

C1: De la Météo au Climat – Étudier les données de la température de l'air



Objectif

Les élèves travailleront à l'aide de données de température de l'air sur le court et le long terme pour mieux comprendre les différences entre la météo et le climat. (Ici nous parlerons de météo pour ne pas induire les élèves en erreur avec les différentes notions du temps).

Vue d'ensemble

Les élèves regarderont les données de température de l'air à partir de mesures individuelles (prises au cours de la journée) puis de mesures moyennes sur des périodes journalières, mensuelles ou annuelles. Les élèves feront aussi des observations sur les variations et les tendances des données à une échelle journalière, mensuelle et annuelle.

Expérience Pédagogique

Les élèves seront capables de:

- Expliquer les différences entre les phénomènes météorologiques et le climat.
- Interpréter un Schéma de données de température de l'air.
- Comprendre les valeurs moyennes quotidiennes, mensuelles et annuelles des données de température de l'air.

Concepts Scientifiques

Généralités

- Les modèles visuels nous aident à analyser et interpréter les données.

Aptitudes à l'investigation scientifique

- Identifier les questions auxquelles il peut être répondu.
- Utiliser les outils et techniques adaptées.
- Utiliser les notions mathématiques

appropriées pour analyser les données.

- Communiquer les procédures et explications.

Principes Élémentaires du Climat

- Le climat est déterminé par des tendances à long terme de températures et précipitations moyennes et extrêmes à un endroit donné. (Principe élémentaire du climat 4A).
- Le climat n'est pas la même chose que la météo. (Principe élémentaire du climat 4B).

Temps

Deux périodes (sans compter les extensions)

Niveau

Secondaire (Collège et Lycée); certains éléments peuvent être adaptés à des niveaux inférieurs. Les extensions sont plus adaptées au secondaire.

Matériels

- Fiches de travail (Annexes).
- Calculatrices ou tableurs informatiques.
- Papier millimétré ou programmes et graphes informatiques.

Note: les enseignants peuvent vouloir utiliser leurs propres données scolaires GLOBE à partir de la base de données GLOBE plutôt que des échantillons de graphes et données pour l'implémentation des feuilles d'exercices des élèves. (Pour trouver les données d'activité GLOBE aller à: <http://classic.globe.gov/docs/gsfcdocs/UnderstandingGLOBEStudentData.pdf>).

Préparation

- Imprimer les feuilles d'exercices



des élèves (Note: celles-ci peuvent être présentées sous forme papier ou de document électronique) ou

- Créer les graphes et les tableaux de données à partir des mesures réalisées par la classe (l'option Recherches des Données de GLOBE).

Conditions préalables

la compréhension des bases du calcul des moyennes mathématiques.

Système d'Évaluation

Évaluation continue (formative):

- Interprétation réussie de graphes et aptitude à poursuivre les activités
- Participation aux discussions en classe.

Évaluation finale (Sommativ):

- Épreuves écrites individuellement, expliquant les différences entre la météo et le climat.



Les bases

Météo et Climat

La météo et le climat sont souvent confondus, ils sont cependant tous les deux importants pour comprendre chacun séparément.

La météo est la condition variable minute par minute de l'atmosphère à une échelle locale, tandis-que **le climat** est la description conceptuelle d'une moyenne de conditions météorologique sur une zone, et l'étendue par laquelle ces conditions évoluent au cours d'une longue période de temps.

Le climat est déterminé par un modèle sur long terme de moyennes et d'extrêmes de températures et de précipitations à un endroit. Les descriptions du climat peuvent se rapporter à des zones locales, régionales ou plus largement globales. Le climat peut être décrit au cours de différentes intervalles de temps, tel que des décades, des années, des saisons, des mois ou à des dates spécifiques de l'année.

Cet ensemble d'activités guidera les élèves à analyser les graphes au moyen de données de températures de l'air quotidiennes, mensuelles ou annuelles, ce qui leur permettra de mieux comprendre ces différences.

La collecte des données

Les chercheurs créent souvent des protocoles

de mesure en fonction d'études spécifiques ou ils évalueront des méthodes existantes de collecte de données avant d'inclure une série de données dans leurs recherches.

Comprendre les implications des méthodes choisies pour la collecte des données et les nommer dans les études de recherches est important dans n'importe quel rapport scientifique.

De la même façon, le programme GLOBE a détaillé les protocoles de mesure pour la collecte des données de façon à assurer que toutes les écoles participantes, dans le monde entier, collectent les données de la même façon en utilisant des instruments similaires.

Les protocoles liés à cette activité pédagogique sont:

- Protocole digital pluri-quotidien des températures maximales, minimales et en cours pour l'air et les sols
- Le protocole automatique de contrôle de la température des sols et de l'air (Enregistreur de données)

En se basant sur le protocole de température de l'air, les écoles GLOBE collectent les températures en cours, ainsi que les données minimales et maximales de la température de l'air, au cours d'une période de 24 heures, quotidiennement et au midi solaire. Ces



données sont saisies dans la base de données GLOBE et la moyenne quotidienne de la température de l'air est alors calculée en prenant la moyenne des maximales et des minimales des mesures de la température de l'air. Les enregistreurs de données et les stations météo automatiques, cependant, collectent des données sur une période de 24 heures et les valeurs sont mises en moyennes. Donc quelle méthode est la plus précise?

Part 1 de « Comprendre la température moyenne quotidienne de l'air » conduira les élèves vers la réponse en utilisant la série de données collectées par la Mittelschule (Collège) de Elsterberg le 22 avril 2010.

Concepts mathématiques

Moyenne – la moyenne arithmétique, la médiane et le mode sont trois sortes de moyennes. Le mot moyenne est utilisé pour décrire la moyenne arithmétique.

La moyenne arithmétique – est la somme des données d'un ensemble divisée par le nombre de données.

La médiane – est la valeur située au milieu d'une série de nombres lorsque ces nombres sont placés en ordre croissant.

Le mode – est la valeur qui apparaît le plus souvent.

Les enseignants peuvent étendre l'apprentissage des élèves en mettant en place l'usage des médianes ou des modes dans des activités pertinentes.



Activité 1 – Comprendre la température moyenne quotidienne de l'air

Au cours de cette activité, les élèves travailleront avec des Schémas et des tableaux de moyennes quotidiennes de la température de l'air selon différentes échelles périodiques.

Que faire et comment le faire

Première Partie - Variation de température au cours de la journée

Le Schéma 1. montre la température en cours de l'air prise chaque quart d'heure, le 22 avril 2010, de midi à minuit (heure locale). Cet exercice aidera les élèves à estimer et calculer la température moyenne quotidienne afin de mieux comprendre comment les variations au cours de la journée peuvent influencer la moyenne.

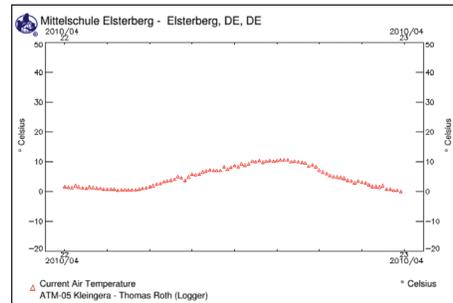


Schéma 1. Température de l'air, données du 22 avril 2010 (collectée ~chaque 15 minutes).

Étape 1:

Fournir aux élèves le schéma 1: Température de l'air, données du 22 avril 2010.

Exercice 1: Estimer la moyenne de la température de l'air du « Schéma 1, Schéma 1. Température de l'air, données du 22 avril 2010 ».

Question 1: Quelles informations avez-vous utilisées pour réaliser cette estimation?

Étape 2:

Fournir aux élèves les valeurs maximales et minimales de ce Schéma (respectivement 1,5 et -0,1).

Exercice 2: Calculer la moyenne en utilisant ces deux valeurs (les valeurs maximale et minimale du Schéma).

Question 2: Comparez les résultats de la moyenne et de l'estimé, sont-ils proches? Comment se comportent les données utilisées dans le calcul comparées à celles utilisées dans l'estimé?

Étape 3:

Fournir aux élèves le tableau 1 des données en son entier. Tableau 1. Données des températures de l'air du 22 avril 2010.

Exercice 3: Calculez la moyenne à partir des données du « Tableau1. Données des températures de l'air du 22 avril 2010 ».

Question 3: À quel point, votre estimé de la moyenne était-il précis ? Quelle est la méthode de détermination de la moyenne qui est la plus précise? Pourquoi?

Question 4: Pourquoi est-il important de déterminer la moyenne des températures?



Notes pour l'enseignant

- La température moyenne est la température de l'air durant une période donnée, habituellement un jour, un mois ou un an. Utiliser plus de données, plutôt que moins, est toujours mieux pour déterminer la moyenne journalière de la température, à conditions que les données soient précises.
- La moyenne journalière pour les données de la Mittelschule Elsterberg est 4,7 si calculée à partir du tableau entier et 5,2 en utilisant seulement les deux valeurs maximum et minimum.
- Mittelschule Elsterberg, à Elsterberg Germany, utilise un enregistreur de données au site atmosphérique défini pour cette activité. L'enregistreur de données et les stations météo automatisées collectent les données 24 heures par jour à quelques minutes d'intervalle. La moyenne quotidienne de la température de l'air est calculée en utilisant toutes les données de minuit à minuit. Zakladni Skola, à Bystrice Nad Perstejnem, en République Tchèque, (utilisé à la suite de ces activités) collecte les température de l'air une fois par jour en utilisant les standards du protocole de température de l'air GLOBE et possède une série de données consistante sur 13 ans. La moyenne journalière de la température de l'air est calculée en utilisant les maximum et minimum de la température de la journée.
- Savoir quelle instrumentation est utilisée par une école, ainsi que la longueur de l'enregistrement des données, va nous aider à déterminer comment utiliser le mieux les données. Plus nombreuses sont les données qui servent à déterminer la moyenne journalière de la température et plus le calcul de la moyenne sera précis. Cependant, quand ce type de données n'est pas disponible, faire une moyenne des minimum et maximum de la température journalière donne une bonne estimation pour la température moyenne de l'air. Il est important de noter que les stations partout aux États-Unis qui fournissent des données au Réseau Climatologique Historique Global (GHCN) utilisent aussi une méthodologie similaire à celle utilisée dans les bases de données GLOBE pour déterminer la moyenne journalière (et par conséquent la moyenne mensuelle) de la température de l'air, qui sert de base pour le calcul des températures maximum et minimum journalières.
- Comprendre l'importance de l'instrumentation et de la précision des données sera utile pour les élèves qui souhaitent faire carrière dans les sciences – ou même ceux qui travaillent sur un projet scolaire pour un concours scientifique. Établir les standards instrumentaux et utiliser la meilleure méthodologie pour calculer les données est la clé d'une investigation réussie. En outre, comprendre les implications du choix des méthodes et annoncer les méthodes utilisées pour calculer les données dans une investigation est aussi un élément crucial pour n'importe quel papier de recherche ou rapport scientifique.



Deuxième Partie – Variations de température et tendances hebdomadaires, mensuelles et annuelles

Étape 1:

Fournir aux élèves le schéma 2: Température de l'air, données sur une semaine des moyennes journalières. Vous pouvez aussi utiliser un visuel des propres données de votre établissement. Les élèves peuvent aussi être chargés d'utiliser le Tableau 2 dans le but de construire leur propre graphe.

Question 1: Que remarquez-vous sur une semaine de moyennes journalières de température de l'air? Y-a-t-il une tendance visible? Si oui, quelle est la tendance?

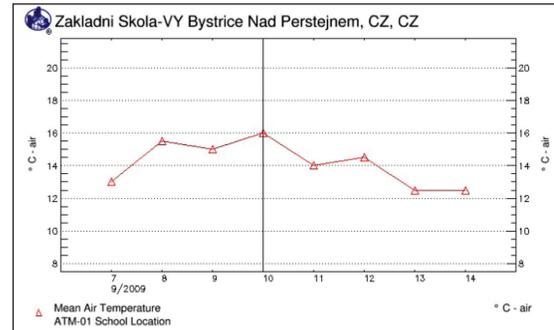


Schéma 2. Température de l'air, données sur une semaine des moyennes journalières.

Étape 2:

Fournir aux élèves le schéma 3: Température de l'air, données sur un mois des moyennes journalières.

Question 2: Que remarquez-vous sur un mois de moyennes journalières de température de l'air? Y-a-t-il une tendance visible? Si oui, quelle est la tendance?

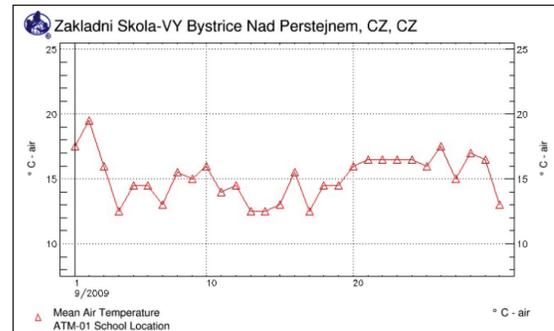


Schéma 3. Température de l'air, données sur un mois des moyennes journalières.

Étape 3:

Fournir aux élèves le schéma 4: Température de l'air, données sur six mois des moyennes journalières.

