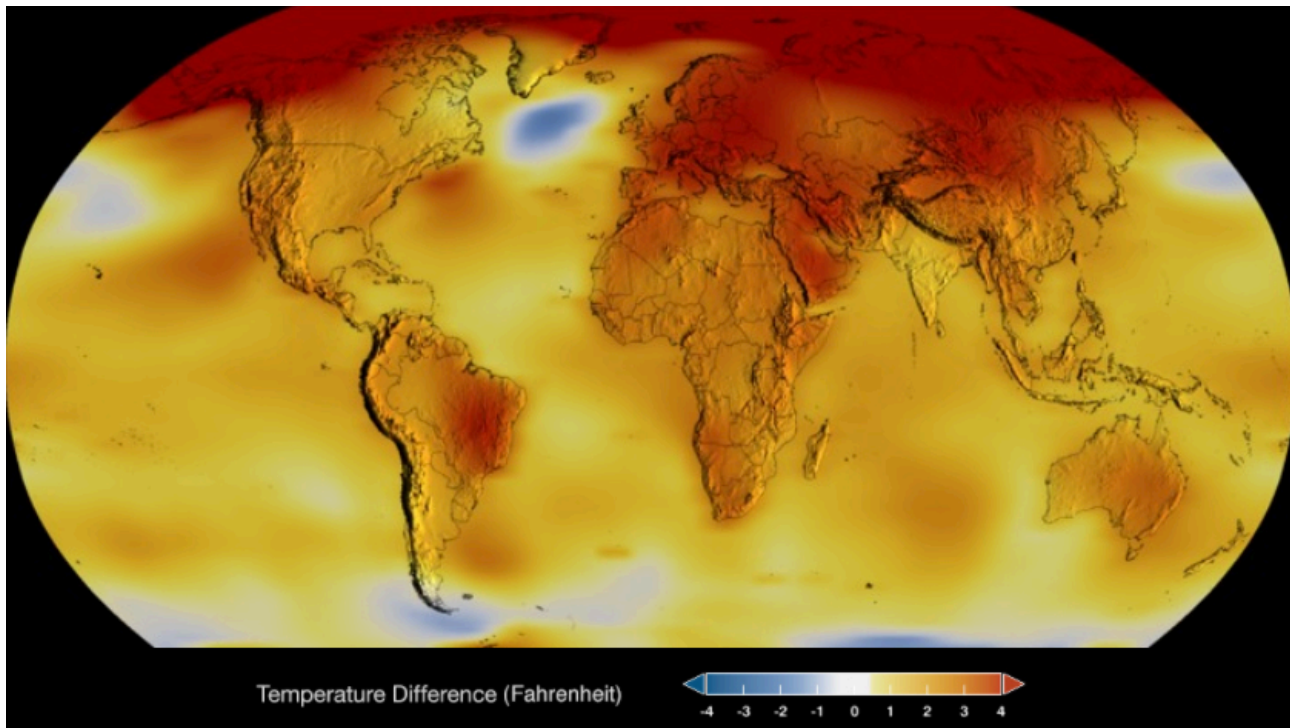


« Global Warming 3D »



1. Contexte

Le but du projet est de réaliser une application permettant de visualiser les anomalies de température sur un globe terrestre en 3D. Cette application devra permettre de visualiser les écarts de température à la température normale pour chacune des années entre 1880 et 2020. La température « normale » a été calculée par la NASA à partir d'une moyenne des températures sur une période allant de 1951-1980. L'application devra offrir la possibilité de naviguer dans le temps entre 1880 et 2020, mais aussi d'animer la visualisation année après année. Deux formes de représentations pourront être choisies par l'utilisateur : une représentation avec superposition de couleur sur le globe ou une représentation avec des histogrammes montrant l'augmentation des températures. Par ailleurs, des fonctionnalités pour sélectionner une zone du globe et pour afficher un graphique de l'évolution des températures au fur et à mesure des années pour cette zone pourra être ajoutées.

Les données utilisées seront des données extraites des données officielles de la NASA que vous pourrez trouver à l'adresse suivante : <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/>. Vous pourrez avoir un aperçu de ces données en 2D à l'adresse suivante : <https://climate.nasa.gov/interactives/climate-time-machine> en cliquant sur « Global Temperature ». Les données de la NASA sont très détaillées et compressées dans un format particulier. Afin de vous faciliter le travail, nous vous avons mis à disposition une version simplifiée des données sur le site web du projet : **tempanomaly_4x4grid.csv**. Cette version des données contient une moyenne des anomalies de température pour des zones de 4° de latitude et 4° de longitude pour chacune des années entre 1880 et 2020.

Le fichier de données **tempanomaly_4x4grid.csv** est organisé de telle façon que chacune des lignes contient les valeurs de température pour une zone donnée pour l'ensemble des années. Une ligne est formatée de la façon suivante :

lat,lon,val_1880,val_1881,val_1882, ... ,val_2019, val_2020

où **lat** est un entier représentant la latitude du milieu de la zone (entre -90° et 90°),

lon est un entier représentant la longitude du milieu de la zone (entre -180° et 180°),

val_XXXX est un double représentant la valeur de l'anomalie de température en degrés (écart à la température « normale ») pour la zone pour l'année **XXXX**. Si la valeur n'est pas connue (ce qui est le cas pour les pôles ou certains continents dans les années 1800), alors **NA** est inscrit à la place de la valeur.

