

QUÉBEC SCIENCE AU SECONDAIRE

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE



UN OURAGAN DE STATISTIQUES

CAHIER DE L'ÉLÈVE

Durée	Clientèle visée	Article lié
75 minutes	Les élèves de deuxième année du deuxième cycle. Science et technologies (ST)	« Un ouragan de statistiques » (Magazine Québec Science, volume 58, numéro 1, juillet-août 2019, page 10), rédigé par la journaliste Mélissa Guillemette.

Le statisticien Richard Smith s'intéresse à un modèle statistique afin de prédire l'ouragan *Harvey* survenu en 2017. Bien que cet ouragan soit déjà loin derrière nous, s'attarder aux probabilités qu'il survienne pourrait permettre « d'anticiper ce qui attend le sud-est des États-Unis relativement aux changements climatiques ».

1. Les ouragans se forment en raison de mouvements particuliers de masses d'air. Une masse d'air est une zone dans l'atmosphère où l'humidité et la température sont uniformes (homogènes).

a) Quels sont les 3 termes utilisés afin de qualifier la **température** d'une masse d'air ?

- i. Chaude, froide ou très froide
- ii. Haute, moyenne ou basse
- iii. Stable, instable ou extrême

1

b) Quels sont les deux termes utilisés afin de qualifier l'**humidité** d'une masse d'air ?

1 2

c) En combinant les 2 qualificatifs, on obtient 6 combinaisons différentes qui représentent les 6 types de masse d'air. Complète le tableau suivant :

Type de masse d'air	Température	Humidité
Continental tropicale	Chaud	Sec
	Froid	Sec
Continental arctique	Très froid	
Maritime tropicale	Chaud	
Maritime polaire		

0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4

2. Comme les masses d'air sont en mouvement, il arrive que deux masses d'air avec des propriétés différentes se rencontrent. La surface qui sépare ces deux masses est appelée un front météorologique.

a) Dans un front, les deux masses qui se rencontrent possèdent des propriétés physiques différentes (température, humidité et pression). Laquelle de ces raisons explique le phénomène de front ?

- i. Les masses d'air se déplacent toujours en sens horaire
- ii. Les masses d'air ne se mélangent pas
- iii. Les masses d'air se mélangent toujours pour former une seule grande masse homogène

1

b) Un **front chaud** survient lorsqu'une masse d'air chaud avance sur une masse d'air plus froid. Dans un **front froid**, c'est une masse d'air froid qui avance vers une masse d'air plus chaud.

Pour chacun des énoncés suivants, indique s'il s'agit d'énoncé en lien avec un front chaud ou un front froid.

La pression atmosphérique du territoire diminue	
La température augmente	
L'air de ce front est instable et engendre souvent des averses ou des orages	
La pression change brusquement	
Ce front circule très lentement et couvre une très grande région	
Présence de vents très forts et brusques	

0.5 1 1.5 2 2.5 3

3. Lorsque les masses d'air se déplacent à l'horizontal en suivant la surface de la Terre, leur rencontre provoque des fronts. Cependant, il arrive que les masses se déplacent à la verticale. Ces déplacements provoquent des cyclones ou des anticyclones.

a) Complète les énoncés suivants :

Un cyclone se produit dans une zone de (**basse/haute**) pression. Une masse d'air se (**réchauffe/refroidit**) ce qui mène à une (**augmentation/diminution**) de sa masse volumique.

Dans un anticyclone, l'air se (**réchauffe/refroidit**). Ce faisant, les molécules se (**rapprochent/s'éloignent**) et la masse volumique augmente. Ce phénomène forme une zone de (**basse/haute**) pression.

Une zone de (**basse/haute**) pression se déplace très lentement et dissipe les nuages. Les anticyclones sont donc souvent synonymes de (**mauvais/beau**) temps.

0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4

b) Une dépression (cyclone) est généralement synonyme de mauvais temps et de précipitations. Dans le cas de l'ouragan *Harvey*, 711 mm de pluie sont tombés en cinq jours.

Explique dans tes mots ce qui arrive à la masse d'air chaud.
Assure-toi de parler de la température et du changement de phase de l'eau.

1 2

4. Dans une dépression, les vents peuvent devenir très violents. La forme la plus violente d'une dépression est nommée un ouragan.

a) Vrai ou faux ?

i. Tous les ouragans sont des cyclones

ii. Tous les cyclones sont des ouragans

iii. Un anticyclone avec des vents violents peut aussi devenir un ouragan

iv. Les ouragans, les typhons et les cyclones tropicaux correspondent au même phénomène météorologique mais dans des régions différentes du globe.