Question 3: Que remarquez-vous sur six mois de moyennes journalières de température de l'air? Y-a-t-il une tendance visible? Si oui, quelle est la tendance? Pourquoi peut-on l'identifier?

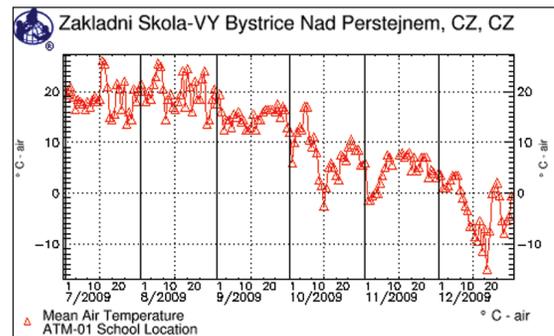
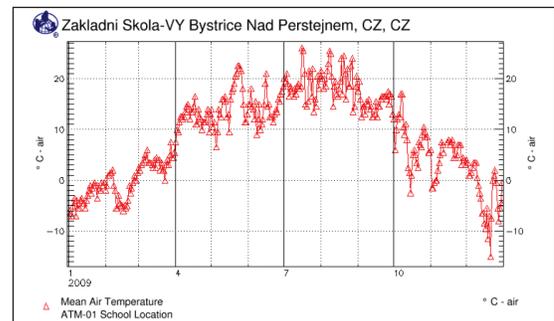


Schéma 4. Température de l'air, données sur six mois des moyennes journalières.

Étape 4:

Fournir aux élèves le schéma 5: Température de l'air données sur un an des moyennes journalières.

Question 4: Que remarquez-vous sur un an de moyennes journalières de température de l'air? Y-a-t-il une tendance visible? Si oui, quelle est la tendance? Pourquoi peut-on l'identifier?



Notes pour l'enseignant

- Les élèves doivent voir des tendances dans les groupes de données sur six mois et un an (Schéma 3 et 4).
- Une tendance ou une courbe de tendance, dans les données peut être interprétée comme une ligne droite qui s'aligne sur la majorité des données. Une ligne de tendance identifiera la direction à laquelle la plupart des données semblent adhérer. Toutes les séries de données non pas une tendance identifiable, en particulier les données qui semblent aléatoires.
- Les tableurs informatiques offrent souvent des outils optionnels pour calculer les courbes de tendance.



Activité 2 – Des moyennes mensuelles aux moyennes annuelles

Cette activité s'appuie sur la compréhension qu'ont les élèves des moyennes journalières de température de l'air étudiées au cours de l'activité 1. Elle examinera les cycles en commençant par les journaliers jusqu'aux annuels.

Que faire et comment le faire

Revoir les observations de l'activité 1.

Demandez aux élèves de décrire: Quel était le modèle visuel des données? Pourquoi ce modèle n'était-il pas représenté par une ligne lissée?

Notes pour l'enseignant

- Les données de jours particuliers sont visualisées dans le graph et chaque jour n'a pas nécessairement la même température de l'air que le jour précédent ou suivant.
- Ces variations entre chaque jour sont appelées **la météo**.
- Les climatologues (spécialistes du climat) regardent souvent les moyennes mensuelles lorsqu'ils traitent des températures de l'air, sachant que les fluctuations au jour le jour peuvent être assez désordonnées et difficiles à manipuler sur le long terme.

Étape 1: **Estimate monthly mean**

Exercice 1: *Estimer* la moyenne mensuelle pour le mois représenté dans le graph (Schéma 3).

Question 1: Quelle information avez-vous utilisée pour calculer cet estimé?

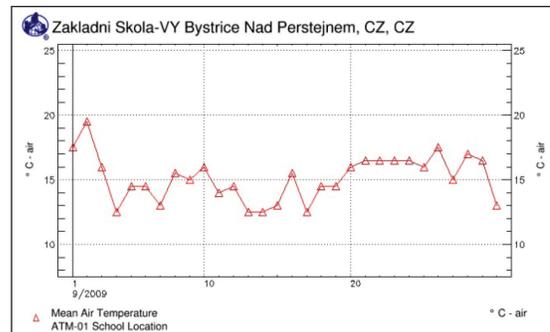


Schéma 3. Température de l'air, données sur un mois des moyennes journalières.

Étape 2:

Fournir les données aux élèves pour calculer la moyenne mensuelle. (Fiches de travail de l'élève, Activité 2, Tableau 3).

Exercice 2: *Calculer* la moyenne pour le tableau des données journalières sur une période d'un mois.

Question 2: L'estimé de la moyenne est-il proche de la moyenne calculée? Quel avantage apporte le fait de calculer une moyenne sur un mois de données?



Étape 3:

Fournir aux élèves le schéma 6; Température de l'air, la moyenne mensuelle de la moyenne journalière qui a été généré par les outils de visualisation de GLOBE. Ce schéma présente la moyenne mensuelle (carré vert) au centre des données du mois (jour 15).

Question 3: Est-ce que la moyenne mensuelle de la température de l'air, représente de manière satisfaisante les fluctuations au jour le jour de la moyenne journalière de la température de l'air? Pourquoi ou pourquoi pas? À quel niveau est-ce que les moyennes mensuelles sont plus utiles que de regarder les fluctuations au jour le jour?

Étape 4:

Fournir aux élèves le schéma 7: Température de l'air, la moyenne mensuelle de la moyenne journalière pour l'année 2009. Les élèves peuvent vouloir tracer des lignes de connexion entre les valeurs mensuelles pour s'aider à identifier les tendances.

Question 4: Est-ce que le schéma de la moyenne mensuelle pour l'année propose le même résultat que celui de la moyenne journalière annuelle (schéma 5 de l'activité 1)? Pourquoi ou pourquoi pas?

Étape 5:

Fournir aux étudiants les schémas suivants: Température de l'air: moyenne journalière sur 5 ans (Schéma 8) et Température de l'air: moyenne mensuelle de la moyenne journalière sur 5 ans (Schéma 9). Les élèves peuvent vouloir tracer des lignes de connexion entre les valeurs mensuelles pour s'aider à identifier les tendances.

Question 5: est-ce que le schéma 9, moyenne journalière sur 5 ans propose le même résultat que le schéma 8, moyenne mensuelle de la moyenne journalière sur 5 ans? Pourquoi ou pourquoi pas? À quel niveau sont-ils différents? Y-a-t-il des tendances visibles? Si oui, pourquoi peut-on les identifier?

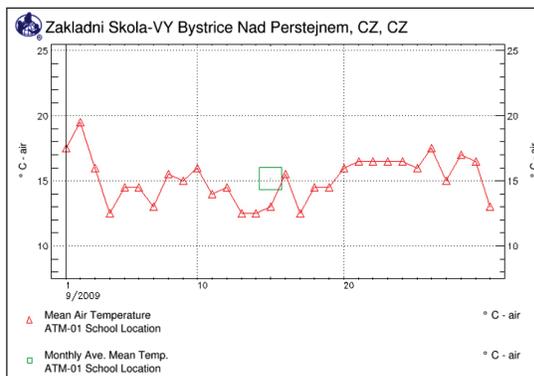


Schéma 6. Température de l'air, la moyenne mensuelle(en vert) de la moyenne journalière (en rouge).

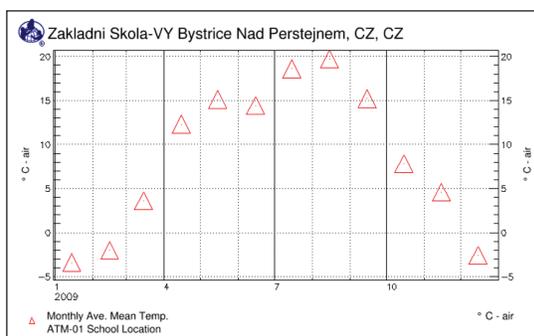


Schéma 7. Température de l'air, la moyenne mensuelle de la moyenne journalière, par mois, pour l'année 2009.

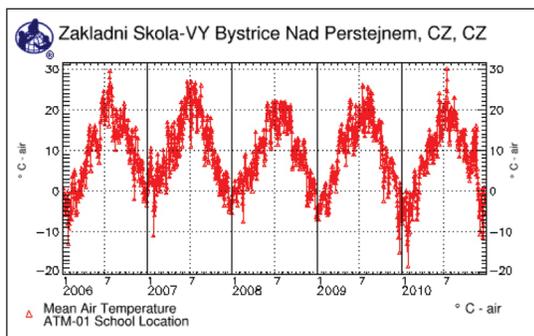


Schéma 8. Température de l'air: moyenne journalière sur 5 ans (2006-2010).

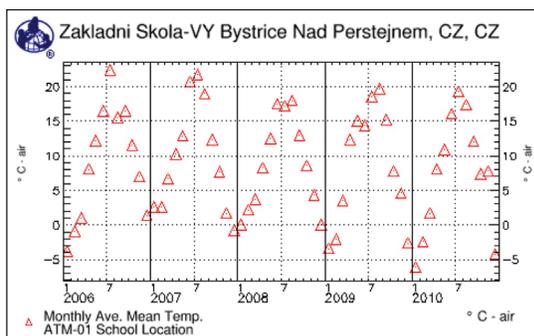


Schéma 9. Température de l'air: moyenne mensuelle de la moyenne journalière sur 5 ans (2006-2010).



Étape 6:

L'école propose pour cette activité des informations que peu d'écoles GLOBE peuvent fournir: une série complète de données sur plus de 13 ans.

Fournir aux élèves les diagrammes suivants:

- Schéma 10: Température de l'air: moyenne journalière de 1998 à 2010
- Schéma 11: Température de l'air: moyenne mensuelle de la moyenne journalière de 1998 à 2010.

Note: un graphique Excel a été proposé pour le schéma 11 afin que les élèves puissent plus facilement suivre les tendances saisonnières dans les données.

Question 6: Est-ce que le schéma 11: moyennes mensuelles, est plus utile pour identifier les tendances que le schéma 10: moyenne journalière? Pourquoi ou pourquoi pas? En quoi sont-ils similaires? Est-il possible d'identifier, plus ou moins, certaines données aberrantes?

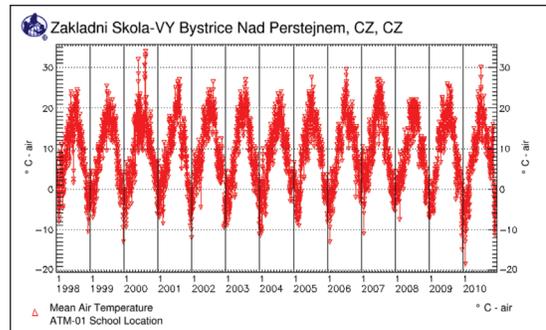


Schéma 10: Température de l'air: moyenne journalière de 1998 à 2010.

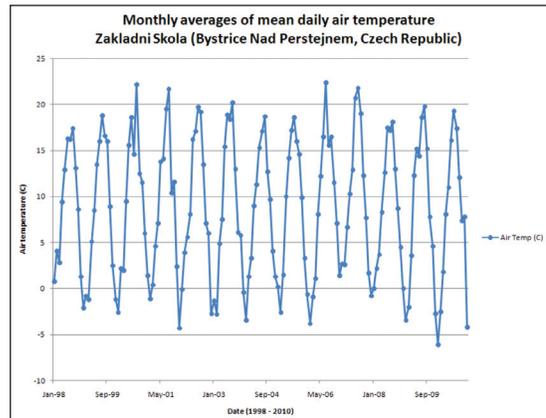


Schéma 11: Température de l'air: moyenne mensuelle de la moyenne journalière de 1998 à 2010.

Notes pour l'enseignant:

- Faites remarquer aux élèves les températures extrêmes ou « pics », dans certains des graphiques de moyennes journalières. Par exemple, à la mi-1998, il y a eu une chute brutale des températures frôlant le 0° Celsius. À la mi-2000, il y a eu une montée des températures à plus de 30° C. 2010 est aussi une année assez intéressante dans le sens qu'elle a commencé avec une température négative, proche des -20° C et au milieu de l'année (approximativement en juillet), la température a atteint près de 30° C.
- Les pics ou les données aberrantes dans la moyenne journalière représentent des météos extrêmes et ne sont pas nécessairement connectées au climat (à moins qu'il y ait une évolution sur le long terme de tels extrêmes.
- Activités annexes – voir Annexe A.

Étape 7:

Résumez ce que les élèves ont expérimenté en observant les moyennes mensuelles sur une longue période (de 5 à 13 ans) et faites-leur remarquer la complexité de ces graphiques (en particulier les Schéma 10 et 11).

Fournir aux étudiants les informations de base suivantes:

« les chercheurs qui étudient des décennies ou même des siècles de données sur la température de l'air, remplacent les moyennes mensuelles par des moyennes annuelles afin de réduire les fluctuations saisonnières et pour valoriser les tendances annuelles qui deviennent alors plus remarquables. Cela demande de produire des moyennes annuelles à partir des moyennes mensuelles. »

Étape 8:

Fournir aux élèves les tableaux de données: Tableau 4 dans la fiche de travail de l'Activité 2, afin qu'ils calculent les moyennes annuelles de la moyenne mensuelle. Demandez-leur de tracer un graphique à partir de ces données.

