

Fiches
professeur et
élève,
compléments :
flasher le code
2D ou cliquer
dessus

Résumé : l'objectif de cette activité est de travailler sur de grands nombres issus de données spatiales : distance entre des planètes ; célérité de la lumière dans le vide. Ces données nécessitent un travail spécifique sur l'écriture scientifique.

Niveau : à partir de la classe de 4^e.

Mots-clés : écriture scientifique ; calcul numérique ; grandeurs composées (vitesse).

Compétences visées

Chercher : « Extraire d'un document les informations utiles, les reformuler, les organiser, les confronter à ses connaissances. »

Représenter : « Produire et utiliser plusieurs représentations des nombres. »

Raisoner : « Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs variées (géométriques, physiques, économiques) : mobiliser les connaissances nécessaires, analyser et exploiter ses erreurs, mettre à l'essai plusieurs solutions. »

Situation-problème

Les élèves sont assignés à un rôle :

« Vous êtes le commandant d'un vaisseau spatial dans un futur lointain. Votre mission consiste à vous rendre sur Alpha du Centaure et vous avez 5 ans pour y parvenir. C'est le système stellaire et planétaire le plus proche de notre système.

Bien qu'à ce jour nous n'ayons pas encore découvert comment nous déplacer à la vitesse de la lumière, dans l'époque future dans laquelle vous vivez, votre vaisseau peut atteindre cette vitesse.

Pourrez-vous arriver sur Alpha du Centaure dans le délai imparti ? »

Données techniques :

- longueurs du vaisseau spatial : $1,2 \text{ km} \times 1,2 \text{ km} \times 0,8 \text{ km}$;
- nombre de personnels à bord : 612 ;
- distance entre le Soleil et Delta du Centaure : environ $3,78 \times 10^{15} \text{ km}$;
- distance entre le Soleil et Alpha du Centaure : environ $4,02 \times 10^{13} \text{ km}$;
- distance entre la Terre et le Soleil : environ $1,5 \times 10^8 \text{ km}$;
- distance entre la Terre et la Lune : 384 000 km ;
- célérité de la lumière dans le vide et vitesse du vaisseau : environ 300 000 000 m/s ;
- trajectoire suivie : Terre – Soleil, puis Soleil – Alpha du Centaure.



Image par [Secoura](#) de [Pixabay](#)

A partir de ces données techniques, est-il possible d'effectuer le voyage dans le délai imparti de 5 années terrestres ?

Scénario pédagogique

- Cette activité est de type tâche à prise d'initiative. Il est recommandé de mettre les élèves en travail de groupes, après un bref travail individuel pour s'approprier la situation et commencer à élaborer une stratégie de résolution.
- Toutes les données techniques ne sont pas utiles pour la résolution de ce problème. C'est un point qui peut perturber certains élèves entre ceux anxieux de ne pas avoir tout utiliser, façon âge du capitaine, et ceux qui sont en surcharge de données. De même, certains élèves maîtrisent mal les différentes représentations de nombre (écritures décimale et scientifique) et d'unité de mesure (seconde et année notamment).
- Il est possible d'introduire la notion d'année-lumière. Malgré son nom, elle correspond à la distance que peut parcourir la lumière en une année. Avec les données de l'énoncé, on obtient :

$$\frac{300\,000\,000\text{ m}}{1\text{ s}} \times \frac{60\text{ s}}{1\text{ min}} \times \frac{60\text{ min}}{1\text{ h}} \times \frac{24\text{ h}}{1\text{ jour}} \times \frac{365\text{ jours}}{1\text{ année}} \approx \frac{9,46 \times 10^{15}\text{ m}}{1\text{ année}} = \frac{9,46 \times 10^{12}\text{ km}}{1\text{ année}}$$

Soit, environ $9,46 \times 10^{12}$ kilomètres pour une année-lumière.

- Une courte vidéo est disponible en scannant le code 2D ci-contre d'utilisation de la calculatrice TI-Collège Plus sur le thème des puissances.
- **Pour les élèves les plus en difficulté ou tous, suivant le degré de maîtrise :** il est possible de poser des questions en amont, d'utilisation directe de la calculatrice, décrites en [fin de fiche](#).
- **Pour les élèves les plus en avance :** il est possible de leur proposer un ou plusieurs prolongements, décrits en [fin de fiche](#).

