

DST « SCS3 »

Durée : 40 minutes – 18 points – calculatrice autorisée

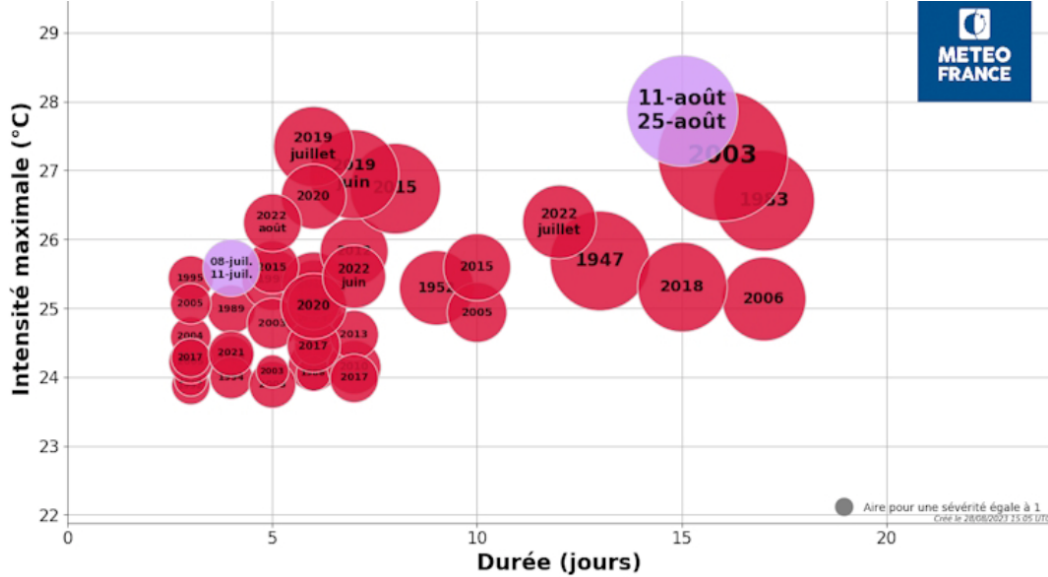
Exercice 1. Question de cours. 4 points. 10 minutes.

Préciser quels sont les GES d'origine anthropique et quelles sont les principales sources de ces gaz.

Exercice 2. Les vagues de chaleur en région Auvergne-Rhône-Alpes (AURA). 2 points. 5 minutes.

D'après Bouchaud 2023, Enseignement scientifique terminale Bordas 2020 adapté et Météo France 2023

Document. Vagues de chaleur observées en Auvergne-Rhône-Alpes



48 épisodes identifiés de 1947 à 2023. 10 vagues ont démarré en juin, 24 vagues en juillet, 14 vagues en août.

A partir du document, entourer pour chacune des propositions ci-dessous l'unique bonne réponse.

1. La canicule de 2003 en AURA se caractérise par une durée et une température de :

- a. 14 jours et plus de 27°C
- b. 18 jours et plus de 27°C
- c. 18 jours et plus de 28°C
- d. 16 jours et plus de 27°C

2. La fréquence des canicules observées en AURA est d'environ :

- a. 1 épisode tous les ans
- b. 1 épisodes tous les 5 ans
- c. 6 épisodes par décennie
- d. 1 épisode tous les 15 ans