Exercice 3: Calculer les moyennes annuelles de la moyenne mensuelle à partir des données du Tableau 4.

Question 7: Lorsque l'on regarde à une série de données sur une plus longue période, est-ce que les moyennes annuelles peuvent être plus utiles que les moyennes mensuelles et de quelle façon?

Exercice 4: Créer un graphique de la moyenne annuelle de la température de l'air.

Notes pour l'enseignant:

- Le graphique résultant de l'exercice 4 devrait ressembler au schéma 12.
- Les climatologues/climatologistes utilisent des moyennes annuelles pour comprendre les tendances des cycles décennaux de la température de l'air et mieux appréhender le climat.
- les précipitations (pluie, neige...) sont aussi utilisées par les climatologues pour interpréter le climat. La mesure des précipitations peuvent être étudiées d'une façon similaire en utilisant des séries graphiques sur le long terme pour observer l'évolution des précipitations au cours du temps. Par ailleurs, on peut incorporer, dans un même graphique, les données de température de l'air et des précipitations par mois, c'est ce que l'on appelle un climogramme.

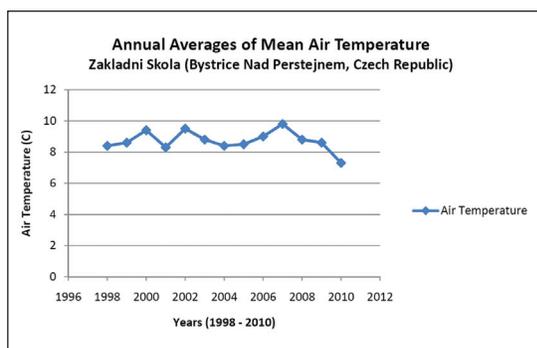


Schéma 12. Température de l'air: moyennes annuelles.



Activité 3 – Introduction aux Diagrammes Climatiques: climogramme

Au cours de cette activité, les élèves identifieront les similarités et les différences entre les diagrammes des moyennes journalières, mensuelles et annuelles de la température de l'air et les climogrammes des moyennes mensuelles de la température de l'air et des précipitations afin de les aider à comprendre la météo et le climat.

Que faire et comment le faire

Mise en contexte

Fournir aux élèves les informations suivantes:

« Un climogramme est un graphe qui représente les paramètres climatiques de base: moyenne mensuelle de température de l'air et précipitations, en un lieu défini. Il peut être utilisé comme un instantané du climat à un endroit précis. Les climatologues utilisent habituellement une moyenne mensualisée sur 30 ans pour construire un climogramme. Bien que les données GLOBE ne soient pas disponibles sur de telles périodes pour construire des climogrammes sur 30 ans, les séries de données GLOBE qui couvrent plusieurs années peuvent être, quand même, présentées sous format de climogramme. »

Étape 1:

Fournir aux élèves les schémas 13 & 14 de la Fiche de travail de l'élève pour l'activité 3:

Question 1: Est-ce que le climogramme présente un résultat similaire à ceux que vous avez observés sur les graphiques de cette activité? Si oui, lequel?

Question 2: Comparez les Schémas 5 et 7 avec le climogramme du schéma 13. Quelles sont les similitudes et les différences?

Question 3: Comparez les cycles annuels du schéma 9 et 11 avec le climogramme du schéma 13. Quelles sont les similitudes et les différences?

Question 4: Évaluation en vous basant sur ce que vous avez appris au cours de ces activités, comment définiriez-vous la météo par rapport au climat?

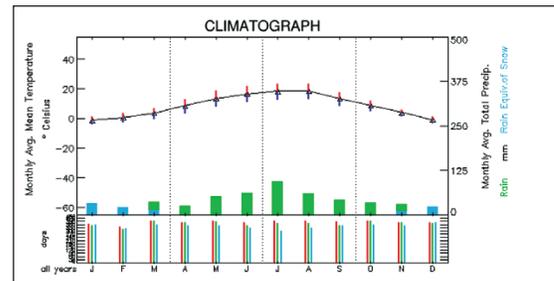


Schéma 13: Le Climatogramme présente les moyennes mensuelles de la température de l'air et des précipitations pour Zakladni Skola à Bystrice Nad Paerstejnem en République Tchèque.

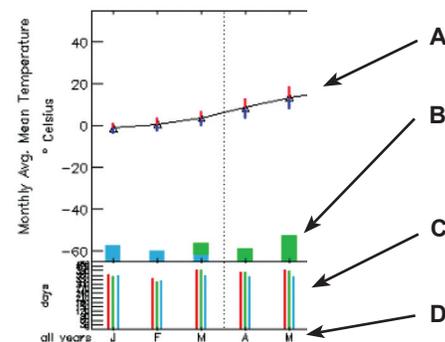


Schéma 14. Comment lire un climogramme GLOBE.

- A Température de l'air (moyenne mensuelles des moyennes journalières), les lignes verticales rouges et bleues fournissent le maximum (en rouge) et le minimum (en bleu) des moyennes par mois.
- B Les précipitations (moyenne mensuelles); les barres bleues et vertes fournissent les données concernant la neige (en bleu) et la pluie (en vert) des moyennes par mois.
- C Les lignes verticales (rouges, vertes et bleues) fournissent le nombre moyen des jours considérés par mois pour toute la série de données de l'établissement: températures (en rouge), chute de pluie (en vert) et de neige (en bleu).
- D Mois de l'année (de J= janvier à d = décembre).

Notes pour l'enseignant:

- Les élèves devraient remarquer l'absence de variables au jour le jour dans le climogramme.

Activités annexes pour une analyse approfondie

Activités pédagogiques annexes A1 – Quelles autres statistiques peuvent être étudiées à côté des moyennes de la moyenne journalière de la température de l'air?

Que faire et comment le faire

Mise en contexte

Fournir aux élèves les informations suivantes:

« Les mesures statistiques sont des valeurs individuelles calculées à partir d'une série de points de données qui sont utilisées pour analyser et expliquer une série de données (comme la moyenne journalière de la température de l'air a été calculée à partir de nombreux points de données au cours de la journée ou la température moyenne mensuelle a été calculée à partir de nombreuses moyennes journalières au cours du mois). »

Question: Quelles autres statistiques à part les moyennes peuvent être étudiées?

Étape 1:

Reportez-vous à l'activité 1 qui utilise les moyennes journalières des températures de l'air. Demandez aux étudiants de décider d'utiliser une différente mesure statistique.

Exercice 1: Tracez cette nouvelle mesure sur une période de temps (par exemple, une semaine ou un mois) sur un graphe.

Question 1: À quoi le graphe de séries chronologiques que vous obtenez à partir de cette nouvelle mesure ressemble, comparé au graphe de la moyenne journalière de la première activité?

Question 2: Que faudrait-il faire si nous voulions à partir de cette nouvelle mesure journalière, étudier une série sur le long terme? (par exemple, une année ou plus)?

Notes pour l'enseignant:

- d'autres statistiques à considérer peuvent être (mais non exclusivement) valeurs maximum; valeurs minimum, plages de valeurs (le maximum moins le minimum, écarts type etc.).
- Un exemple d'une mesure différente à utiliser à l'étape 2 pourrait-être la température de l'air maximale.



Activités pédagogiques annexes A2 – Comment peut-on utiliser les différentes mesures statistiques sur une longue période de temps?

Que faire et comment le faire

Mise en contexte

Fournir aux élèves les informations de base suivantes et les séries de données utilisant deux nouveaux types de mesure:

« à l'occasion, les chercheurs ont besoin de combiner plusieurs types de mesures statistiques pour aider à réduire le nombre de point de données pour l'analyse sur des périodes plus longues. Par exemple:

- le maximum et la moyenne peuvent être toutes les deux utilisées pour calculer une **moyenne mensuelle des maximales journalières**. Ou
- utilisez la nouvelle échelle de mesure sur une période plus longue, telle que **le maximum de la température journalière par mois**. Cela ne vous donnerait plus qu'un point de donné par mois à analyser. »

Étape 1: Utiliser de nouvelles mesures

Exercice 1: Calculer ces deux types de nouvelles mesures pour une série de donnée fournies par votre enseignant et tracer sur un graphique chronologique.

Question 1: Comment comparez-vous ces deux mesures (par exemple moyenne mensuelle du maximum journalier de la température de l'air avec le maximum mensuel de la température journalière)?

Question 2: Comment est cette nouvelle mesure statistique combinée (par exemple moyenne mensuelle des maximum journaliers) par rapport à la moyenne mensuelle de la moyenne journalière que nous avons calculée à l'activité 2, « Des moyennes mensuelles aux moyennes annuelles »?

Question 3: Comment pourriez-vous interpréter ces nouvelles mesures comparées aux moyennes calculées au cours de la seconde activité? Laquelle vous semble la plus exacte à utiliser?

Notes pour l'enseignant:

- En général, aucune mesure n'est plus exacte qu'une autre. Chacune des mesures devrait pouvoir être étudiée sur de longues périodes pour observer les tendances à long terme du climat de votre location.
- Il est très important de toujours expliquer comment vous avez calculé les mesures que vous étudiez, de telle sorte que lorsque vous les interprétez, vous le fassiez correctement.
- Pour de très longues périodes (par exemple de nombreuses années), créer des mesures sur une échelle annuelle plutôt qu'une échelle mensuelle comme dans l'activité 2. De cette façon, vous avez toujours la possibilité d'étudier des mesures combinées (par exemple la moyenne annuelle du maximum des températures journalières, la moyenne annuelle de la moyenne mensuelle des températures maximales journalières) ou juste une mesure calculée sur l'année entière (par exemple la température maximale journalière sur une année).
- Pour les études sur le très long terme, réalisez les activités pédagogiques annexes C: Utilisation des données sur le long terme.



Approfondissement de l'étude des questions sur les gammes de mesures de température

Question 1: Qu'est-ce que la gamme de température journalière nous dit à propos de la météo pour un jour donné?

Question 2: Quels facteurs contribuent à la gamme des températures journalières? Ces facteurs peuvent-ils être identifiés avec d'autres mesures de données GLOBE?

Question 3: Que se passe-t-il lorsque nous regardons les gammes de tendances sur de longues périodes? Que peut-on y découvrir sur le climat ? Note: pour observer de très longues périodes, les points de données doivent être réduits en calculant la moyenne des séries de valeurs journalières (par exemple sur un mois ou un an).

Les questions à se poser quand on observe les données

Quand on analyse des données, il est important de se demander ou de demander à ses collègues si les données sont acceptables. Les données sont-elles exactes et comment ont-elles été collectées? Quel appareillage a été utilisé pour collecter les données et les instruments étaient-ils calibrés? Débattez avec vos collègues comment gérer le mieux des données aberrantes et autres données douteuses.



Activités pédagogiques annexes B – Comment les chercheurs étudient-ils les tendances climatiques?

Que faire et comment le faire

Mise en contexte

Fournir aux étudiants les informations de base suivantes:

« Lorsque les chercheurs étudient les données sur une échelle globale (tel que pour les études sur le réchauffement de la planète), ils peuvent tracer les données sur des cartes ou analyser les données avec des statistiques spatiales. Le centre d'intérêt des activités 1 et 2, « Comprendre la température moyenne quotidienne de l'air » et « Des moyennes mensuelles aux moyennes annuelles » était de prendre des moyennes au fil du temps. Cependant, vous pouvez aussi faire des moyennes sur de multiples points de données en provenance de différents emplacements géographiques pour obtenir une valeur moyenne sur cette zone (par exemple pour une moyenne mondiale, vous auriez besoin des moyennes tout autour du globe !). »

Étape 1: Comment faire spatialement des moyenne de données

Fournir aux étudiants la moyenne de la température de l'air journalière sur une période donnée identique en provenance de différentes institutions (par exemple, de votre propre pays ou d'une zone géographique définie par une latitude et une longitude). Note: chaque établissement scolaire doit avoir des mesures journalières sur un mois entier pour une série de données journalières ou un nombre de données mensuelles suffisant pour couvrir une année ou plus. Allez sur les pages Visualisations de GLOBE ou utilisez l'option Recherches des Données de GLOBE pour localiser les écoles dans les zones géographiques sélectionnées. Plusieurs facteurs affectent le climat (tel que la latitude, l'altitude, la proximité de grande zone aquatiques et la topographie); par conséquent sélectionnez des emplacements pour éliminer les différences (par exemple des lieux avec approximativement la même latitude et élévation).

Exercice 1: Pour un instant donné (par exemple la moyenne de la température de l'air pour un jour donné: jjmmaaaa), **calculer** ensemble les données au même moment de différents emplacements. Cela devient votre point de données « moyenne spatiale » à cette heure particulière.

Exercice 2: Répéter cette procédure à différentes heures (jours, mois, quelle que soit période que vous souhaitez étudier) pour construire une série chronologique de données moyennes spatiales.

Note: les exemples sont: une série d'un mois de moyennes spatiales basées sur des moyennes de températures journalières ; une série d'un an de moyennes spatiales basées sur des moyennes de températures mensuelles; une série de dix ans de moyennes spatiales basées sur des moyennes de températures annuelles.

Exercice 3: Tracer la série chronologique des moyennes spatiales sur un graphe.