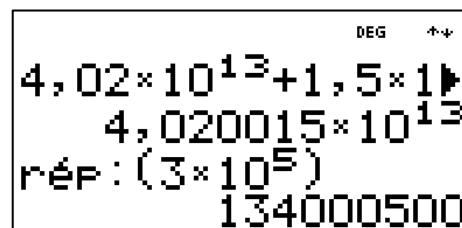
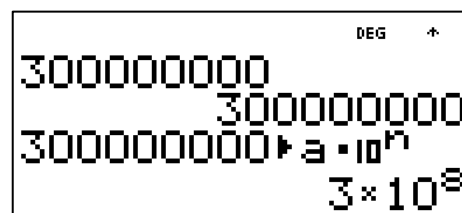


Procédure possible

Voici quelques pistes pouvant aider à la résolution.

Pour utiliser les écritures scientifiques sur la calculatrice TI-Collège Plus :

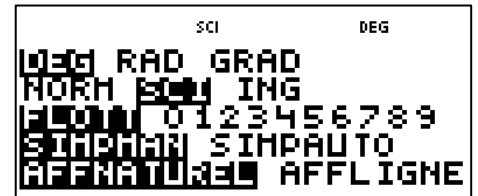
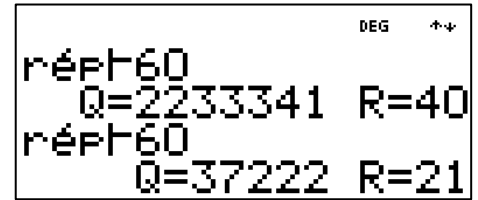
- la touche dédiée $\boxed{\times 10^n}$ est un opérateur facilitant l'écriture d'un produit par une puissance de 10, il est toutefois possible de taper directement $\boxed{\times} \boxed{1} \boxed{0} \boxed{\times 10^n}$. La combinaison de touches $\boxed{2nd} \boxed{\square}$ ($\rightarrow a \cdot 10^n$) permet de transformer un nombre entré préalablement en notation scientifique comme montré ci-contre après avoir validé par $\boxed{\text{entrer}}$.
- La calculatrice TI-Collège Plus permet de faire des calculs sur des nombres en écriture scientifique, comme la somme $4,02 \times 10^{13}\text{ km} + 1,5 \times 10^8\text{ km}$, puis de faire le quotient par $300\,000\,000\text{ m/s} = 3 \times 10^8\text{ m/s}$ qu'on aura bien pris soin de mettre dans la même unité de kilomètre et de mettre des parenthèses autour du diviseur, à cause des priorités opératoires.
- Le résultat obtenu par ce biais est en seconde qu'il faudra ensuite convertir. Il est possible d'utiliser des divisions euclidiennes successives, la calculatrice TI-Collège Plus récupère toujours le



Voyage spatial

quotient précédent afin d'effectuer le nouveau quotient et reste. Appuyer sur **2nde** **+** **6** **0** **entrer** afin d'obtenir le résultat en minutes et secondes, puis sur **2nde** **+** **6** **0** **entrer** afin d'obtenir le nombre de minutes en heures et minutes. Faire de même jusqu'à avoir le nombre d'années. Le résultat obtenu est d'un peu plus de 4 années, il est donc possible d'effectuer le voyage dans le délai imparti.

- A noter qu'il est possible de configurer dès le départ de l'activité la calculatrice en mode scientifique afin que toutes les réponses renvoyées soient en écriture scientifique. Pour cela, il faut appuyer sur **mode** **↻** **↻** **entrer** **2nde** **mode**. Dans ce cas, pour forcer l'écriture décimale, il faudra appuyer sur **2nde** **]** **entrer**.



Questions en amont

Voici des exemples de questions à poser pour s'assurer de l'utilisation correcte de la notion d'écriture scientifique :

1. Ecrire les nombres suivants en notation scientifique :
 - a. 93 000 000
 - b. 0,000 000 000 002 34
 - c. 384 000 000 000
 - d. 0,000 000 015 7
2. Sur la calculatrice TI-Collège Plus, écrire les nombres suivants en notation scientifique, à l'aide du mode **SCI**.
 - a. 12 000 000
 - b. 0,000 003 4
 - c. 0,000 000 004
 - d. 974 000 000
3. Sur la calculatrice TI-Collège Plus, écrire les nombres suivants en notation décimale standard, à l'aide du mode **NORM**.
 - a. $5,8 \times 10^7$
 - b. $7,32 \times 10^{-5}$
 - c. $6,002 \times 10^6$
 - d. 3×10^{-8}

Prolongements possibles

Voici des pistes pour les élèves les plus rapides ou qui ont envie de prolonger le travail :

- Maintenant que vous avez réussi à prévoir le temps estimé pour Alpha du Centaure, il vous est demandé s'il est possible d'aller sur Delta du Centaure. Combien de temps vous faudra-t-il pour vous y rendre à partir de la Terre avec le même vaisseau spatial ?