0.5 1 1.5 2

b) Pour que le cyclone devienne un ouragan, il faut la présence de 3 conditions. Encerle les 3 bonnes conditions parmi les choix suivants :

i. Des conditions atmosphériques très calmes

ii. Des conditions atmosphériques propices à la présence d'un orage

iii. Une forte dépression tropicale

iv. Un grand anticyclone tropical

v. Une forte dépression arctique

vi. La température de l'océan la plus froide possible

vii. La température de l'océan la plus chaude possible (au moins 26 °C)

1 2 3

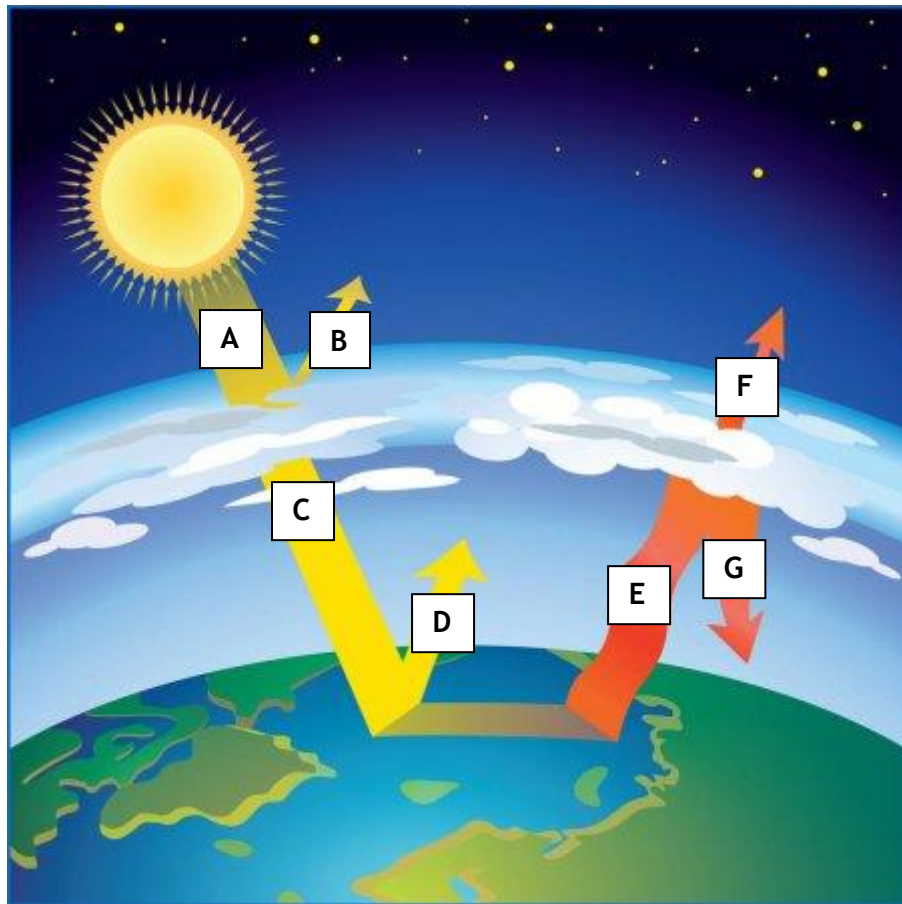
5. Les statisticiens Richard Smith et Ken Kurnel s'intéressent à la relation entre les réchauffements climatiques et les ouragans. Pour se faire, ils ont basé leurs travaux sur la température de l'eau de surface et le taux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

L'un des principaux facteurs menant au réchauffement climatique est l'augmentation des gaz à effet de serres.

a) L'effet de serre est-il un phénomène naturel ou entièrement humain ? Explique dans tes mots.

1 2

- b) La figure suivante représente le phénomène d'effet de serre. Complète les énoncés correspondant aux étapes du phénomène d'effet de serre.



A. Le soleil envoie des rayons solaires vers la Terre

B. Une partie des rayons solaires est réfléchié par l'atmosphère

C. _____

D. Une partie des rayons est réfléchié par la surface terrestre

E. _____

F. Une partie des rayons IR traverse l'atmosphère et se disperse dans l'espace

G. _____

1 2 3

- c) Quelle étape (quelle lettre du schéma précédent) est associée au réchauffement climatique en raison de l'augmentation des gaz à effet de serre ?

1

- d) Les statisticiens se fient au taux de dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre, pour évaluer le réchauffement climatique. Nomme un autre gaz à effet de serre.

1

- e) Comment l'augmentation des gaz à effet de serre peut-elle mener au réchauffement climatique ? Est-ce que ces gaz réchauffent directement la surface de la planète ? Explique dans tes mots.

1 2

6. Question synthèse

En te basant sur les questions 4 et 5, explique pourquoi les statisticiens s'intéressent à la température de l'eau de surface dans le golfe du Mexique et au taux de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère afin de prédire les ouragans.

Quels liens y a-t-il entre ces différents éléments (CO₂, température et ouragans) ?

1 2 3

/34

POUR ALLER PLUS LOIN

Comment peut-on réduire la quantité de gaz à effet de serre ?

Est-ce que les changements climatiques sont réversibles ?

En plus d'une augmentation de l'occurrence des ouragans violents, quels impacts les réchauffements climatiques peuvent-ils avoir ?

Informe-toi sur les différents impacts des réchauffements climatiques et les façons d'en réduire les conséquences.

Conçu et réalisé grâce au soutien financier du Ministère de l'Économie et de l'Innovation du Québec.

Recherche, rédaction, conception : Zapiens Communication Scientifique