3. La fréquence des canicules en AURA au XXI^{ème} siècle est :

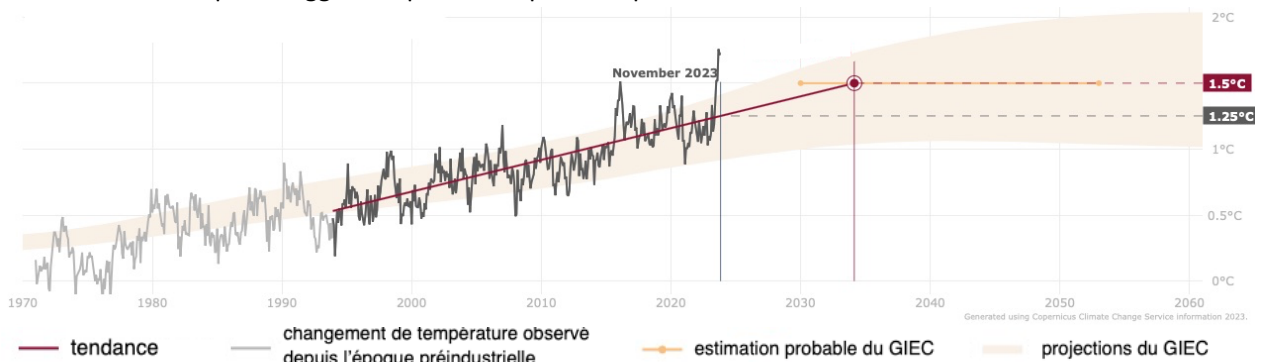
- a. identique à celle du XX^{ème} siècle
- b. supérieure à celle du XX^{ème} siècle
- c. inférieure à celle du XX^{ème} siècle
- d. non estimable dans le graphique

4. En 2023, les deux canicules observées en AURA :

- a. ont duré 19 jours en cumul
- b. sont d'égale intensité
- c. sont d'égale sévérité
- d. sont d'égale durée

Exercice 3. Objectif 1,5°C ! 2 points. 5 minutes. D'après <https://climate.copernicus.eu> et Bouchaud 2023

L'accord de Paris fixe à +1,5°C, la limite à ne pas dépasser en termes d'augmentation de température d'ici la fin du siècle. Les experts suggèrent que cela se produira probablement entre 2030 et le début des années 2050.

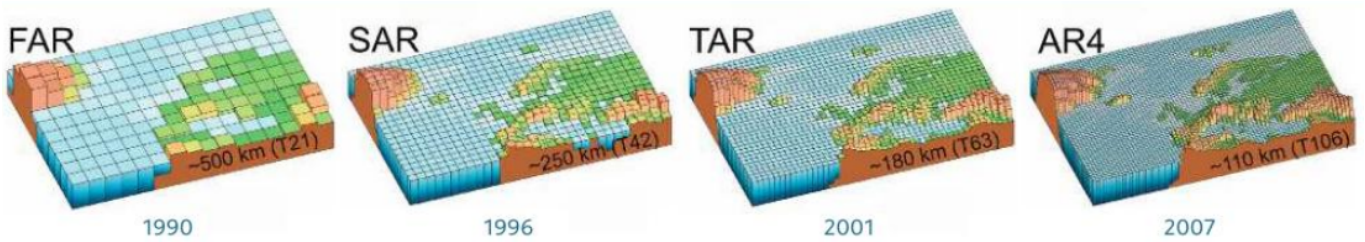


Indiquer si l'objectif de 1,5°C à ne pas dépasser est atteignable, et dans le cas contraire quelle est la date estimée de son dépassement.

Exercice 4. Des modèles différents mais pour quel intérêt ? 5 points 10 minutes

D'après Enseignement scientifique Terminale Hachette Education 2020.

Document. Évolution du maillage de l'Europe dans quatre modèles au cours du temps.



Source : Rapport du GIEC 2007

FAR= First Assessment Report (premier rapport d'évaluation du GIEC)

SAR= Second Assessment Report

TAR= Third Assessment Report

AR4= fourth Assessment Report

1. **Préciser** ce que signifie l'acronyme GIEC. 1 point
2. **Comparer** l'évolution de la résolution des quatre modèles. 2 points.
3. En **indiquer** les conséquences pour la précision du modèle et les difficultés prévisibles en matière de calcul. 2 pts.