Exercice 4: Tracer les séries chronologiques individuelles de chaque établissement sur un graphe commun.

Question 1: Comment est-ce que la série chronologique des moyennes régionales se comporte par rapport à la série d'un établissement pris à part?



Question 2: Qu'arrive-t-il aux données de chaque établissement lorsqu'elles sont mises en moyenne spatiale sur une zone plus grande? Que pensez-vous qu'il se passerait si les données de votre établissement étaient mises en moyenne mondiale (construite sur des points de données tout autour de la planète)?

Question 3: pensez-vous que la moyenne mondiale représente parfaitement le climat d'une région, d'une zone particulière ou d'un établissement individuel? Pourquoi peut-il être important d'étudier les tendances locales et régionales en plus des tendances mondiales?

Notes pour l'enseignant:

- Les écoles GLOBE peuvent avoir un énorme impact sur la Campagne de Recherche Étudiante du Climat (Student Climate Research Campaign (SCRC)) en étudiant la tendance qui est pertinente à leur établissement.
- Le climat est beaucoup plus que juste la température de l'air; il inclut aussi l'évolution des précipitations et d'autres facteurs comme les changements de la couverture terrestre et des phénologies animales et végétales (par exemple l'expansion ou la diminution végétale sur une région, la migration animale, l'apparition ou émergence d'insectes, etc.).
- Étudiez les facteurs qui sont importants dans votre région locale.



Activités pédagogiques annexes C – Observer les tendances du climat au long terme, au-delà des données de la Base GLOBE en utilisant d'autres séries de données

Que faire et comment le faire

Utiliser les données sur le long terme

Fournir aux étudiants l'accès aux données long terme des bases GHCN offertes par NCDC à travers GLOBE en utilisant l'accès Google Earth <http://globe.gov/scrc/pilots/data>.

Exercice 1: Utiliser les mêmes méthodes que vous avez utilisées au cours de l'activité pédagogique annexe B pour:

- Créer un climogramme sur une période de 30 ans pour un emplacement de votre choix;
- Observer une série sur le long terme de tendances des températures de l'air ou des précipitations sur un emplacement de votre choix;
- Calculer les tendances régionales moyennes climatiques en utilisant des données sur le long-terme (30 ans ou plus);
- Débattre, s'accorder et trouver quelles autres séries de données (sur le long-terme) peuvent intéresser votre emplacement ou région qui pourraient être utilisées sur un projet de recherche pour étudier d'autres tendances au cours du temps.

Question 1: Quel peuvent-être les limites ou problèmes engendrés par l'utilisation de données réelles? Comment peut-on surmonter ces problèmes?

Notes pour l'enseignant:

GHCN (Global Historical Climatology Network) est une base d'enregistrements de la température de l'air, des précipitations et de la pression atmosphérique géré en partie par le NCDC (National Climatic Data Center).

Exemples et sources d'autres séries de données comprennent:

- Des séries données physiques comme celles concernant la couverture terrestre, les données phréologique, les enregistrements paléo-climatiques, les archives des observations satellites, etc.
- Les archives de reportages d'actualité
- Les interviews avec les anciens membres de la communauté

Les limitations créées par l'usage de vraies données sont variées: données manquantes, séries chronologiques incomplètes, etc. ces problèmes sont communs à n'importe quelle base de données scientifiques et tous les chercheurs y sont confrontés à un certain point. Il est important d'annoncer clairement dans votre rapport de recherche, chaque fois qu'il en existe dans les données qui ont servies à votre analyse (par exemple lorsqu'il manque des données ou quand les données dont vous avez besoin ne sont pas toutes disponibles), et de justifier pourquoi vos suppositions sont valables.



Ressources complémentaires sur le climat et les phénomènes météorologiques de la

NASA (Administration Nationale Américaine pour l'Aéronautique et l'Espace)

- **Changements climatiques mondiaux** <http://climate.nasa.gov/>

NOAA (**National Oceanic and Atmospheric Administration**)

- **Services climatiques** <http://www.climate.gov/#climateWatch>

OMM (Organisation météorologique mondiale)

- **Météo, climat et sciences des eaux pour la jeunesse** http://www.wmo.int/youth/index_en.html

Agence Spatiale Européenne

- **Atmosphère** http://www.esa.int/esaEO/SEMJEX2VQUD_planet_0.html

MetOffice

- **Education** <http://www.metoffice.gov.uk/education>



Annexe: Fiche de travail de l'élève

Activité 1 – Comprendre les moyennes journalières de la température de l'air

Première partie

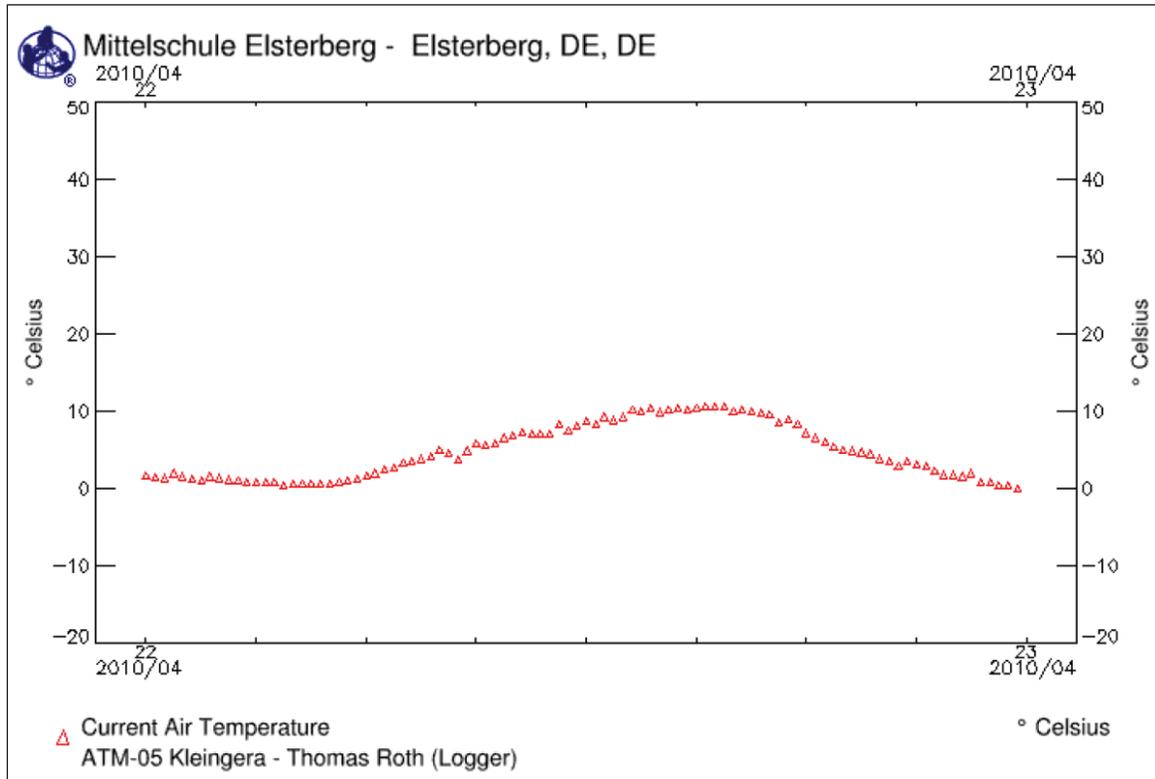


Schéma 1. Température de l'air, données du 22 avril 2010 (collectée ~chaque 15 minutes).

Exercice 1: *Estimer* la moyenne du graphe du schéma 1, *Température de l'air, données du 22 avril 2010*.

Question 1: Quelle information avez-vous utilisée pour faire cet estimé?



Fiche de travail de l'élève

Activité 1, Première partie

Exercice 2: Votre enseignant vous fournira avec les valeurs moyennes des maximales et minimales obtenues dans le Schéma 1, *Température de l'air, données du 22 avril 2010*.

Calculer la moyenne en utilisant ces deux valeurs (les valeurs maximales et minimales du graphe).

Question 2: Est-ce que cette moyenne est proche de votre estimé? Comparez les données utilisées pour le calcul de la moyenne avec celles utilisées pour l'estimé?



Fiche de travail de l'élève

Activité 1, Première partie

Exercice 3: *Calculer* la moyenne à partir des données du Tableau 1, *Données des températures de l'air en cours du 22 avril 2010.*

Tableau 1, Données des températures de l'air en cours du 22 avril 2010 (collectées toutes les 15 minutes).

| Date/Heure | °C | Date/Heure | °C | Date/Heure | °C |
|---------------|-----|---------------|------|---------------|------|
| 20100422/0000 | 1,6 | 20100422/0800 | 4,9 | 20100422/1600 | 10,0 |
| 20100422/0015 | 1,4 | 20100422/0814 | 4,5 | 20100422/1614 | 10,1 |
| 20100422/0029 | 1,3 | 20100422/0830 | 3,7 | 20100422/1629 | 9,9 |
| 20100422/0045 | 1,9 | 20100422/0844 | 4,8 | 20100422/1645 | 9,7 |
| 20100422/0100 | 1,5 | 20100422/0900 | 5,7 | 20100422/1700 | 9,5 |
| 20100422/0114 | 1,2 | 20100422/0915 | 5,5 | 20100422/1715 | 8,5 |
| 20100422/0129 | 0,9 | 20100422/0929 | 5,7 | 20100422/1730 | 8,9 |
| 20100422/0145 | 1,5 | 20100422/0945 | 6,5 | 20100422/1744 | 8,2 |
| 20100422/0200 | 1,3 | 20100422/1000 | 6,8 | 20100422/1800 | 7,1 |
| 20100422/0214 | 1,1 | 20100422/1014 | 7,2 | 20100422/1815 | 6,5 |
| 20100422/0230 | 1,0 | 20100422/1030 | 7,0 | 20100422/1829 | 6,0 |
| 20100422/0244 | 0,8 | 20100422/1045 | 7,0 | 20100422/1845 | 5,3 |
| 20100422/0300 | 0,8 | 20100422/1100 | 7,0 | 20100422/1900 | 4,9 |
| 20100422/0315 | 0,7 | 20100422/1114 | 8,3 | 20100422/1914 | 4,8 |
| 20100422/0329 | 0,7 | 20100422/1130 | 7,5 | 20100422/1929 | 4,6 |
| 20100422/0345 | 0,4 | 20100422/1144 | 8,1 | 20100422/1945 | 4,4 |
| 20100422/0400 | 0,5 | 20100422/1200 | 8,7 | 20100422/2000 | 3,8 |
| 20100422/0414 | 0,5 | 20100422/1215 | 8,3 | 20100422/2015 | 3,4 |
| 20100422/0429 | 0,6 | 20100422/1229 | 9,2 | 20100422/2030 | 2,9 |
| 20100422/0445 | 0,6 | 20100422/1245 | 8,8 | 20100422/2044 | 3,4 |
| 20100422/0500 | 0,6 | 20100422/1300 | 9,2 | 20100422/2100 | 3,1 |
| 20100422/0515 | 0,7 | 20100422/1314 | 10,1 | 20100422/2115 | 2,9 |
| 20100422/0530 | 0,9 | 20100422/1329 | 9,9 | 20100422/2129 | 2,2 |
| 20100422/0544 | 1,2 | 20100422/1345 | 10,3 | 20100422/2145 | 1,7 |
| 20100422/0600 | 1,6 | 20100422/1400 | 9,8 | 20100422/2200 | 1,7 |
| 20100422/0615 | 1,9 | 20100422/1415 | 10,2 | 20100422/2214 | 1,5 |
| 20100422/0629 | 2,4 | 20100422/1430 | 10,4 | 20100422/2229 | 1,9 |
| 20100422/0645 | 2,7 | 20100422/1444 | 10,1 | 20100422/2245 | 0,7 |
| 20100422/0700 | 3,2 | 20100422/1500 | 10,4 | 20100422/2300 | 0,7 |
| 20100422/0714 | 3,4 | 20100422/1515 | 10,5 | 20100422/2315 | 0,4 |
| 20100422/0730 | 3,8 | 20100422/1529 | 10,5 | 20100422/2330 | 0,4 |
| 20100422/0745 | 4,1 | 20100422/1545 | 10,5 | 20100422/2344 | -0,1 |



Fiche de travail de l'élève

Activité 1, Première partie

Question 3: Est-ce que votre moyenne estimée était précise? Quelle est la méthode la plus efficace pour déterminer une moyenne? Pourquoi?

Question 4: Pourquoi est-il important de déterminer la température moyenne?



