

Transport de données par voie routière

Cette activité s'inscrit dans la thématique **Internet** du programme de SNT.

Elle est proposée par Claire Savinas, actuellement professeure de mathématiques et d'ICN au lycée Jean Vilar à Villeneuve-lès-Avignon. Claire Savinas assure également les formations académiques de SNT.

Capacités attendues

- Caractériser quelques types de réseaux physiques : obsolètes ou actuels, rapides ou lents, filaires ou non
- Caractériser l'ordre de grandeur du trafic de données sur internet et son évolution

Présentation de la méthode

Une société propose une méthode de transfert de données par voie routière. Un camion de 14 mètres de long pouvant stocker jusqu'à 100 Po (pétaoctets) de données assure le transit des données depuis un point de départ jusqu'à un point d'arrivée.

Le camion se rend au point de départ et les techniciens de la société vous aident à effectuer le transfert des données depuis vos serveurs vers le camion. Le transfert de 100 Po dure dix jours.

A l'arrivée du camion à destination, les techniciens effectuent le transfert des données depuis le camion jusqu'aux serveurs d'arrivée. Le transfert de 100 Po dure également dix jours.

On va chercher à calculer le débit de cette méthode et à le comparer avec un débit ADSL ou fibre.

Indication : On prendra 10^{15} octets pour valeur approximative de 1 Po.

Calcul du débit

Un client de cette société demande un transfert de 100 Po entre deux points. Le transit de ces données du point de départ au point d'arrivée dure 3 jours.

1. Calculer le débit de ces 100 Po de données en Go/s.

On commence par calculer le temps total de transfert des données. Le chargement et le déchargement des données durent respectivement 10 jours. Le transit, quant à lui, dure 3 jours.

A digital calculator interface with an orange header bar containing 'deg', 'CALCULS', and a battery icon. The display shows the expression '10+10+3' and the result '23'.

$$10+10+3 = 23$$

Le temps total de transfert est donc $t_{\text{transfert}} = 23$ jours. Le débit est demandé en Go/s, il faut donc convertir le temps de transfert en seconde. Sachant qu'il y a 3600 secondes dans 1h et 24h dans une journée, on réalise le calcul suivant :

A digital calculator interface with an orange header bar containing 'deg', 'CALCULS', and a battery icon. The display shows the expression '23 · 3600 · 24' and the result '1987200'.

$$23 \cdot 3600 \cdot 24 = 1987200$$

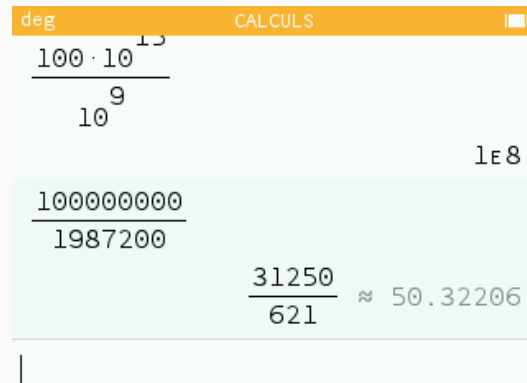
On a donc $t_{\text{transfert}} = 1987200$ s.

Il faut maintenant convertir 100 Po en Go. Sachant qu'un pétaoctet équivaut approximativement à 10^{15} octets et qu'un gigaoctet équivaut à 10^9 octets :

A digital calculator interface with an orange header bar containing 'deg', 'CALCULS', and a battery icon. The display shows the expression $\frac{100 \cdot 10^{15}}{10^9}$ and the result '1E8'.

$$\frac{100 \cdot 10^{15}}{10^9} = 1E8$$

La quantité de données transférée est donc 10^8 Go soit 100 millions de Go ! Il ne reste donc plus qu'à calculer le débit.



$$\frac{100 \cdot 10^9}{10^9} = 10^9$$

$$\frac{1000000000}{1987200} = 50.32206$$

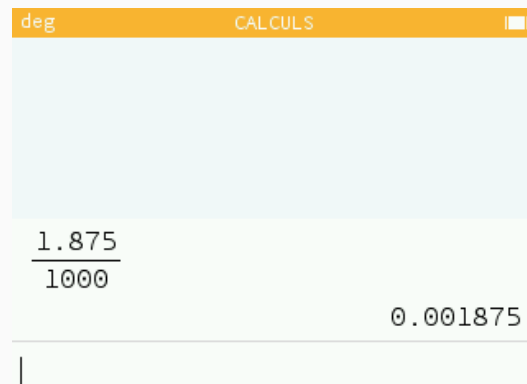
Le débit est donc de 50,3 Go/s.