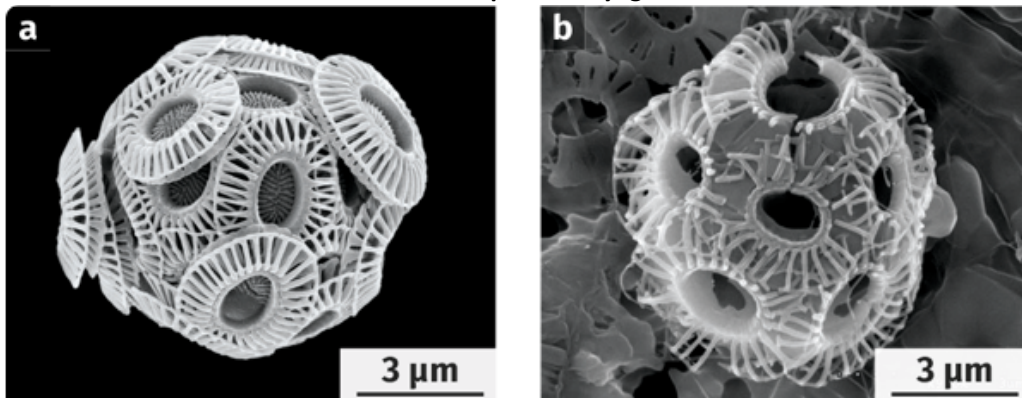
Utiliser les termes « maille, résolution, précision, modèle et puissance de calcul » pour répondre.

Exercice 5. Les coccolithophoridés et leur développement dans les océans. 5 points 10 minutes

D'après Enseignement scientifique Terminale Le Livre Scolaire 2020.

Les coccolithophoridés sont des microorganismes planctoniques photosynthétiques. Ils sont protégés par une enveloppe, appelée test, composée de plaques calcaires (les coccolithes). Ces organismes ont un rôle majeur dans la régulation du dioxyde de carbone dissous dans l'eau (et donc du CO₂ atmosphérique) puisqu'ils le fixent grâce à la photosynthèse et font partie du premier maillon des chaînes alimentaires marines. Des océanologues ont étudié leur développement au large de l'île de Pâques et au sud du cap Horn.

Document 1. Coccolithophoridés de l'île de Pâques (a) et du cap Horn (b) observés au microscope électronique à balayage.



Document 2. pH mesurés sur différents sites.

Zone étudiée	Sud-Est au large de l'île de Pâques	Sud du cap Horn
pH de l'océan	8,12	8,06

Source : MNHN.

Question. À l'aide des documents, **discuter** des conséquences, sur les coccolithophoridés, d'une augmentation de la concentration en dioxyde de carbone dissous dans les océans.

DST « SCS3 »

Durée : 40 minutes – 17 points – sans calculatrice

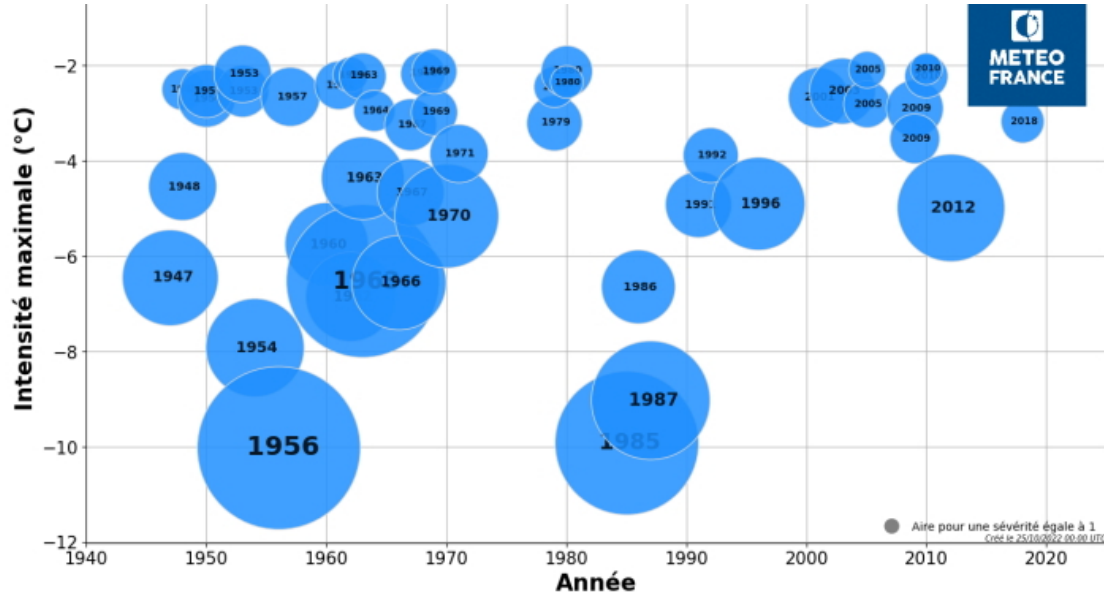
Exercice 1. Question de cours. 5 points. 10 minutes.