Fiche de travail de l'élève

Activité 1 – Comprendre la moyenne journalière de la température de l'air

Deuxième partie

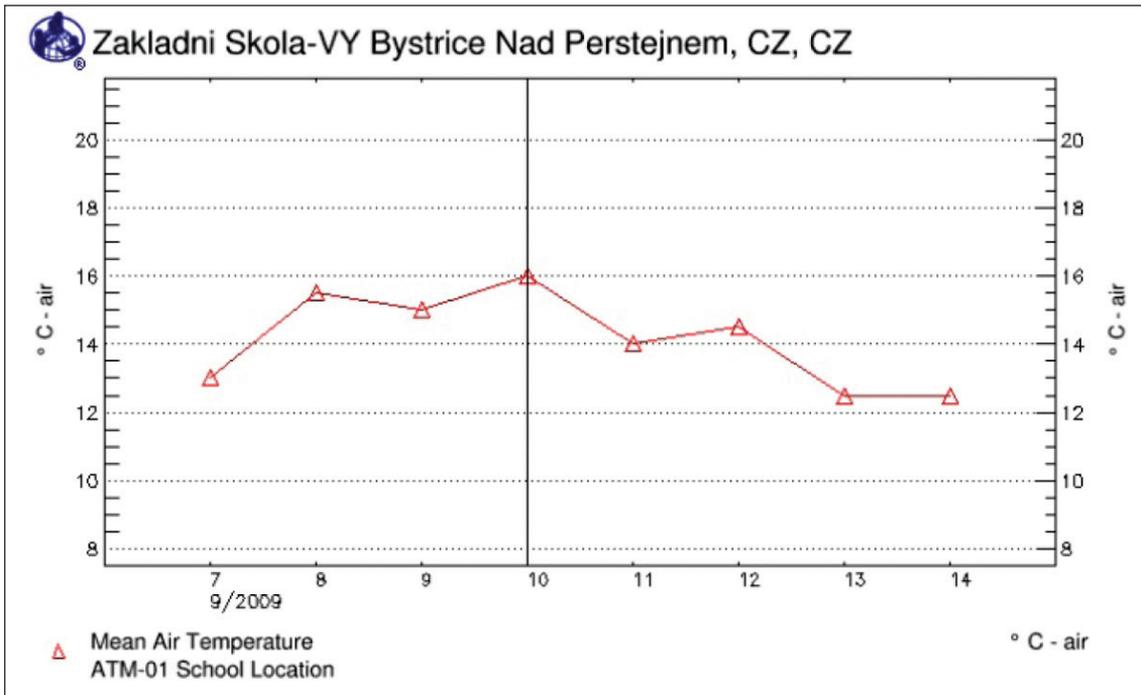


Schéma 2. Température de l'air, données sur une semaine des moyennes journalières.

Tableau 2. Température de l'air, données sur une semaine des moyennes journalières.

| Date: | °C | Date: | °C | Date: | °C | Date: | °C |
|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|
| aaaammjj | | aaaammjj | | aaaammjj | | aaaammjj | |
| 20090907 | 13,0 | 20090909 | 15,0 | 20090911 | 14,0 | 20090913 | 12,5 |
| 20090908 | 15,5 | 20090910 | 16,0 | 20090912 | 14,5 | 20090914 | 12,5 |

Question 1: Que remarquez-vous en observant une semaine de moyenne journalière de la température de l'air (que ce soit en utilisant le Schéma 2. Ou le Tableau 2., « Température de l'air, données sur une semaine des moyennes journalières »)? Est-ce qu'il y a une tendance visible? Si c'est le cas, quelle est-elle?

Une **tendance** ou une **courbe de tendance**, dans les données peut être interprétée comme une ligne droite qui s'aligne sur la majorité des données. Une courbe de tendance identifiera la direction vers laquelle la plupart des données semblent adhérer. Toutes les séries de données non pas une tendance identifiable, en particulier les données qui semblent aléatoires.

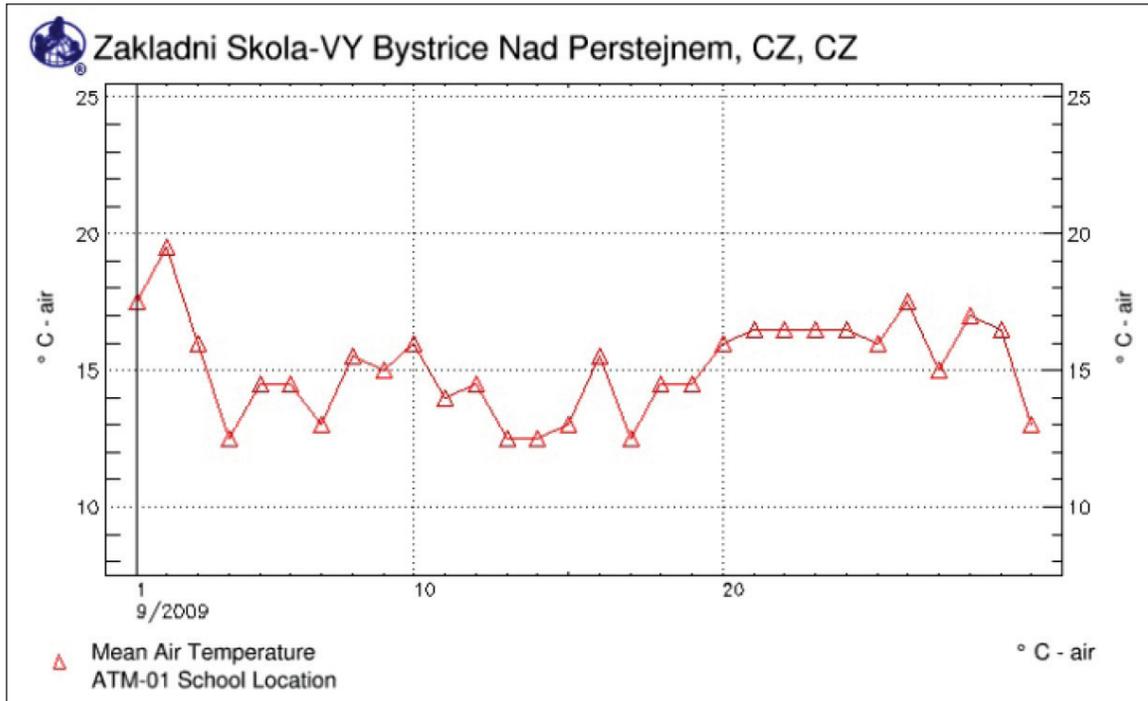


Schéma 3. Température de l'air, données sur un mois des moyennes journalières.

Question 2: Que remarquez-vous en observant un mois de moyenne journalière de la température de l'air (Schéma. 3)? Y a-t-il une tendance visible? Si oui, quelle est-elle?

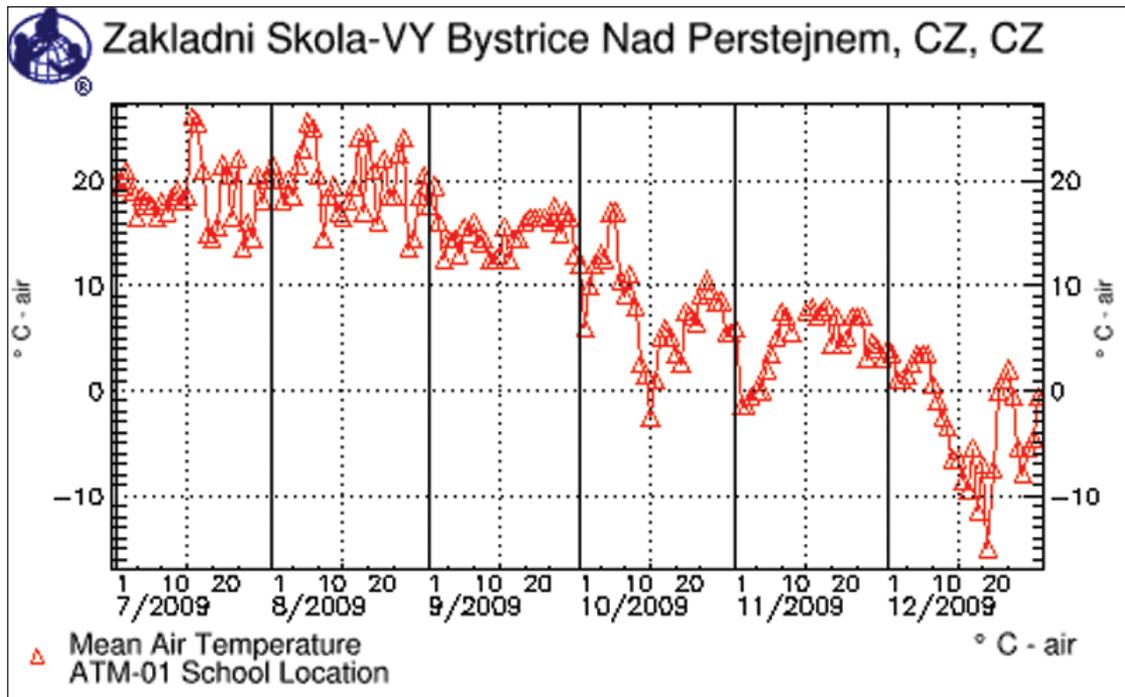


Schéma 4. Température de l'air, données sur six mois des moyennes journalières.

Question 3: Que remarquez-vous en observant six mois de moyenne journalière de la température de l'air (Schéma. 4)? Y a-t-il une tendance visible? Si oui, quelle est-elle?

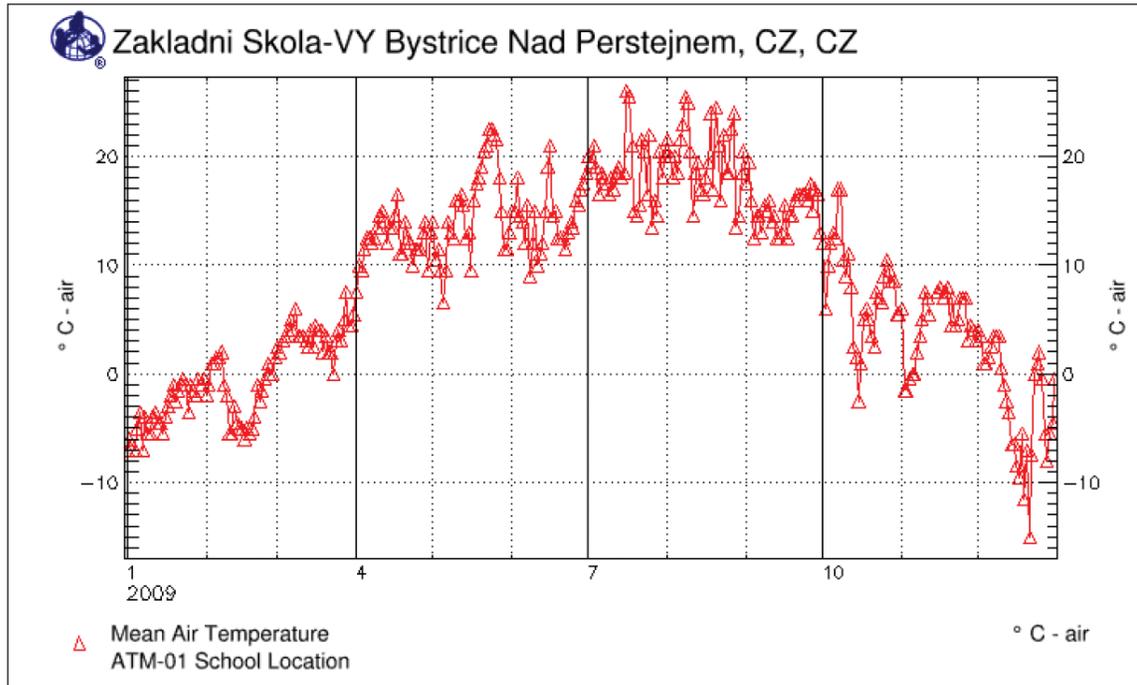


Schéma 5. Température de l'air, données sur un an des moyennes journalières.

Question 3: Que remarquez-vous en observant un an de moyenne journalière de la température de l'air (Schéma. 5)? Y a-t-il une tendance visible? Si oui, quelle est-elle?

Fiche de travail de l'élève

Activité 2 – Des moyennes mensuelles aux moyennes annuelles

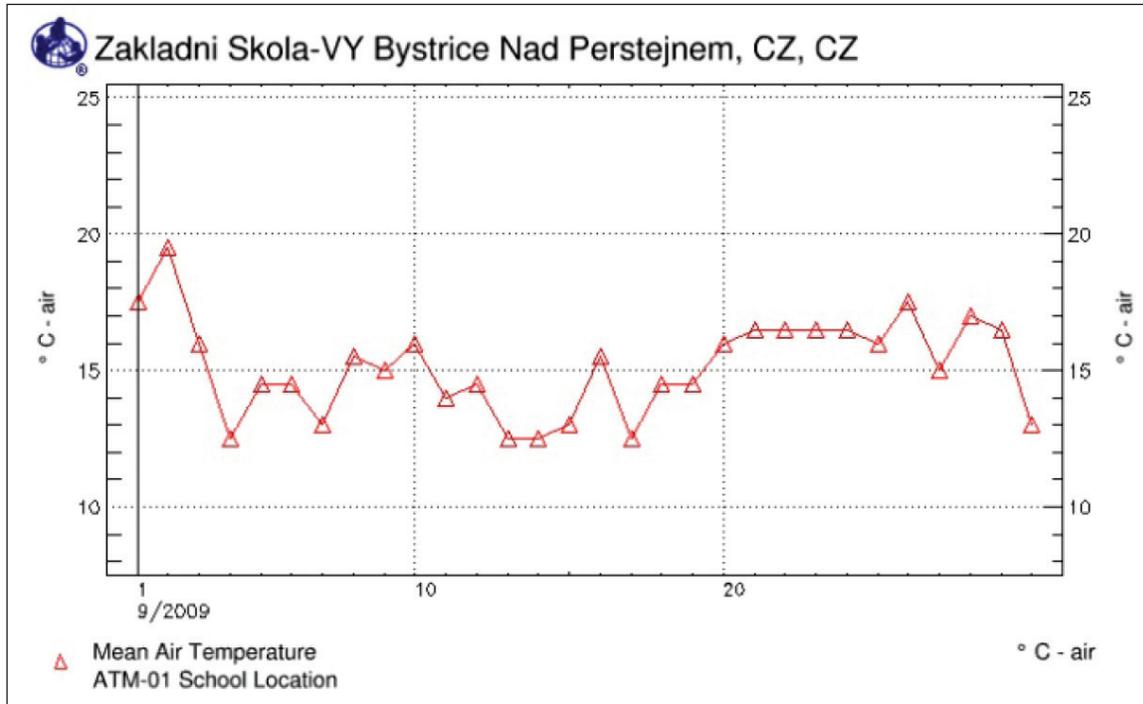


Schéma 3. Température de l'air, données sur un mois des moyennes journalières.