2. Déroulement du projet

L'application sera réalisée en **Java**, tandis que l'interface graphique utilisera **JavaFx** pour la partie 2D et la partie 3D. Un tutoriel vous sera proposé lors de la première séance de projet afin de vous initier à l'utilisation de la 3D en **JavaFx**.

Le projet se compose en deux parties principales :

- une partie applicative qui devra implémenter les différentes fonctionnalités de base (cf. partie n°3),
- une partie interface graphique qui permettra à l'utilisateur de visualiser les informations et de contrôler l'application (cf. partie n°4).

Il est important de s'assurer que ces deux parties soient le plus indépendantes possible l'une de l'autre. Dans un premier temps, il vous est demandé de tester votre partie applicative à partir d'un fichier de test JUnit (<http://junit.org/>) qui vous sera fourni. Une fois que la partie applicative sera fonctionnelle et qu'elle aura été **validée par un des encadrants** de projet, vous pourrez passer à la partie interface graphique.

Par ailleurs, un accent particulier sera mis sur la conception logicielle tout au long du projet :

- Pour la partie applicative, il vous est demandé de rendre un **diagramme UML** modélisant votre application dès la 2ème séance. Ce diagramme pourra évoluer au fur à mesure si vous vous rendez compte que des choses ne vont pas, mais vous devrez en rendre une version mise à jour à la fin du projet.
- Pour la partie interface graphique, il vous est demandé de rendre un **prototype papier** de quelques pages expliquant le fonctionnement de votre interface utilisateur avant de passer à l'implémentation (à rendre dès que vous aurez fini la partie applicative).

Etant donné les conditions, le travail est à réaliser seul. L'environnement de développement conseillé est **Eclipse**. L'utilisation d'un outil de gestion de versions (SVN ou Git) est fortement conseillé pour faciliter le partage.

3. Partie applicative

L'application « Global Warming 3D » doit être capable de :

- Charger les données relatives aux anomalies de température et de les stocker dans des structures de données appropriées.
- Permettre à l'utilisateur d'effectuer différentes requêtes sur ces données, comme obtenir toutes les anomalies de températures pour tout le globe pour une année donnée.

Les structures de données utilisées devront permettre à l'application d'effectuer les fonctionnalités décrites dans le tableau ci-dessous de la façon la plus performante possible.

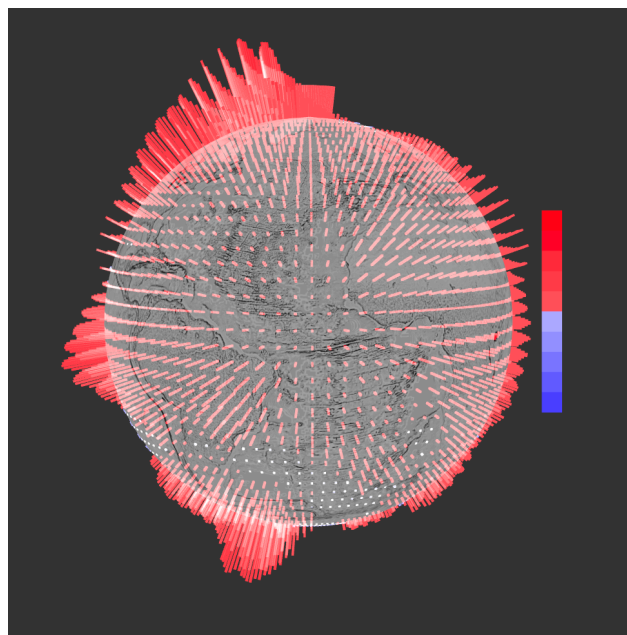
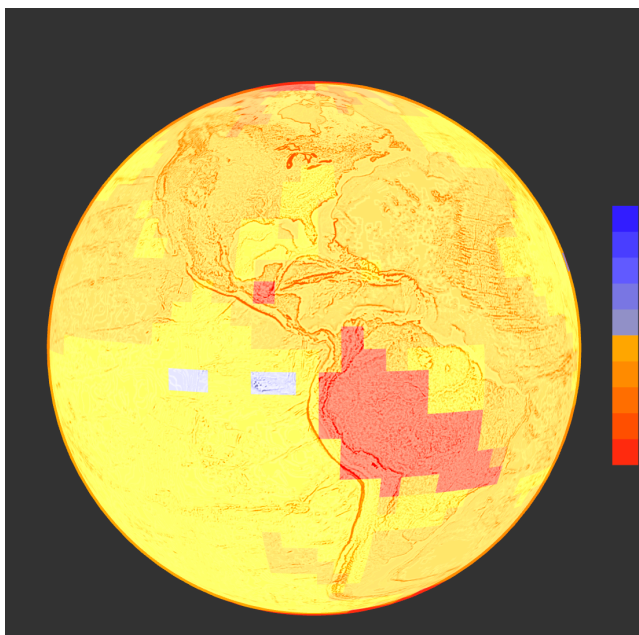
Fonctionnalités	Niveau de priorité
Récupérer dans le fichier .csv la liste des années pour lesquelles des données sont disponibles (sur la première ligne du fichier).	1
Parser le fichier .csv et stocker les données dans une structure de données appropriée.	1
Récupérer la liste de toutes zones connues avec leur latitude et leur longitude.	1
Récupérer la valeur minimum et la valeur maximum des anomalies de temperature parmi toutes les valeurs présentes dans le fichier.	1
Récupérer la valeur de l'anomalie de temperature pour une zone donnée à une année donnée.	2
Récupérer de façon optimisé les valeurs des anomalies de température de toutes les zones pour une année donnée (les zones doivent être dans l'ordre de lecture du fichier).	2
Récupérer les valeurs des anomalies de température pour toutes les années pour une zone donnée. (dans l'ordre croissant des années)	3