Expliquer comment est réalisé et validé un modèle climatique.

Exercice 2. Les vagues froid en France. 2 points. 5 minutes.

D'après Bouchaud 2023, Enseignement scientifique terminale Bordas 2020 adapté et Météo France 2023

Document. Vagues de froid observées en France.



46 épisodes identifiés de 1947 à 2022. 18 vagues ont démarré en décembre, 17 vagues en janvier, 10 vagues en février, 1 vague en mars. (75 ans)
Données d'après Météo France

A partir du document, entourer pour chacune des propositions ci-dessous l'unique bonne réponse.

1. La vague de froid observée la plus intense est celle de :

- a. 1947 b. 1956 c. 2012 d. 2018

2. La fréquence des vagues de froid observées est d'environ :

- a. 1 épisode tous les ans b. 1 épisodes tous les 5 ans
c. 6 épisodes par décennie d. 1 épisode tous les 15 ans

3. La fréquence des vagues de froid au XXI^{ème} siècle est :

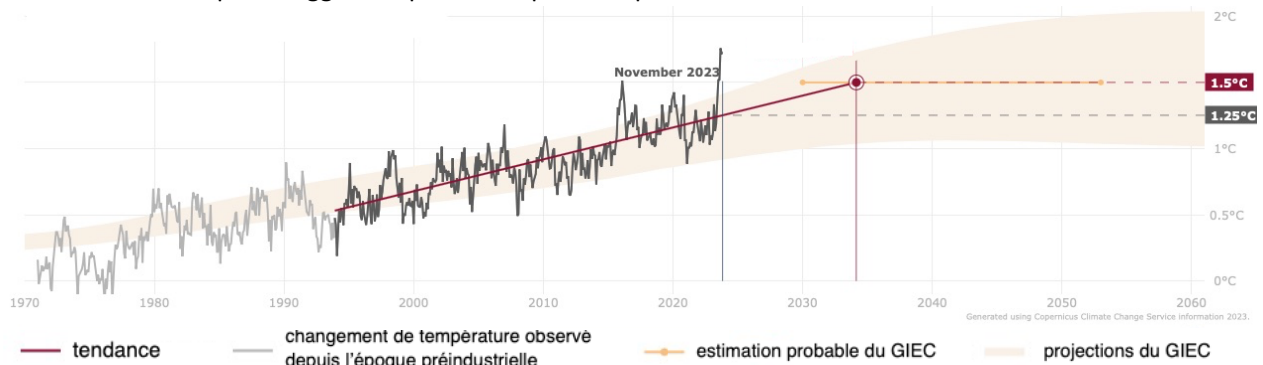
- a. identique à celle du XX^{ème} siècle b. supérieure à celle du XX^{ème} siècle
c. inférieure à celle du XX^{ème} siècle d. non estimable dans le graphique

4. En 2005 :

- a. aucune vague de froid n'est constatée b. 1 vague de froid est constatée
c. 2 vagues de froid sont constatées d. 3 vagues de froid sont constatées

Exercice 3. Objectif 1,5°C ! 2 points. 5 minutes. D'après <https://climate.copernicus.eu> et Bouchaud 2023

L'accord de Paris fixe à +1,5°C, la limite à ne pas dépasser en termes d'augmentation de température d'ici la fin du siècle. Les experts suggèrent que cela se produira probablement entre 2030 et le début des années 2050.



