

# Québec Science au Secondaire

SITUATION D'APPRENTISSAGE  
ET D'ÉVALUATION



## Surf nouvelle vague

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

| Durée  | Clientèle visée   | Article lié  |
|--------|---|--|
| 75 min | Élèves des programmes de Science et technologie (ST) et d'application technologique et scientifique de première année du deuxième cycle | “Surf nouvelle vague” (Magazine Québec Science, volume 55, numéro 1, août-septembre 2016, pages 46 à 48), rédigé par le journaliste Guillaume Roy. |

## CONCEPTS ABORDÉS

---

### Univers matériel

#### D. Fluides

##### a. Pression

- i. Définir la pression comme étant la force exercée par les particules lorsqu'elles entrent en collision avec une surface contraignante

#### E. Ondes

##### a. Fréquence

- i. Définir la longueur d'onde comme étant la distance entre deux points identiques d'une onde à un instant donné (ex. : distance entre deux crêtes)
- ii. Décrire la relation entre la longueur d'onde et l'énergie qui lui est associée

##### b. Amplitude

- i. Définir l'amplitude d'une onde sonore comme étant la puissance du son

##### e. Spectre électromagnétique

- i. Situer différentes régions sur le spectre électromagnétique (ex. : radio, infrarouge, lumière visible, rayons X)
- ii. Décrire diverses applications des ondes électromagnétiques dans le secteur de la santé (ex. : radiographie par rayons X, imagerie optique par infrarouges)

## RÉSUMÉ DE L'ARTICLE

---

L'idée de se rendre à Sept-Île pour pratiquer le surf peut paraître surprenante, mais de plus en plus d'adeptes profitent des vagues de 2 mètres de l'estuaire du Saint-Laurent pour pratiquer leur passion.

L'apprentissage du surf passe aussi par une connaissance approfondie des vagues et de leur comportement. Ainsi, l'auteur du texte nous explique comment se forme une vague et comment elle se propage. Ces informations sont aussi importantes pour les scientifiques qui étudient l'érosion des berges dans une période de changements climatiques.

## SUGGESTION D'AMORCE

---

On entend parfois que le surf est plus qu'un sport: c'est un mode de vie. Demandez aux élèves ce qu'ils pensent de cette affirmation. Demandez-leur quel est ce mode de vie d'un surfeur.

# Lecture active - 20 minutes

Commencez par une lecture individuelle du texte.

Distribuez à chaque élève une copie du Cahier de l'élève.

Récupérez les cahiers et évaluez les élèves en fonction du barème proposé ou corrigez en classe et invitez les élèves à s'autoévaluer.

À la suite de cette SAÉ ou à un autre moment de l'année, réalisez les activités complémentaires suggérées.

## CORRIGÉ DU CAHIER DE L'ÉLÈVE

- 1 Les vagues, comme on l'explique dans le texte, peuvent être considérées comme des ondes qui voyagent dans l'océan, avant de percuter la rive. Les surfeurs utilisent donc les ondes pour pratiquer leur sport favori. **(2 pts)**

a. Qu'est-ce qu'une onde ?

Une onde est une perturbation qui se propage. **(0,5)** Une onde transporte de l'énergie sans transporter de matière. **(0,5)**

b. Les vagues transportent quel type d'énergie ?

De l'énergie mécanique ou hydraulique **(1)**

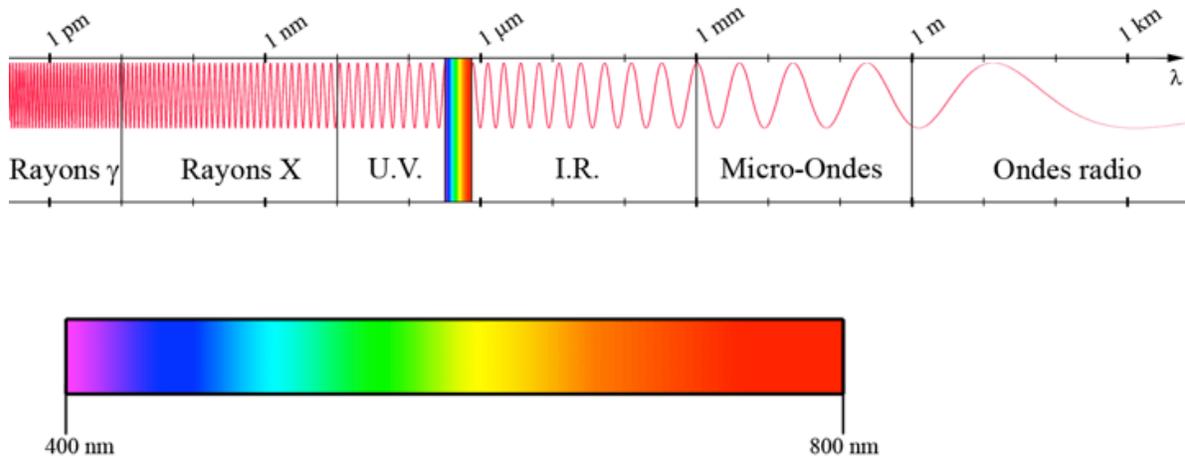
- 2 Les vagues, le son et une corde de harpe qui vibre sont des ondes mécaniques, c'est-à-dire qu'elles ont besoin d'un milieu (une matière) pour se propager. Quelle est la matière utilisée pour propager l'onde dans chacune de ces situations? **(1)**