Les fonctionnalités demandées doivent être effectuées en fonction de l'ordre de priorité indiqué ci-dessous :

Avant de passer à l'implémentation de l'interface graphique, toutes ces fonctionnalités devront être testées avec la classe de test JUnit *SimpleTest.java* téléchargeable sur le site web du projet.

4. Interface graphique

La partie interface graphique doit permettre à l'utilisateur de pouvoir visualiser les anomalies de température sur le globe en 3D, de se déplacer dans les années et d'animer l'évolution des températures année après année. Elle devra également permettre à l'utilisateur de paramétrer le type de visualisation grâce à l'interface 2D et d'afficher les informations spécifiques à une zone (latitude, longitude et graphique d'évolution des anomalies de température pour cette zone).



Plus précisément, l'interface graphique devra implémenter les fonctionnalités suivantes :

Fonctionnalités	Niveau de priorité
Afficher un globe en 3D et permettre à l'utilisateur tourner autour grâce à la souris.	1
Afficher toutes les valeurs des anomalies de température d'une année donnée sur le globe sous forme quadrilatère de couleur (vous pourrez vous aider du tutoriel réalisé à la première séance). Vous devrez faire en sorte que la couleur change en fonction de la valeur de l'anomalie pour chacune des zones (en utilisant, par exemple, un dégradé de couleur allant du bleu au rouge). Afficher une légende indiquant les températures minimales et maximale ainsi que les couleurs associées.	1
Afficher toutes les valeurs des anomalies de température positives d'une année donnée sur le globe sous forme d'histogrammes. Ces histogrammes seront centrés dans la zone associée et alignés sur une ligne passant par le centre du globe. La taille des histogrammes sera proportionnelle à la valeur de l'anomalie de température. L'histogramme pourra également avoir une couleur liée à la valeur. Les valeurs négatives pourront être représentées par des petits carrés de couleur au centre de la zone (en utilisant un dégradé de bleu par exemple). Afficher une légende indiquant les températures minimales et maximale ainsi que les couleurs associées.	1
Permettre à l'utilisateur de choisir le mode de visualisation des anomalies de température (quadrilatère ou histogramme).	1
Permettre à l'utilisateur de choisir l'année affichée.	1
Animer l'évolution des anomalies de température année après année.	2
Permettre à l'utilisateur de mettre en pause, d'arrêter et de reprendre l'animation.	2
Permettre à l'utilisateur de régler la vitesse de l'animation.	2
Permettre à l'utilisateur de sélectionner une zone du globe directement sur le globe et afficher sa latitude et sa longitude.	3
Afficher un graphique 2D de l'évolution des anomalies de température de la zone sélectionnée en fonction des années.	3

Rappel : vous devez d'abord réaliser un prototype papier expliquant le fonctionnement de votre interface graphique avant de passer à son implémentation.

5. Evaluation

L'évaluation du projet Java - Graphique - IHM portera sur :

- Un **rapport** à rendre au plus tard le mardi **23 juin 2020 à minuit** (dernier délai) par email. Le rapport devra contenir une description fonctionnelle et technique du travail réalisé (5 pages maximum). Le diagramme UML mis à jour et le prototype papier de l'interface seront à mettre en annexe du rapport (mais ils ne comptent pas dans les 5 pages).
- Le **code du projet** est aussi à rendre avec le rapport (au plus tard le 23 juin 2020 à minuit) sous forme d'une archive *.zip* (vous ne mettrez que les sources du projet dans l'archive) ou d'un lien sur une base git. Cette archive pourra être uploadée sur le site <https://transfert.u-psud.fr/> et le lien de partage pourra nous être envoyé par email avec le rapport.
- Une démonstration de votre projet lors d'une **soutenance à distance** le jeudi **25 juin 2020 de 9h à 12h**.

6. Contacts

Groupe 1 : Cédric FLEURY - cedric.fleury@lri.fr

Groupe 2 : Olivier GLADIN - olivier.gladin@inria.fr

Site web du projet : <https://www.lri.fr/~cfleury/teaching/et3-info/ProjetJavaIHM-2020/>