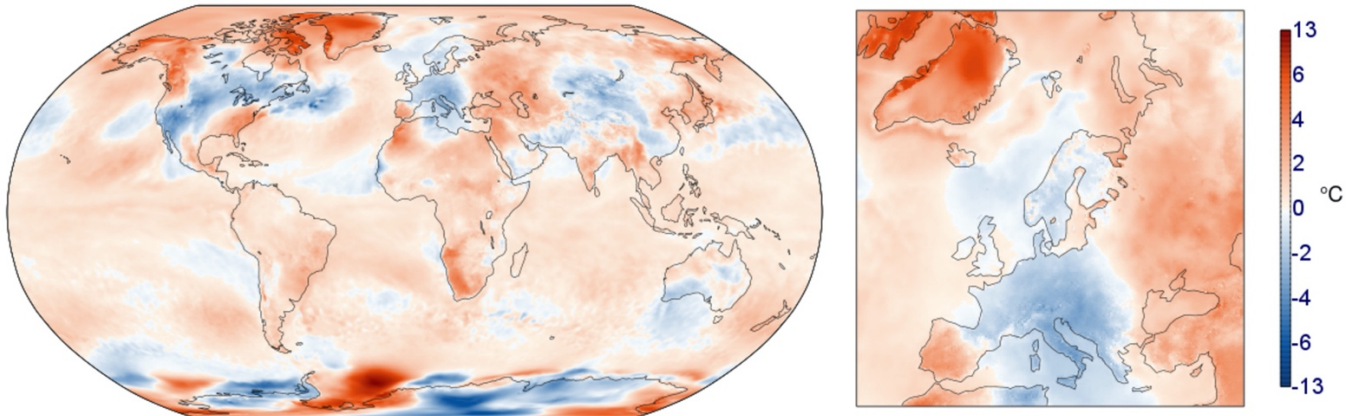
Indiquer si l'objectif de 1,5°C à ne pas dépasser est atteignable, et dans le cas contraire quelle est la date estimée de son dépassement.

Exercice 4. Le réchauffement climatique mis en doute. 4 points. 10 minutes.

D'après ES terminale Hachette Education 2020 et Copernicus.

« Il est là le réchauffement climatique, -3°C dans les Yvelines ! », commentait ironiquement Pascal Praud dans son émission du 6 mai 2019, « L'heure des pros » sur la chaîne CNews.

Anomalies de températures à 2m de la surface pour mai 2019 par rapport à la moyenne 1981-2010.



D'après <https://climate.copernicus.eu>

A l'aide des cartes ci-dessus, **répondre** de façon rigoureuse au commentaire du journaliste concernant ses doutes sur le réchauffement climatique.

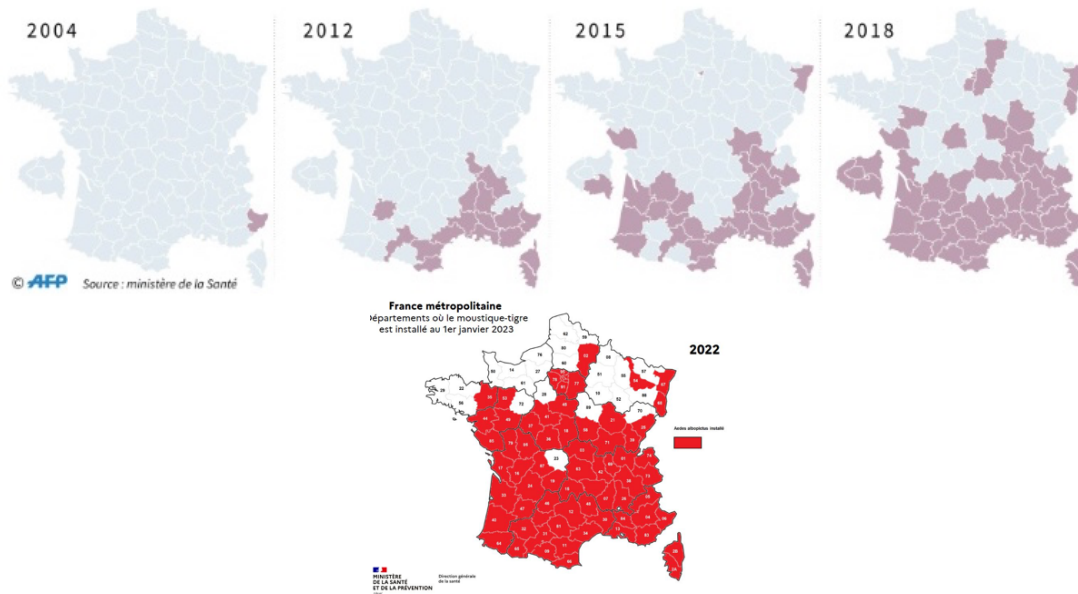
Exercice 5. Le moustique tigre. 5 points. 10 minutes.