Vagues : l'eau

Son : l'air

Harpe: corde **(1 pour l'ensemble)**

- 3 Contrairement aux ondes mécaniques, les ondes électromagnétiques n'ont pas besoin d'un support pour se propager. La lumière visible, les ondes radio et les ultra-violets sont des exemples d'ondes électromagnétiques. N'ayant pas besoin de support, celles-ci peuvent voyager dans le vide donc dans l'espace. **(6 pts)**



Source: Google image

a. Fais une petite recherche et nomme une utilité de chacun des types d'onde du spectre électromagnétique ci-dessus.

Rayons Gamma : radiographie par rayons Gamma (gammagraphie), médecine nucléaire, spectrométrie Gamma, astronomie Gamma (0,5)

Rayons X: imagerie médicale (radiographie, scanner, densitométrie osseuse), télescopes à rayons X (0,5)

Rayons UV: lampes fluorescentes et halogènes, lecture de code-barre, désinfection, dépistage de drogue, analyse de protéine et séquençage de l'ADN, piège à insectes. (0,5)

Lumière visible : sens de la vue (0,5)

Infrarouge : chauffage radiant, vision nocturne, guidage de missiles, télécommande, détecteur d'intrusion, photographie thermique (0,5)

Micro-onde : transmission satellite, radars, Wi-Fi, Bluetooth, ondes de téléphones mobiles, four à micro-ondes, (0,5)

Ondes radio : radiodiffusion, radio AM, radio FM, (0,5)

- b. Pour chacune de ces ondes, dis s'il s'agit d'une onde mécanique ou électromagnétique. Pour les ondes mécaniques, nomme le milieu qui permet la propagation de l'onde.

Le son que produit un train : mécanique, l'air (0,5)

Un four à micro onde : électromagnétique (0,5)

Onde sismique d'un tremblement de terre : mécanique, le sol (0,5)

Les lampes fluorescentes : électromagnétique (0,5)

Les vagues de Sept-Îles : mécanique, l'eau (0,5)

- 4 Dans le texte, l'auteur affirme qu'il est plus difficile d'affronter des vagues dont la distance entre les crêtes est courte. (4 pts)

- a. Qu'est-ce qu'une longueur d'onde? Quel est son unité de mesure?

C'est la distance entre deux points identiques d'une onde (0,5), en mètre (0,5).

- b. À quoi correspond la longueur d'onde des vagues?

C'est la distance, en mètre, entre 2 points identiques, par exemple entre deux creux ou deux sommets de vagues. (1)

- c. Si la hauteur des vagues dans l'océan était équivalente à celle dans l'estuaire, quelles longueurs d'ondes transporteraient le plus d'énergie, (courtes ou longues) ? Pourquoi?

Les courtes longueurs d'ondes transmettent davantage d'énergie. (1) Un surfeur qui veut avancer au large doit fournir plus d'effort pour lutter contre l'énergie des vagues s'il y a des vagues au 4 à 6 seconde plutôt qu'au 25 secondes. (1)

- 5 « Lorsque les vagues commencent à se former, la période entre elles est courte, soit deux ou trois secondes. Plus le vent souffle longtemps, plus les vagues s'éloignent. Dans l'océan, la période peut atteindre jusqu'à 25 secondes mais, dans l'estuaire du Saint-Laurent, elle n'est généralement que de 4 à 6 secondes [...] » (6 pts)

- a. Quelle est la différence entre la fréquence et la période d'une onde ?

