

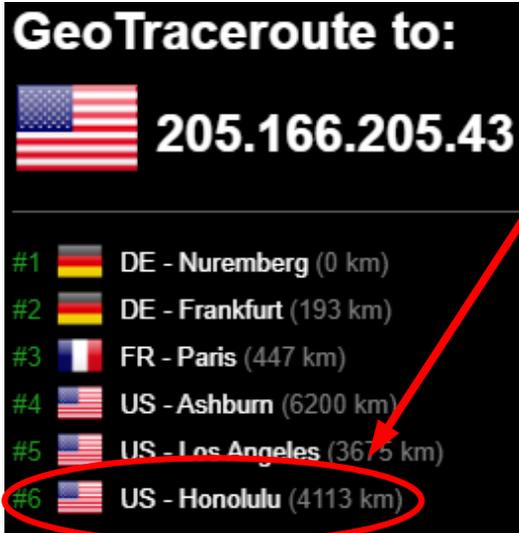
Exercice 4 : Vitesse de transfert et temps de latence

L'année dernière, pour la première fois, des astronomes ont réussi à reconstituer l'image d'un trou noir. Cette prouesse technique a nécessité l'utilisation des données récoltées par des radiotélescopes postés aux 4 coins du monde. Contre toute attente, le transfert des données des télescopes vers le centre de traitement des chercheurs ne s'est pas fait par internet, mais en avion !

Un des radiotélescopes est sur l'île d'Hawaii.



La scientifique Katie Bouman qui a piloté le projet



1) Temps de latence

a) A l'aide du site

geotracerroute.com vérifier que l'adresse ip 205.166.205.43 est bien située à Honolulu.

Le site est bien situé à Honolulu

b) A l'aide de la commande ping, indiquer en combien de temps, un serveur situé à Honolulu vous répond.

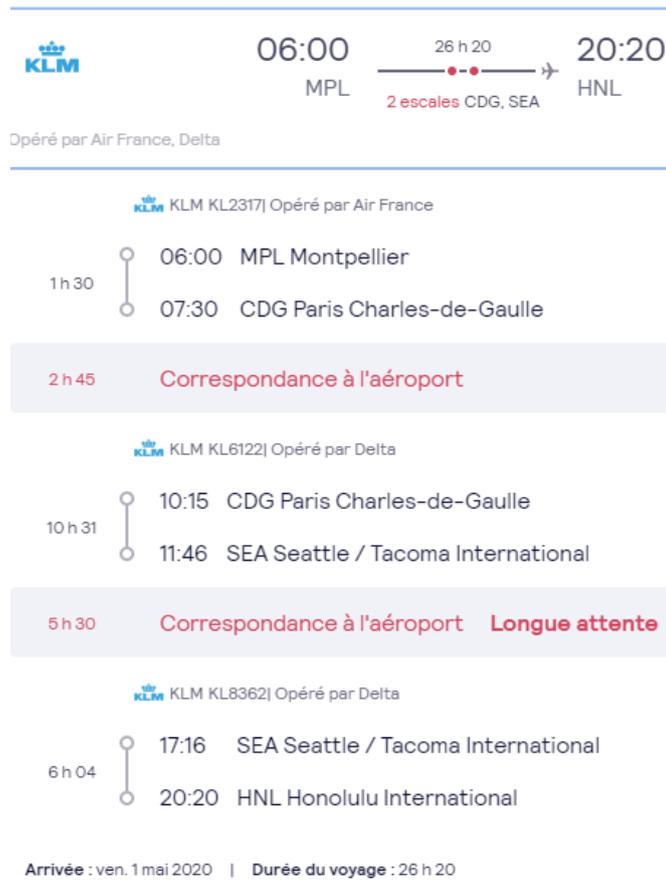
```
C:\Users\Gros>ping 205.166.205.43

Envoi d'une requête 'Ping' 205.166.205.43 avec 32 octets de données :
Réponse de 205.166.205.43 : octets=32 temps=207 ms TTL=55
Réponse de 205.166.205.43 : octets=32 temps=208 ms TTL=55
Réponse de 205.166.205.43 : octets=32 temps=205 ms TTL=55
Réponse de 205.166.205.43 : octets=32 temps=205 ms TTL=55

Statistiques Ping pour 205.166.205.43:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
    Durée approximative des boucles en millisecondes :
        Minimum = 205ms, Maximum = 208ms, Moyenne = 206ms
```

Un serveur situé à Honolulu me répond en environ 200ms

c) Avec un comparateur de billets d'avions, rechercher le vol le plus rapide depuis Paris jusqu'à Honolulu, sans compter le temps de correspondance.



← En partant de Montpellier, la durée typique de voyage est de 1,5 + 10,5 + 6 = 18h de vol

d) Conclure : pour demander une information simple (le temps qu'il fait, par exemple), est-il plus rapide de demander par internet ou prendre l'avion pour vérifier par soi-même ?

Pour demander une information simple, avec un nombre de données limité, il est infiniment plus intéressant de demander par internet (200ms) plutôt que d'aller vérifier soi-même (18h).

2) Vitesse de transfert

D'après un article, le volume de données qu'a dû traiter l'équipe de *datascientists* était de **5 pétaoctets** (5×10^{15} octets)

a) En supposant que la bande passante disponible entre le télescope d'Hawaii et le centre de traitement soit de **10Go/s** (très optimiste), calculer le temps **en jours** que mettrait le téléchargement des données.

10Go/s = 10^{10} o/s Pour transférer la quantité totale de données, il faudrait

$$t = \frac{\text{taille}}{\text{vitesse de transfert}} = \frac{5 \times 10^{15}}{10^{10}} = 5 \times 10^5 \text{ s}$$

$$t = \frac{5 \times 10^5}{3600 \times 24} \text{ j} = 5 \text{ j } 18 \text{ h } 43 \text{ min}$$

b) Conclure sur la pertinence du choix de transfert des

disques durs par avion

En transférant les données en 18h, l'avion se trouve être un moyen plus rapide que la fibre optique !

c) Calculer la vitesse de transfert en Go/s correspondant au transfert de l'intégralité des données par avion en fonction du temps de trajet que vous avez trouvé

$$v = \frac{\text{taille des données}}{\text{temps}} = \frac{5 \times 10^{15}}{18 \times 3600} = 7,7 \times 10^{10} \text{ o/s} = 77 \text{ Go/s}$$