D'après ES terminale Magnard 2020 modifié 2023 et Bouchaud 2023

En provenance des forêts tropicales d'Asie du Sud-Est, le moustique tigre (*Aedes albopictus*) est une espèce invasive qui s'est implantée en France. Difficile à éliminer, cette espèce peut être porteuse de virus comme la dengue, le chikungunya ou le zika, à condition que le moustique ait piqué une personne porteuse de ces virus.



La progression du moustique tigre en France



Cycle de développement : de l'œuf à l'adulte.

Entre 20 et 25°C, il dure entre 6 et 10 jours et à 28°C, il n'est plus que de 6 jours.

Question.

1. **Expliquer** en quoi le réchauffement climatique favorise l'implantation du moustique tigre en France. *4 points*
2. **Montrer** que ce changement d'aire de répartition a des conséquences pour la santé publique. *1 point*

Barème dst 1

Exercice 1. Question de cours. 4 points. 10 minutes.

Préciser quels sont les GES d'origine anthropique et quelles sont les principales sources de ces gaz.

- Principaux GES d'origine anthropique : CO₂, CH₄ et N₂O. 1 point
- Les principales sources anthropiques de GES sont :
 - * utilisation d'énergies fossiles (charbon, pétrole et gaz), fabrication de ciment, déforestation et le changement d'usage des sols (source de CO₂). 1 point
 - * élevages de ruminants et les rizières, fuites de gaz naturel et les décharges (source de CH₄). 1 point
 - * transformation des engrais minéraux et organiques (source de N₂O). 1 point

Exercice 2. Les vagues de chaleur en région Auvergne-Rhône-Alpes. 2 points. 5 minutes.

1. La canicule de 2003 se caractérise par une durée et une température de : d. 16 jours et plus de 27°C
2. La fréquence des canicules observées est d'environ : c. 6 épisodes par décennie
3. La fréquence des canicules au XXI^{ème} siècle est : b. supérieure à celle du XX^{ème} siècle
4. En 2023, les deux canicules : a. ont duré 19 jours en cumul

Exercice 3. Objectif 1,5°C ! 2 points. 5 minutes. D'après <https://climate.copernicus.eu>

Indiquer si l'objectif de 1,5°C à ne pas dépasser est atteignable, et dans le cas contraire quelle est la date estimée de son dépassement.

Date limite de dépassement estimée : 2034. 1 point

Projections la plus optimiste : hausse comprise entre +1 et +2°C. Donc objectif qui semble peu atteignable (surtout si dépassé en 2030). 1 point

Exercice 4. Des modèles différents mais pour quel intérêt ? 5 points 10 minutes

1 GIEC= Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

2. **Comparer** l'évolution de la résolution des quatre modèles. 2 points.

Le modèle F1R (le plus ancien) a une résolution de 500 km, le SAR de 250 km, le TAR de 180 km, et AR4 de 110 km (le plus récent). La résolution des modèles d'améliore donc au fil du temps (entre 1990 et 2007).

3. **Indiquer** les conséquences pour la précision du modèle et les difficultés prévisibles en matière de calcul. 2 pts.

Utiliser les termes : maille, résolution, précision, modèle et puissance de calcul.

Plus le modèle contient de mailles, plus sa résolution et sa précision s'améliorent. En revanche, il demande une plus grande puissance de calcul.

Exercice 5. Les coccolithophoridés et leur développement dans les océans. 5 points 10 minutes

Question. À l'aide des documents, **discuter** des conséquences, sur les coccolithophoridés, d'une augmentation de la concentration en dioxyde de carbone dissous dans les océans.