Exercice 1: Estimer la moyenne mensuelle pour le mois affiché sur le graphe.

Question 1: Quelle information avez-vous utilisée pour cet estimé?



Fiche de travail de l'élève

Activité 2

Tableau 3. Température de l'air, données sur un mois des moyennes journalières.

| Date: aaaammdd | °C | Date: aaaammdd | °C | Date: aaaammdd | °C | Date: aaaammdd | °C |
|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|
| 20090901 | 17,5 | 20090909 | 15 | 20090917 | 12,5 | 20090925 | 16 |
| 20090902 | 19,5 | 20090910 | 16 | 20090918 | 14,5 | 20090926 | 17,5 |
| 20090903 | 16 | 20090911 | 14 | 20090919 | 14,5 | 20090927 | 15 |
| 20090904 | 12,5 | 20090912 | 14,5 | 20090920 | 16 | 20090928 | 17 |
| 20090905 | 14,5 | 20090913 | 12,5 | 20090921 | 16,5 | 20090929 | 16,5 |
| 20090906 | 14,5 | 20090914 | 12,5 | 20090922 | 16,5 | 20090930 | 13 |
| 20090907 | 13 | 20090915 | 13 | 20090923 | 16,5 | | |
| 20090908 | 15,5 | 20090916 | 15,5 | 20090924 | 16,5 | | |

Exercice: Calculer la moyenne de la table des données journalière sur un mois. (Tableau 3.)

Question 2: L'estimé de la moyenne est-il proche de la moyenne calculée? Quel avantage apporte le fait de calculer une moyenne sur un mois de données?



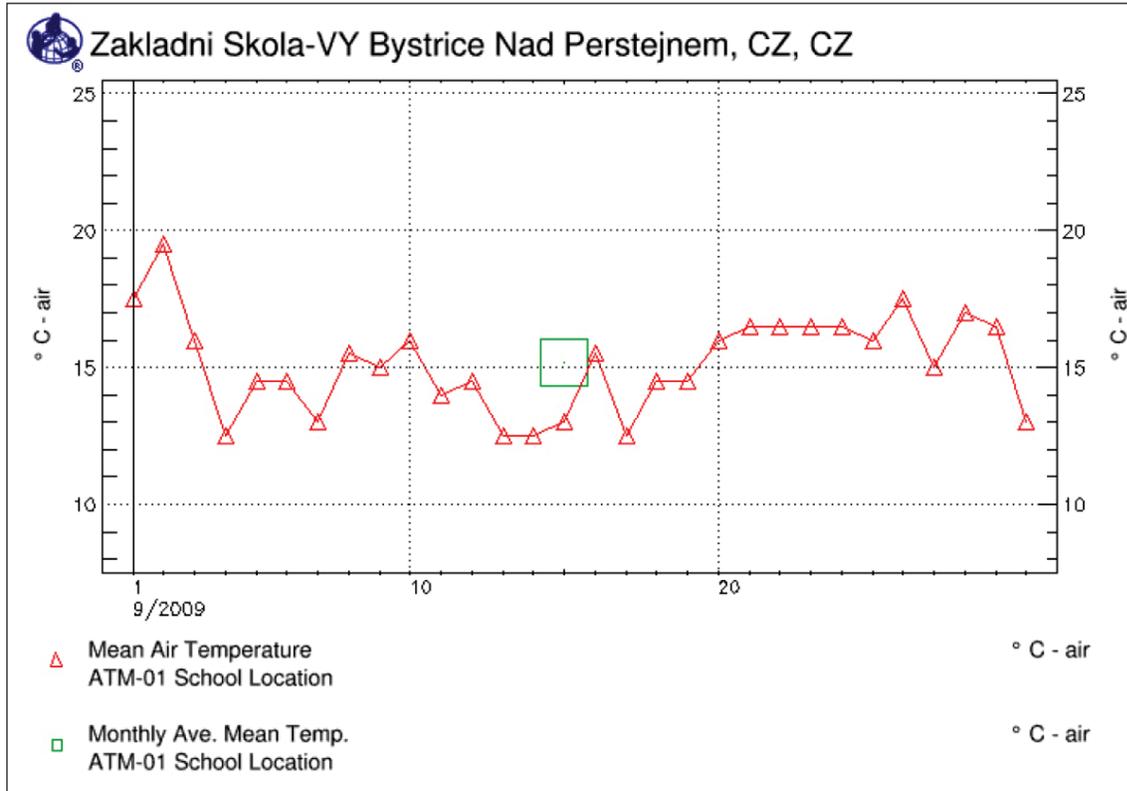


Schéma 6. Température de l'air, la moyenne mensuelle(en vert) de la moyenne journalière (en rouge).

Question 3: Est-ce que la moyenne mensuelle de la température de l'air, représente de manière satisfaisante les fluctuations au jour de la moyenne journalière de la température de l'air? Pourquoi ou pourquoi pas? À quel niveau est-ce que les moyennes mensuelles sont plus utiles que de regarder les fluctuations au jour le jour?

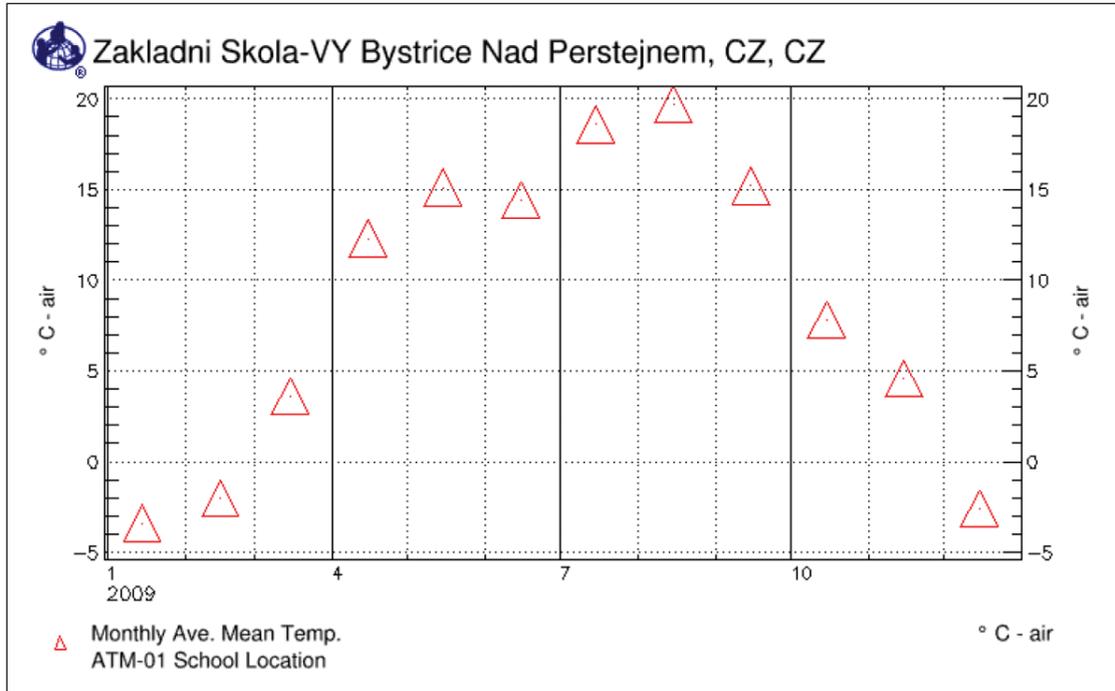


Schéma 7. Température de l'air, la moyenne mensuelle de la moyenne journalière, par mois, pour l'année 2009.

Question 4: Est-ce que le schéma de la moyenne mensuelle pour l'année propose le même résultat que celui de la moyenne journalière annuelle (schéma 5 de l'activité 1)? Pourquoi ou pourquoi pas?

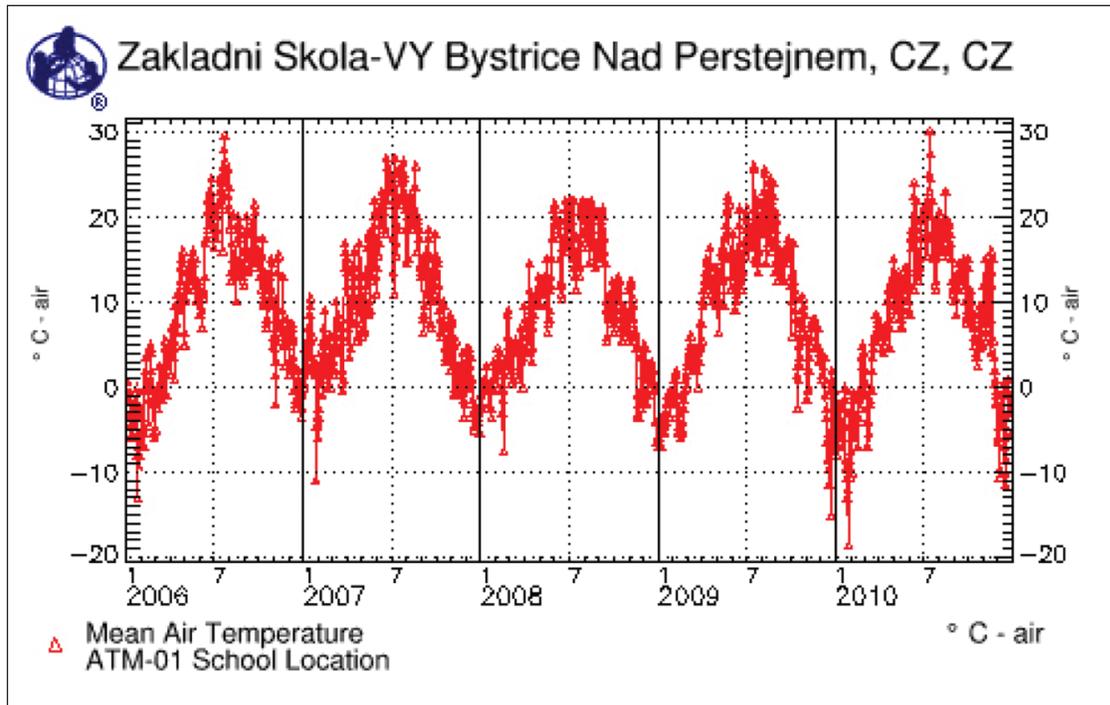


Schéma 8. Température de l'air: moyenne journalière sur 5 ans (2006-2010).

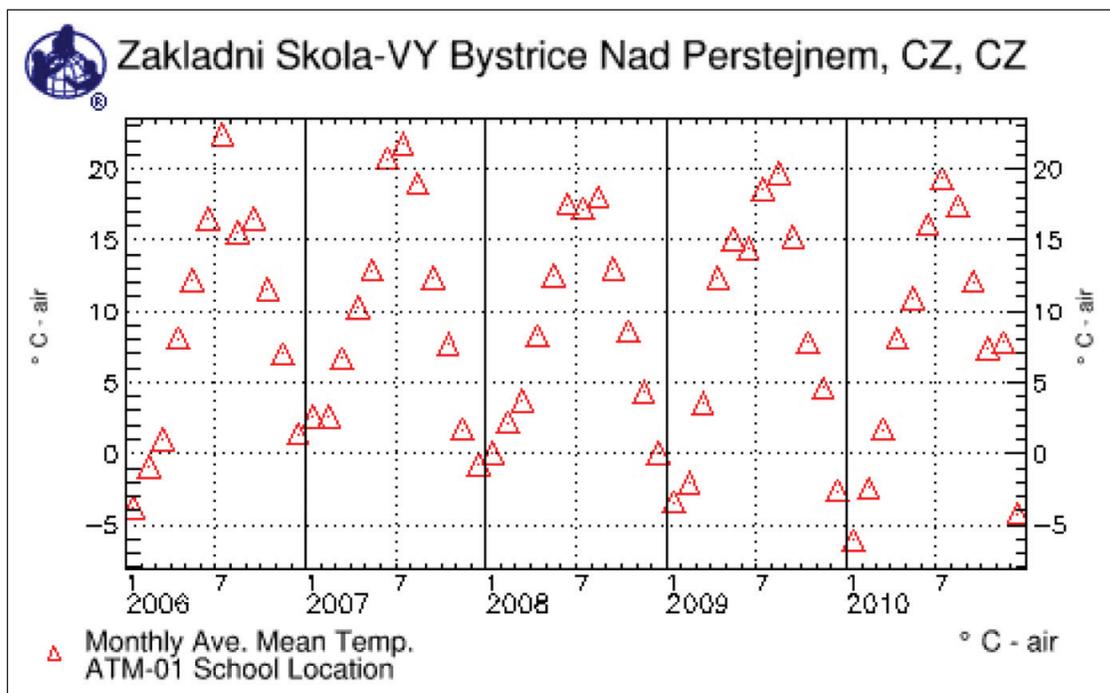


Schéma 9. Température de l'air: moyenne mensuelle de la moyenne journalière sur 5 ans.



