

Enrayer la maladie

Coronavirus: Comprendre
pour agir

Cycle4

Fiche pour l'évaluation

Les météorologues (qui cherchent à prévoir la météo des prochains jours) s'appuient, comme les épidémiologistes, sur des modèles.

Dans une région de l'est des Etats Unis, des cyclones ravagent régulièrement le pays. Grâce au modèle, les scientifiques font des scénarios pour prédire les trajectoires des cyclones.

1. Quel peut être l'intérêt des modèles météorologiques pour la population ?

.....

.....

.....

.....

.....

La trajectoire d'un cyclone dépend de nombreux paramètres qu'il est difficile de déterminer avec une précision absolue. Ainsi, les scientifiques peuvent dire qu'il y a 60% de chance que le cyclone touche malheureusement une ville donnée.

2a. Quelle est la probabilité que le cyclone n'atteigne pas cette ville ?

2b. Quel est l'événement le plus probable : que le cyclone touche ou non cette ville ?

2c. Si un scientifique annonce que le cyclone risque de toucher la ville, et que ce n'est finalement pas le cas, pourquoi ne faut-il pas conclure que les scientifiques se trompent tout le temps et qu'on ne peut pas leur faire confiance ?

Justifie tes réponses.

.....

.....

.....

.....

.....

3. Lis les textes ci-dessous et réponds ensuite aux questions suivantes :

- a. Quel est l'objectif de la modélisation du climat ?
- b. Pourquoi le recours à l'informatique est-il indispensable ?
- c. Le climat, comme la météo, sont des phénomènes aléatoires. Qu'est-ce que cela signifie ?
- d. Pourquoi les scientifiques sont-ils malgré tout capables de faire des prédictions si le hasard intervient ?

La modélisation du climat représente une entreprise titanesque qui a commencé à la fin des années 1960 avec l'arrivée des premiers ordinateurs. Il s'agit en effet de résoudre les équations des écoulements fluides (que sont l'océan et l'atmosphère) sur toute la planète, en 3 dimensions et avec le plus de détails possibles : le nombre d'opérations à réaliser est gigantesque et seuls les plus puissants supercalculateurs peuvent simuler le climat dans toute sa complexité.

Pour déterminer l'évolution possible du climat, il faut faire de très nombreuses simulations à partir de situations initiales légèrement différentes car la moindre variation peut aboutir à conclusions très différentes. C'est pourquoi les prévisions sur quelques décennies se traduisent en termes de probabilités, comme on le fait pour prédire la météo des jours à venir. Il faut en effet se souvenir que quand Météo-France nous dit qu'il va pleuvoir demain, c'est que 80 simulations de prévision sur 100 le montrent. Mais il se peut qu'il ne pleuve pas !

Le texte a été résumé à partir de la source suivante :

Éric Guilyardi, Université Pierre et Marie Curie (UPMC) – Sorbonne Universités et Juliette Mignot, Université Pierre et Marie Curie (UPMC) – Sorbonne Universités : Prévoir les changements climatiques à 10 ans, le nouveau défi des climatologues, Publié dans : placebo.org <http://www.placetob.org/2017/01/26/prevoir-changements-climatiques-a-10-ans-nouveau-defi-climatologues/>

Grâce aux modèles climatiques, on sait maintenant que :

- Les activités humaines ont entraîné une augmentation de la température moyenne globale de 1,0°C au cours des 150 dernières années.
- Le réchauffement atteindra probablement 1,5°C entre 2030 et 2052, s'il continue à la même vitesse.
- Le CO₂ que nous émettons restera dans l'atmosphère pendant plusieurs siècles voire millénaires, maintenant une température plus chaude, même après l'arrêt total des émissions.
- Le changement climatique se manifeste à différentes échelles de temps, à la fois par des événements extrêmes à court terme ainsi que par des effets de long terme tels que la hausse du niveau marin, la fonte des glaciers et des calottes ainsi que des modifications de la biodiversité.

Le texte a été résumé à partir de la source suivante:

Office for Climate Education : Rapport Spécial du GIEC Réchauffement à 1,5°C Résumé à destination des enseignants, https://www.oce.global/sites/default/files/2019-04/1.5degree_FR_final_LR_2.pdf

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Lis les messages suivants, écrits par l'ancien président d'un grand pays, en réponse aux conclusions faites par les scientifiques à partir des modèles climatiques.

Quelles sont les preuves qu'avance cette personne pour contredire les conclusions des scientifiques ?

Commente les différences entre le jugement exprimé ici et celui présenté dans le document précédent.



.....

.....

.....

.....

.....

Correction pour l'enseignant

1. Dans le cas de l'étude des phénomènes météorologiques dangereux, la prédiction peut sauver des vies ! Prédire l'arrivée d'un cyclone par exemple peut permettre à la population de se protéger en restant chez elle, ou au contraire en quittant les lieux.

2. a. Les deux événements sont dits contraires. Donc si la probabilité que le cyclone touche la ville est de 60%, la probabilité de l'événement contraire est : $1 - 0,6 = 0,4$.

b. Il est donc plus probable que le cyclone touche la ville plutôt qu'il ne la touche pas.

c. Le scientifique a raison de dire que le cyclone risque de toucher la ville. Il ne peut pas en être certain mais cela reste l'événement le plus probable et, comme c'est dangereux, cela permet aux gens de se préparer à l'arrivée du cyclone. Si finalement l'événement ne survient pas, on ne pourra pas en déduire qu'il ne faut pas faire confiance à la science car sur le long terme, les prédictions seront le plus souvent justes, mais il est obligé qu'elles se révèlent parfois fausses.

3. a. Le changement climatique a des conséquences pour les sociétés actuelles et futures. La modélisation du climat permet de prédire les évolutions possibles du climat en fonction de nos actions et de nos comportements actuels. Cela peut aider la société à prendre des décisions pour éviter d'arriver à des situations non souhaitables.

b. Pour modéliser le climat, il faut tenir compte de très nombreux paramètres. La moindre incertitude peut avoir des conséquences très importantes sur le scénario prédit. Les ordinateurs permettent de prendre en compte cette complexité, notamment en produisant des millions de simulations différentes. Cela aide les scientifiques à dégager des scénarios probables.

c. En météorologie ou en climatologie, un phénomène peut avoir différentes conséquences. Chaque issue a une probabilité donnée, un peu comme quand on lance un dé. On est malgré tout capable de faire certaines prédictions, mais il reste une incertitude (que l'on peut quantifier).

d. Les modèles ne servent pas à prédire l'avenir ! Ils aident à estimer de manière fiable (plutôt qu'en se basant sur des intuitions) l'évolution probable d'une situation en fonction de la situation initiale, et éventuellement de nos actions. Il faut donc s'appuyer sur la connaissance que nous donnent les scientifiques et essayer ensuite de prendre les meilleures décisions possibles en fonction de nos objectifs.

4. Cette personne se base sur ses observations personnelles pour nier l'existence du réchauffement climatique. Autour de chez elle, il fait froid. Elle en déduit que la Terre ne se réchauffe pas. Ce type d'observations limitées ne permet pas de parvenir à des conclusions fiables. Les recherches scientifiques prennent en compte la complexité des phénomènes étudiés et elles intègrent de nombreuses connaissances qui garantissent une certaine fiabilité des conclusions.

Tableau des résultats. Cocher quand la réponse de l'élève est correcte

Elève	Question 1	Question 2	Question 3	Question 4	TOTAL
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4
28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/4