La période est le nombre de secondes entre 2 oscillations, la fréquence est le nombre d'oscillations par seconde. (1)

- b. À quoi correspond la fréquence lorsqu'on parle de vagues ?

La fréquence est le nombre d'oscillations en 1 seconde. Cela correspond au nombre de vagues en 1 seconde. (1)

**c. Quelle est la période et la fréquence des vagues de l'estuaire du St-Laurent.**

Période : 4 à 6 secondes (0,5)

Fréquence : 0,25 Hz à 0,17 Hz (0,5)

**d. En supposant une période de 25 secondes, quelle est la fréquence des vagues de l'océan?**

0,04 Hz (1)

**e. Julie veut aller surfer aujourd'hui, son père lui annonce que les vagues ont une fréquence de 0,8 Hz. En te servant du texte, crois-tu que Julie puisse pratiquer son sport favori ? Justifie.**

Non, la fréquence est trop élevée. 0,8 Hz correspond à des vagues au 1,25 secondes. (1 réponse) Dans le texte, on apprend que plus la période est élevée (basse fréquence), plus les vagues sont grandes. Il est donc fort probable que les vagues ne soient pas assez grandes pour Julie. (1 justification)

**6 «L'ISMER a implanté des stations de recherche à différents endroits. C'est ainsi que le géologue a pu calculer que les vagues les plus hautes atteignent en moyenne 3,6 m à Sept Îles, 3,2 m à Saint-Ulric près de Matane, 4,9 m à Cap-d'Espoir (15 km au sud de Percé) et même 6 m aux Îles-de-la-Madeleine.» (2 pts)**

**a. En considérant le creux et la crête des vagues comme étant les sommets des ondes, calcule l'amplitude des vagues de chacun des endroits précédents.**

Sept-Îles:  $3,6 / 2 = 1,8$  mètres (0,5)

Saint-Ulric: 1,6 mètres (0,5)

Cap-d'espoir: 2,45 mètres (0,5)

Îles de la madeleine: 3 mètres (0,5)

**7 « Les vagues ont toujours été bien présentes dans le Saint-Laurent. Même si elles sont plus petites que celles de l'océan, elles se comportent de la même manière. Les premiers frissonnements apparaissent parce qu'il y a des différences de pression à la surface de l'eau » (4 pts)**

---

**a. Qu'est-ce que la pression ?**

La pression est une force exercée par les particules lorsqu'elles entrent en collision avec une surface contraignante. (1)

---

**b. Dans le cas d'une vague, qu'est-ce qui cause une différence de pression entre le devant et l'arrière de la vague ?**

Le vent (1)

---

**c. « Les surfeurs doivent donc se faire météorologues et savoir comment les vents se développent au large. Ils peuvent ainsi prédire la venue des grosses vagues (de houle) deux ou trois jours plus tard »**

**D'après toi, qu'est-ce qui pourrait créer des vagues de houle possédant une grande amplitude ?**

Une tempête ou un ouragan loin dans l'océan (1)

---

**d. Qu'est-ce qui est transporté par les vagues de houle ?**

De l'énergie (1)

**Total sur 25 points**

# Pour aller plus loin

---

## Discussion :

Les vagues font peut-être la joie des surfeurs, mais elles peuvent aussi avoir des conséquences désastreuses sur l'environnement.

En ces temps de changements climatiques, les vagues deviennent de plus en plus grosses et augmentent la rapidité avec laquelle les berges subissent de l'érosion. En effet, les vagues de houle sont générées par des tempêtes en mer. De plus, les ouragans sont d'autant plus puissants que la température de l'eau des océans est chaude. Ainsi, l'augmentation de la température des océans pourrait avoir des conséquences désastreuses! Près de la moitié du littoral maritime québécois se situe aujourd'hui dans des zones submersibles. Des villes comme Québec pourrait même subir des inondations.

Comment ralentir, voir arrêter, le réchauffement climatique ? Quelles sont les actions concrètes qu'ils nous est possible de poser dans notre quotidien?

*POUR APPROFONDIR CE SUJET : "TEMPÊTES MAUDITES" PAR MARINE CORNIOU (QUÉBEC SCIENCE, VOLUME 50, NO 2, OCTOBRE 2011, PAGES 30 À 34).*

SAÉ conçue et réalisée grâce au soutien financier du Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation du Québec.

Recherche, rédaction, conception: Zapiens Communication Scientifique.

Graphisme et mise en page: Bishop Games