Fiche de travail de l'élève

Activité 2

Question 5: est-ce que le schéma 9, moyenne journalière sur 5 ans propose le même résultat que le schéma 8, moyenne mensuelle de la moyenne journalière sur 5 ans? Pourquoi ou pourquoi pas? À quel niveau sont-ils différents? Y-a-t-il des tendances visibles? Si oui, pourquoi peut-on les identifier?



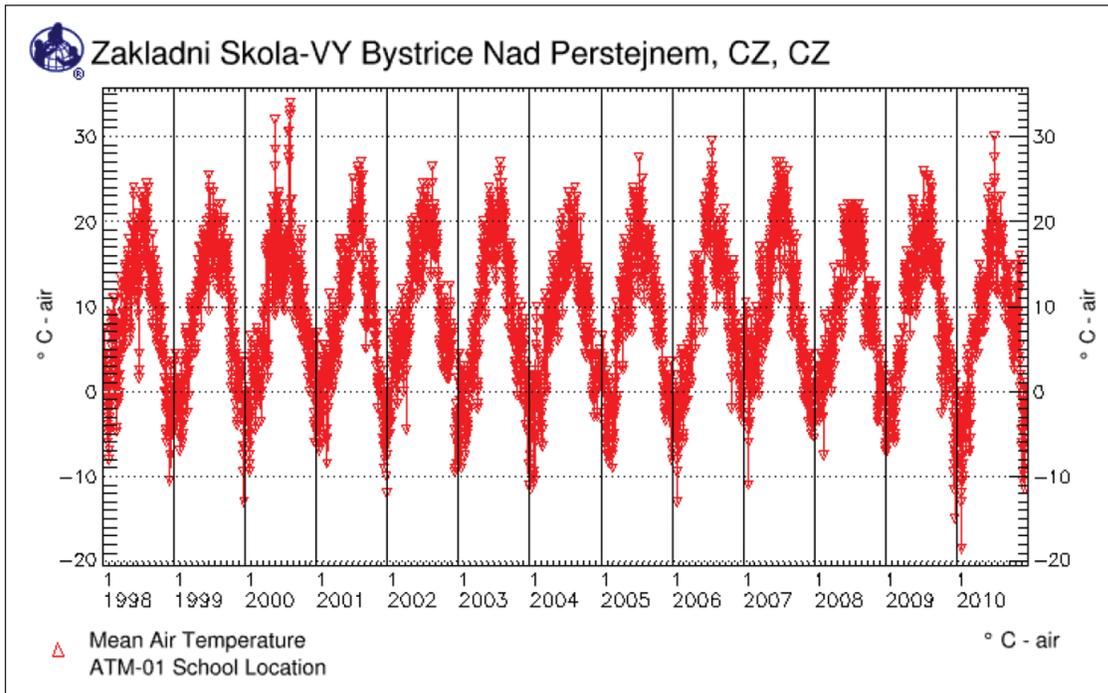


Schéma 10. Température de l'air: moyenne journalière de 1998 à 2010.

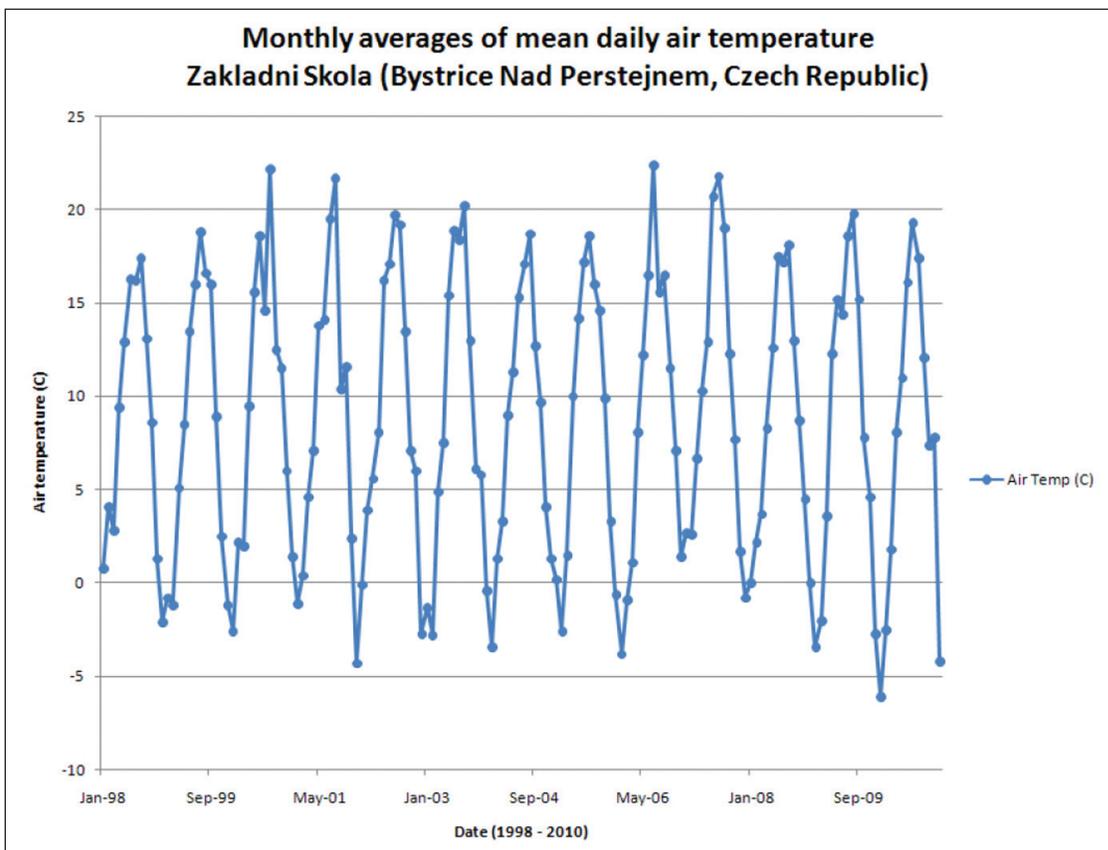


Schéma 11. Température de l'air: moyenne mensuelle de la moyenne journalière de 1998 à 2010.



Fiche de travail de l'élève

Activité 2

Question 6: Est-ce que le schéma 11: moyennes mensuelles, est plus utile pour identifier les tendances que le schéma 10: moyenne journalière? Pourquoi ou pourquoi pas? En quoi sont-ils similaires? Est-il possible d'identifier plus ou moins certaines données aberrantes?



Exercice 8: Calculer la moyenne annuelle de la moyenne mensuelle à partir du Tableau 4.

Tableau 4. Température de l'air, moyennes mensuelles des moyennes journalières.

| Date (aaaa/mm) | °C | Date (aaaa/mm) | °C | Date (aaaa/mm) | °C |
|------------------|------|------------------|------|------------------|------|
| 1998/01 | 0,8 | 1999/01 | -0,7 | 2000/01 | -2,5 |
| 1998/02 | 4 | 1999/02 | -1,1 | 2000/02 | 2,2 |
| 1998/03 | 2,8 | 1999/03 | 5,1 | 2000/03 | 2,0 |
| 1998/04 | 9,4 | 1999/04 | 8,5 | 2000/04 | 9,5 |
| 1998/05 | 12,9 | 1999/05 | 13,5 | 2000/05 | 15,5 |
| 1998/06 | 16,3 | 1999/06 | 16 | 2000/06 | 18,6 |
| 1998/07 | 16,1 | 1999/07 | 18,8 | 2000/07 | 14,6 |
| 1998/08 | 17,4 | 1999/08 | 16,6 | 2000/08 | 22,1 |
| 1998/09 | 13,1 | 1999/09 | 16 | 2000/09 | 12,5 |
| 1998/10 | 8,5 | 1999/10 | 8,8 | 2000/10 | 11,5 |
| 1998/11 | 1,3 | 1999/11 | 2,4 | 2000/11 | 6,0 |
| 1998/12 | -2,1 | 1999/12 | -1,2 | 2000/12 | 1,3 |
| Moyenne annuelle | | Moyenne annuelle | | Moyenne annuelle | |
| Date (aaaa/mm) | °C | Date (aaaa/mm) | °C | Date (aaaa/mm) | °C |
| 2001/01 | -1,0 | 2002/01 | -0,1 | 2003/01 | -1,2 |
| 2001/02 | 0,4 | 2002/02 | 3,9 | 2003/02 | -2,8 |
| 2001/03 | 4,5 | 2002/03 | 5,6 | 2003/03 | 4,8 |
| 2001/04 | 7,1 | 2002/04 | 8,1 | 2003/04 | 7,5 |
| 2001/05 | 13,8 | 2002/05 | 16,2 | 2003/05 | 15,4 |
| 2001/06 | 14,1 | 2002/06 | 17,1 | 2003/06 | 18,9 |
| 2001/07 | 19,5 | 2002/07 | 19,7 | 2003/07 | 18,4 |
| 2001/08 | 21,6 | 2002/08 | 19,2 | 2003/08 | 20,2 |
| 2001/09 | 10,4 | 2002/09 | 13,5 | 2003/09 | 13,0 |
| 2001/10 | 11,5 | 2002/10 | 7,1 | 2003/10 | 6,0 |
| 2001/11 | 2,4 | 2002/11 | 5,9 | 2003/11 | 5,8 |
| 2001/12 | -4,3 | 2002/12 | -2,7 | 2003/12 | -0,3 |
| Moyenne annuelle | | Moyenne annuelle | | Moyenne annuelle | |

Tableau 4. (deuxième partie sur la page suivante)



Fiche de travail de l'élève

Activité 2

Suite du tableau 4.

| Date (aaaa/mm) | °C | Date (aaaa/mm) | °C | Date (aaaa/mm) | °C |
|------------------|------|------------------|------|------------------|------|
| 2004/01 | -3,4 | 2005/01 | 0,1 | 2006/01 | -3,8 |
| 2004/02 | 1,3 | 2005/02 | -2,6 | 2006/02 | -0,9 |
| 2004/03 | 3,3 | 2005/03 | 1,5 | 2006/03 | 1,0 |
| 2004/04 | 9,0 | 2005/04 | 9,9 | 2006/04 | 8,1 |
| 2004/05 | 11,3 | 2005/05 | 14,1 | 2006/05 | 12,2 |
| 2004/06 | 15,3 | 2005/06 | 17,2 | 2006/06 | 16,5 |
| 2004/07 | 17,1 | 2005/07 | 18,6 | 2006/07 | 22,4 |
| 2004/08 | 18,6 | 2005/08 | 16,0 | 2006/08 | 15,5 |
| 2004/09 | 12,7 | 2005/09 | 14,5 | 2006/09 | 16,5 |
| 2004/10 | 9,6 | 2005/10 | 9,8 | 2006/10 | 11,5 |
| 2004/11 | 4,1 | 2005/11 | 3,3 | 2006/11 | 7,0 |
| 2004/12 | 1,3 | 2005/12 | -0,6 | 2006/12 | 1,4 |
| Moyenne annuelle | | Moyenne annuelle | | Moyenne annuelle | |
| Date (aaaa/mm) | °C | Date (aaaa/mm) | °C | Date (aaaa/mm) | °C |
| 2007/01 | 2,6 | 2008/01 | 0,0 | 2009/01 | -3,4 |
| 2007/02 | 2,6 | 2008/02 | 2,2 | 2009/02 | -2,0 |
| 2007/03 | 6,7 | 2008/03 | 3,7 | 2009/03 | 3,6 |
| 2007/04 | 10,3 | 2008/04 | 8,3 | 2009/04 | 12,3 |
| 2007/05 | 12,9 | 2008/05 | 12,5 | 2009/05 | 15,1 |
| 2007/06 | 20,7 | 2008/06 | 17,5 | 2009/06 | 14,4 |
| 2007/07 | 21,8 | 2008/07 | 17,2 | 2009/07 | 18,6 |
| 2007/08 | 19,0 | 2008/08 | 18,0 | 2009/08 | 19,7 |
| 2007/09 | 12,3 | 2008/09 | 13,0 | 2009/09 | 15,2 |
| 2007/10 | 7,7 | 2008/10 | 8,6 | 2009/10 | 7,8 |
| 2007/11 | 1,7 | 2008/11 | 4,4 | 2009/11 | 4,6 |
| 2007/12 | -0,8 | 2008/12 | 0,0 | 2009/12 | -2,6 |
| Moyenne annuelle | | Moyenne annuelle | | Moyenne annuelle | |
| Date (aaaa/mm) | °C | Date (aaaa/mm) | °C | Date (aaaa/mm) | °C |
| 2010/01 | -6,1 | | | | |
| 2010/02 | -2,4 | | | | |
| 2010/03 | 1,7 | | | | |
| 2010/04 | 8,1 | | | | |
| 2010/05 | 10,9 | | | | |
| 2010/06 | 16,1 | | | | |
| 2010/07 | 19,3 | | | | |
| 2010/08 | 17,4 | | | | |
| 2010/09 | 12,1 | | | | |
| 2010/10 | 7,4 | | | | |
| 2010/11 | 7,8 | | | | |
| 2010/12 | -4,2 | | | | |
| Moyenne annuelle | | | | | |



Fiche de travail de l'élève

Activité 2

Question 8: De quelle façon les moyennes annuelles peuvent-elles être plus utiles lorsque nous regardons à des séries de données sur le long terme?