Lorsque le CO₂ atmosphérique augmente, il peut se solubiliser dans les océans. 1

Cela permet la réalisation de la photosynthèse par les coccolithophoridés. 1

Cependant, une concentration atmosphérique croissante en CO₂ entraîne une diminution du pH, c'est-à-dire une augmentation de l'acidité. 1

On constate que le pH est de 8,12 au large de l'île de Pâques et de 8,06 au large du cap Horn. 0,5

Cette augmentation d'acidité génère la destruction des plaques calcaires des tests des coccolithophoridés. 1

Cette fragilisation des tests calcaires peut entraîner une perturbation des chaînes alimentaires, car les coccolithophoridés sont à la base de ces chaînes alimentaires. 0,5

Barème dst 2

Exercice 1. Question de cours. 5 points. 10 minutes.

Expliquer comment est réalisé et validé un modèle climatique.

La modélisation numérique du climat s'appuie sur :

- * des observations *in situ* (données de terrain, données satellitaires, connaissance des paléoclimats) ; 1 point
- * la mise en équations des mécanismes essentiels qui agissent sur le système Terre à partir des paramètres entrés ; 1 point
- * le découpage de la surface terrestre en mailles élémentaires ; 1 point
- * des calculs complexes réalisés par des supercalculateurs. Les calculs sont effectués dans chaque maille et entre mailles ; 1 point
- * le test du modèle pour en déterminer sa fiabilité. On compare alors les résultats aux observations *in situ*. 1 point

Exercice 2. Les vagues froid en France. 2 points. 5 minutes.

1. La vague de froid observée la plus intense est : b. 1956
2. La fréquence des vagues de froid observées est d'environ : c. 6 épisodes par décennie
3. La fréquence des vagues de froid au XXI^{ème} siècle est : c. inférieure à celle du XX^{ème} siècle
4. En 2005 : c. 2 vagues de froid sont constatées

Exercice 3. Objectif 1,5°C ! 2 points. 5 minutes. D'après <https://climate.copernicus.eu>

Indiquer si l'objectif de 1,5°C à ne pas dépasser est atteignable, et dans le cas contraire quelle est la date estimée de son dépassement.

Date limite de dépassement estimée : 2034. 1 point

Projections la plus optimiste : hausse comprise entre +1 et +2°C. Donc objectif qui semble peu atteignable (surtout si dépassé en 2030). 1 point

Exercice 4. Le réchauffement climatique mis en doute. 4 points. 10 minutes.

- Pascal Praud confond un événement météorologique (une température sur un jour dans un lieu local) avec un événement climatique (le réchauffement global). 1 pt
- D'ailleurs l'événement qu'il cite est un épiphénomène puisqu'à l'échelle mondiale, on voit que le mois de mai est globalement plus chaud que la normale 1981-2010, avec des excédents parfois jusqu'à 6°C, comme dans certaines zones de l'Antarctique ou le Groenland. 1 pt
- Les zones à anomalies négatives de T°C sont minoritaires par rapport à celles à anomalies positives. 1 pt
- Certes à l'échelle de la France, l'anomalie de température est négative, mais ce n'est pas ce que l'on observe majoritairement sur le globe pour ce mois de mai 2019. 1 pt

Exercice 5. Le moustique tigre. 5 points. 10 minutes.

1. **Expliquer** en quoi le réchauffement climatique favorise l'implantation du moustique tigre en France. 4 points

Le moustique tigre est un animal qui vit normalement dans les régions chaudes. 0,75

Il a été introduit en France en 2004 dans une zone restreinte du Sud-Est. 0,75

Entre 2004 et 2022, tout le sud de la France est affecté par la progression de ce moustique ainsi que des régions du nord à partir de 2015. En 2022, les 2/3 des départements métropolitains sont concernés. 1

Par ailleurs, plus il fait chaud, plus le cycle de développement est court. 1

Une telle augmentation de la superficie conquise par le moustique tigre en France, ne peut s'expliquer que par un réchauffement climatique. 0,5

2. **Montrer** que ce changement d'aire de répartition a des conséquences pour la santé publique. 1 point

Ce changement d'aire de répartition a des conséquences pour la santé publique car ce moustique est vecteur d'agents infectieux viraux à l'origine de maladies très graves (dengue, le chikungunya ou zika). 1