Comparaison avec les débits ADSL et fibre

Un article trouvé sur internet indique que les débits maximaux ADSL et fibre sont respectivement de 15 Mbit/s et 1 Gbit/s.

2. Convertir les débits ADSL et fibre en Go/s.

Attention ! Il y a 8 bits dans un octet. Ainsi $15 \text{ Mbit} = 15/8 \text{ Mo} = 1,875 \text{ Mo}$ et $1 \text{ Gbit} = 1/8 \text{ Go} = 0,125 \text{ Go}$!
On convertit ensuite les débits en Go/s.

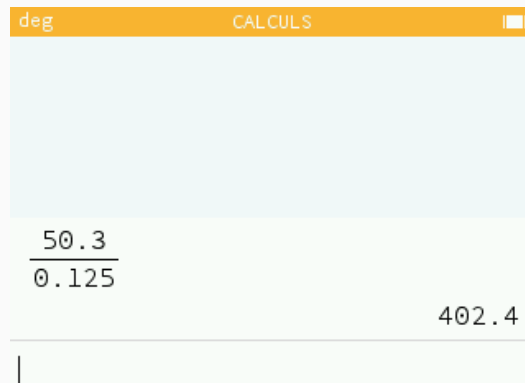


$$\frac{1.875}{1000} = 0.001875$$

D'où $\text{debit}_{\text{ADSL}} = 0,001875 \text{ Go/s}$ et $\text{debit}_{\text{fibre}} = 0,125 \text{ Go/s}$.

3. Comparer le débit camion avec les débits ADSL et fibre.

On a $\text{debit}_{\text{camion}} = 50,3 \text{ Go/s}$ et $\text{debit}_{\text{fibre}} = 0,125 \text{ Go/s}$.

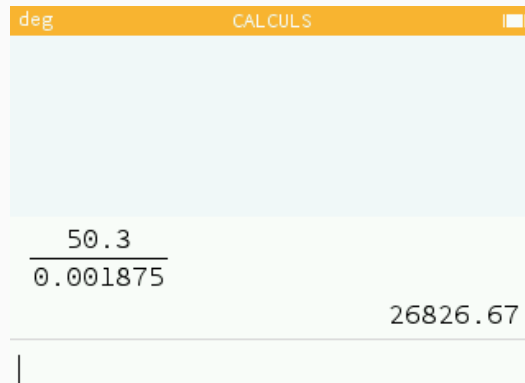


A calculator interface with an orange header bar containing 'deg', 'CALCULS', and a battery icon. The display shows a division problem: 50.3 divided by 0.125, with a horizontal line above the divisor and the result 402.4 to the right. Below the display is a vertical cursor.

$$\begin{array}{r} 50.3 \\ 0.125 \overline{) } \\ 402.4 \end{array}$$

Le débit camion est donc environ 400 fois plus important que le débit fibre.

On a $\text{debit}_{\text{camion}} = 50,3 \text{ Go/s}$ et $\text{debit}_{\text{ADSL}} = 0,001875 \text{ Go/s}$.



A calculator interface with an orange header bar containing 'deg', 'CALCULS', and a battery icon. The display shows a division problem: 50.3 divided by 0.001875, with a horizontal line above the divisor and the result 26826.67 to the right. Below the display is a vertical cursor.

$$\begin{array}{r} 50.3 \\ 0.001875 \overline{) } \\ 26826.67 \end{array}$$

Le débit camion est environ 27 000 fois plus important que le débit ADSL!