Exercice 9: Créer un graphe des moyennes annuelles de la température de l'air (sur du papier millimétré, à l'aide d'un tableur informatique ou dans la zone ci-dessous).

Bienvenue

Introduction

Activités
Pédagogiques

Protocoles

Annexes



Fiche de travail de l'élève

Activité 3 - Introduction aux climogrammes

Un climogramme est un graphe qui représente les paramètres climatiques de base: moyenne mensuelle de température de l'air et précipitations, à un lieu défini. Il peut être utilisé comme un instantané du climat à un endroit précis.

Les climatologues utilisent habituellement une moyenne mensualisée sur 30 ans pour construire un climogramme.

Bien que les données GLOBE ne soient pas disponibles sur de telles périodes pour construire des climogrammes sur 30 ans, les séries de données GLOBE qui couvrent plusieurs années peuvent être, quand même, présentées sous format de climogramme.

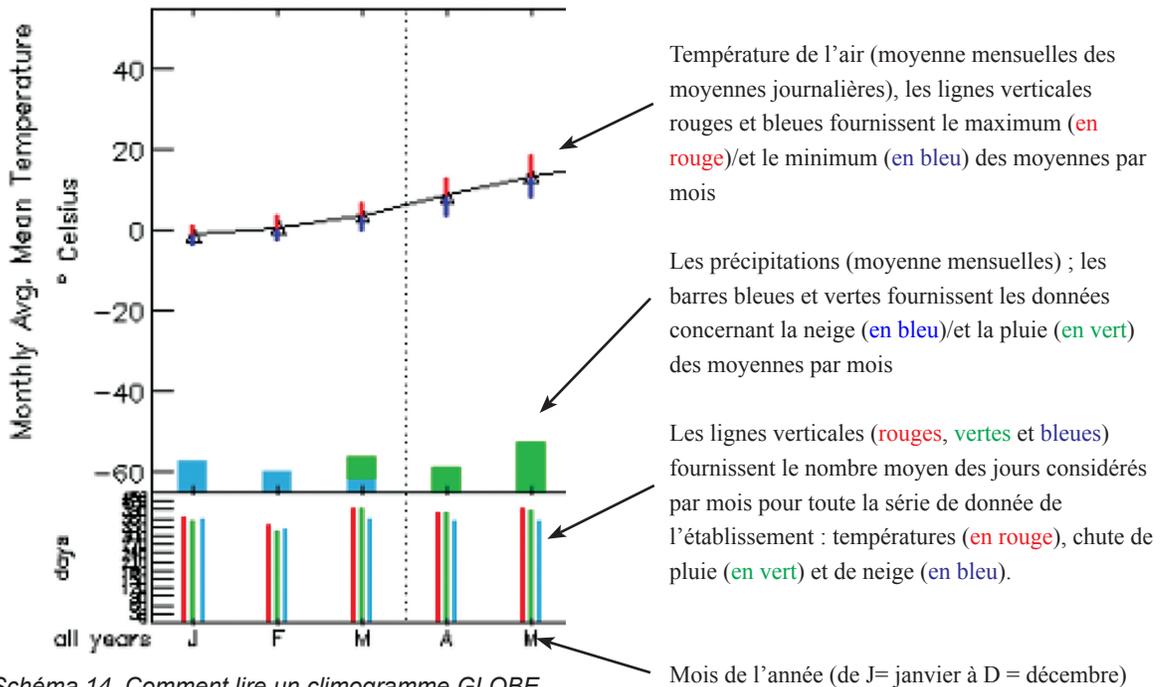


Schéma 14. Comment lire un climogramme GLOBE.

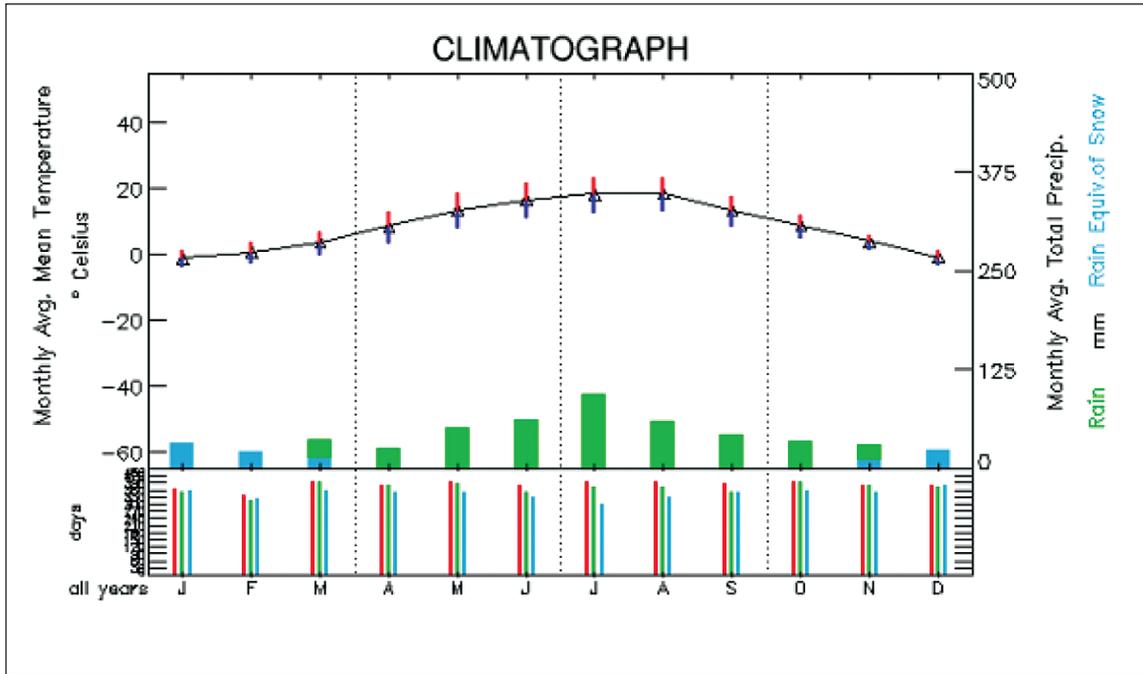


Schéma 13. Le Climatogramme présente les moyennes mensuelles de la température de l'air et des précipitations pour Zakladni Skola à Bystrice Nad Paerstejnem en République Tchèque.

Question 1: Est-ce que la courbe de température dans le climatogramme affiche un résultat similaire aux autres graphiques que vous avez vus tout au long des activités de ce cours? Si oui, lesquels?

Question 2: Comparer les schémas 5 et 7 (de l'activité 2) au climatogramme du schéma 13. Quelles sont les similarités et les différences?



Fiche de travail de l'élève

Activité 3

Question 3: Comparer les cycles annuels des schémas 9 et 11 (de l'activité 2) au climogramme du schéma 13. Quels sont les similarités et les différences?

Question 4: En vous basant sur ce que vous avez appris au cours de ces activités, comment définiriez-vous la météo par rapport au climat?



Fiche de travail de l'élève

Activités pédagogiques annexes A

Première Partie

Quelles autres statistiques à part les moyennes peuvent être étudiées?

Les mesures statistiques sont des valeurs individuelles calculées à partir d'une série de points de données qui sont utilisées pour analyser et expliquer une série de données (comme la moyenne journalière de la température de l'air a été calculée à partir de nombreux points de données au cours de la journée ou la température moyenne mensuelle a été calculée à partir de nombreuses moyennes journalières au cours du mois).

Question 1: Quelles autres statistiques à part les moyennes peuvent être étudiées? Choisissez en classe une autre mesure statistique.

Les mesures possibles:

Mesures à utiliser:

Exercice 1: Tracez cette nouvelle mesure sur une période de temps (par exemple, une semaine ou un mois) sur un graphe.

Question 2: À quoi le graphe de séries chronologiques que vous obtenez à partir de cette nouvelle mesure ressemble, comparé au graphe de la moyenne journalière de la première activité?

Question 3: Que faudrait-il faire si nous voulions à partir de cette nouvelle mesure journalière, étudier une série sur le long terme? (par exemple, une année ou plus)?



Deuxième partie

Comment peut-on utiliser les différentes mesures statistiques sur une longue période de temps?

à l'occasion, les chercheurs ont besoin de combiner plusieurs types de mesures statistiques pour aider à réduire le nombre de point de données pour l'analyse sur des périodes plus longues. Par exemple:

- le maximum et la moyenne peuvent être toutes les deux utilisées pour calculer une **moyenne mensuelle des maximales journalières**. Ou
- utilisez la nouvelle échelle de mesure sur une période plus longue, telle que **le maximum de la température journalière par mois**. Cela ne vous donnerait plus qu'un point de donné par mois à analyser.

Exercice 1: Calculer ces deux types de nouvelles mesures pour une série de donnée fournies par votre enseignant et tracer sur un graphique chronologique.

Question 1: Comment comparez-vous ces deux mesures (par exemple moyenne mensuelle du maximum journalier de la température de l'air avec le maximum mensuel de la température journalière)?

Question 2: Comment est cette nouvelle mesure statistique combinée (par exemple moyenne mensuelle des maximum journaliers) par rapport à la moyenne mensuelle de la moyenne journalière que nous avons calculée à l'activité 2, « Des moyennes mensuelles aux moyennes annuelles »?

Question 3: Comment pourriez-vous interpréter ces nouvelles mesures comparées aux moyennes calculées au cours de la seconde activité ? Laquelle vous semble la plus exacte à utiliser?



Comment les chercheurs étudient-ils les tendances du climat mondial?

Lorsque les chercheurs étudient les données sur une échelle globale (tel que pour les études sur le réchauffement de la planète), ils peuvent tracer les données sur des cartes ou analyser les données avec des statistiques spatiales. Le centre d'intérêt des activités 1 et 2, « Comprendre la température moyenne quotidienne de l'air » et « Des moyennes mensuelles aux moyennes annuelles » était de prendre des moyennes au fil du temps. Cependant, vous pouvez aussi faire des moyennes sur de multiples points de données en provenance de différents emplacements géographiques pour obtenir une valeur moyenne sur cette zone (par exemple pour une moyenne mondiale, vous auriez

Exercice 1: Pour un instant donné (par exemple la moyenne de la température de l'air pour un jour donné: jjmmaaaa), **calculer** ensemble les données au même moment de différents emplacements. Cela devient votre point de données « moyenne spatiale » à cette heure particulière.

Exercice 2: **Répéter** cette procédure à différentes heures (jours, mois, quelle que soit période que vous souhaitez étudier) pour construire une série chronologique de données moyennes spatiales.

Exercice 3: **Tracer** la série chronologique des moyennes spatiales sur un graphe.

Exercice 4: **Tracer** les séries chronologiques individuelles de chaque établissement sur un graphe commun.

Question 1: Comment est-ce que la série chronologique des moyennes régionales se comporte par rapport à la série d'un établissement pris à part?

Question 2: Qu'arrive-t-il aux données de chaque établissement lorsqu'elles sont mises en moyenne spatiale sur une zone plus grande? Que pensez-vous qu'il se passerait si les données de votre établissement étaient mises en moyenne mondiale (construite sur des points de données tout autour de la planète)?

Question 3: pensez-vous que la moyenne mondiale représente parfaitement le climat d'une région, d'une zone particulière ou d'un établissement individuel? Pourquoi peut-il être important d'étudier les tendances locales et régionales en plus des tendances mondiales?



Observer les tendances du climat au long terme, au-delà des données de la Base GLOBE en utilisant d'autres séries de données

Exercice 1: Utiliser les mêmes méthodes que vous avez utilisées au cours de l'activité pédagogique annexe B pour:

- **Créer** un climogramme sur une période de 30 ans pour un emplacement de votre choix;
- Observer une série sur le long terme de tendances des températures de l'air ou des précipitations sur un emplacement de votre choix;
- **Calculate** regionally averaged climate trends using long-term data (30 years or longer)
- Débattre, s'accorder et trouver quelles autres séries de données (sur le long-terme) peuvent intéresser votre emplacement ou région qui pourraient être utilisées sur un projet de recherche pour étudier d'autres tendances au cours du temps.

Question 1: Quel peuvent-être les limites ou problèmes engendrés par l'utilisation de données réelles? Comment peut-on surmonter ces problèmes?

