation</u> est une exposition à des rayonnements ionisants.</p> <p>Le <u>becquerel</u> est une unité du système international (symbole : Bq) servant à exprimer le taux de désintégration radioactive d'une substance. Cette unité a remplacé le curie. (symbole : Ci),</p> <p>Un <u>organe critique</u> est un organe dont l'atteinte, soit par irradiation externe, ou par irradiation interne due à un radionucléide donné, est la plus importante pour l'organisme. Les <u>organes critiques</u> sont déterminés en fonction de l'importance de la dose qu'ils reçoivent.</p> <p>Un <u>dosimètre</u> est un appareil, ou dispositif, porté par une personne et destiné à mesurer la dose reçue lors de l'exposition à des rayonnements ionisants provenant de son environnement.</p> <p>Le <u>gray</u> est une unité du système international (symbole : Gy) servant à mesurer la dose absorbée de rayonnements ionisants d'une substance. Cette unité a remplacé le rad. (<i>Radiation Absorbed Dose</i>)</p> <p>La <u>dose maximale admissible</u> est le total des doses de rayonnements ionisants auxquelles une personne peut être soumise dans une année sans excéder les normes et règlements de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN).</p> <p>Le <u>sievert</u> est une unité du système international (symbole : Sv) servant à mesurer la dose équivalente ou la dose efficace et à en évaluer les effets biologiques. Cette unité a remplacé le rem. (<i>Roentgen Equivalent Man</i>)</p> <p>Le <u>millisievert</u> est une unité de mesure du système international (symbole : mSv) équivalant à un millième de sievert.</p> <p>Le <u>roentgen</u> est une unité de mesure d'exposition de l'air à des rayons X ou gamma.</p>
--	--