

# VOIR LOIN, C'EST VOIR TÔT !

## 1<sup>ère</sup> partie : UNE HISTOIRE D'EXTRATERRESTRE

### Document 1 : Cinéma et sciences

Dans le film E.T, de Steven Spielberg, le petit extra-terrestre E.T a été accidentellement abandonné sur Terre par une mission extra-terrestre.

- Protégé par de jeunes enfants, il réussit à bricoler un dispositif pour envoyer un signal radio à ses parents, habitants d'un système planétaire, autre que le notre, dont l'étoile *Alpha* est visible dans le ciel.
- La fin du film relate les adieux déchirants, quelques jours plus tard, entre E.T et ses jeunes amis au moment où les siens viennent le rechercher à bord d'un vaisseau spatial.



Source : *Physique Chimie 2<sup>nde</sup>*, p. 119. Collection SIRIUS, Nathan Ed. 2010

### Document 2 : Ondes radio et lumière

Les ondes radio font partie comme la lumière des ondes électromagnétiques. Elles se propagent donc à la même vitesse.

### Document 3 : Alpha de Centaure

L'étoile *Alpha* du centaure est la plus proche du système solaire. Elle est distante de plus de 4 années lumières de la Terre.

### Document 4 : Année lumière

Une année-lumière est la distance parcourue la lumière dans le vide en une année (365,25 jours).

### Document 5 : vitesse d'un vaisseau spatial habité

La vitesse d'Apollo 10, le record de vitesse d'un véhicule habité est de  $4,0 \times 10^4$  km/h (environ 40000km/h).

### Rappel de cours :

Dans le vide, la lumière se propage à la vitesse  $c = 3,00 \times 10^8$  m.s<sup>-1</sup>.

La vitesse d'une onde qui se propage, comme la vitesse d'un objet en mouvement, se calcule de façon

suivante :  $v = \frac{d}{\Delta t}$       Où  $d$  est la distance parcourue et  $\Delta t$  la durée du parcours

Unités :  $v$  est en m.s<sup>-1</sup> (m/s) si la distance est en m et la durée en s

$v$  est en km.s<sup>-1</sup> si la distance est en km et la durée en s

$v$  est en km.h<sup>-1</sup> si la distance est en km et la durée en h

En vous appuyant essentiellement sur les documents répondre à la problématique suivante :

**« Le scénario du film vous paraît-il possible ? »**

Travail attendu :

- Identifier et reformuler par écrit le(s) problème(s) scientifique(s) que pose le scénario de ce film. (Vous devez reformuler par une question)
- Rédiger un paragraphe (5 à 10 lignes environ), pour répondre à la problématique générale ou à votre question en mettant en relation les informations issues des documents. Des calculs sont attendus.

## 2<sup>ème</sup> partie : Se déplacer dans l'univers

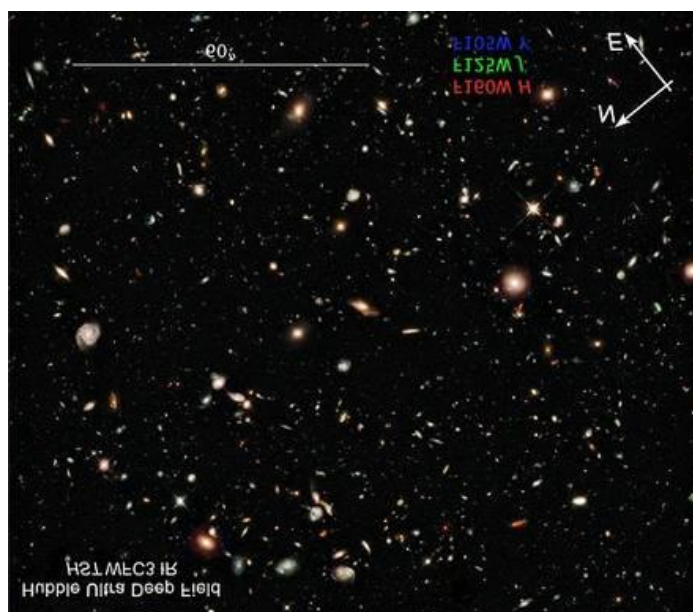
En utilisant le tableur EXCEL, remplir le tableau suivant :

	Distance qui sépare l'astre de la Terre	Conversion en km	Durée nécessaire à un vaisseau spatial pour atteindre cette distance (en heure)	Durée nécessaire à un vaisseau spatial pour atteindre cette distance (en année)
Soleil	8 minute-Lumière			
Mars	13 minute-Lumière			
Neptune	250 minute-Lumière			
Alpha du Centaure	4,2 année-Lumière			
Etoile Polaire	133 année-Lumière			
Extrémité de la Voie Lactée	100 000 années lumières			
Galaxie d'Andromède	2,5 millions d'années lumières			

## 3<sup>ème</sup> partie : Voir loin

Le télescope spatial Hubble a vu très loin dans l'univers. Et "regarder loin, c'est regarder tôt" selon la formule devenue célèbre d'Hubert Reeves. Hubble a pu remonter jusqu'à la jeunesse de l'univers, grâce aux nouvelles technologies installées sur le télescope – la wide field camera 3 ou WFC3 –, lors de son ultime réparation. Et c'est un record puisque jamais l'homme n'avait vu si loin et si tôt.

Plus Hubble regarde dans les profondeurs de l'espace, plus il va loin dans le temps puisque la lumière met des milliards d'années pour traverser l'univers visible. Hubble est donc une puissante « machine à remonter le temps » qui permet aux astronomes d'observer les galaxies telles qu'elles étaient il y a 13 milliards d'années, soit 600 à 800 millions d'années après le Big-bang.



<http://sciences.blog.lemonde.fr>

Le 23 février 1987, les astronomes ont observé l'explosion de l'étoile SN1987A dans la nébuleuse du Grand Nuage de Magellan, située à  $1,6 \times 10^{18}$  km de la Terre.

1. Cette explosion a-t-elle réellement eu lieu en 1987 ? Justifier par un calcul.
2. Quelle phrase du document illustre ce calcul ?
3. Déterminer en kilomètre la taille de l'univers actuellement observable avec le télescope Hubble.



## Eléments de correction

Reformulation de la problématique :

- Est-il possible pour E.T. de rentrer en communication avec ses parents en si peu de temps ?
- Est-il possible aux parents de E.T. de venir chercher leur enfant en si peu de temps ?

Eléments de réponses :

- Durée de voyage de l'onde électromagnétique envoyée par E.T. :  
Les ondes électromagnétiques envoyées voyagent à la vitesse de la lumière. Ils mettent donc 4,2 années pour atteindre la planète du système planétaire d'alpha du centaure.

- Durée du voyage des parents de E.T. :

- Calcul de la distance Terre – Alpha du Centaure :

$$d = v \cdot \Delta t$$

$$\text{A.N. } d = 3,0 \times 10^8 \times 4,2 \times 365,25 \times 24 \times 3600 = 4,0 \times 10^{16} \text{ m} = 4,0 \times 10^{13} \text{ km}$$

- Calcul de la durée de parcours à la vitesse du vaisseau spatial :

$$\Delta t = \frac{d}{v}$$

$$\text{A.N. } \Delta t = \frac{4,0 \times 10^{13}}{4,0 \times 10^4} = 1,0 \times 10^9 \text{ h} = 114\,000 \text{ ans}$$

	Distance qui sépare l'astre de la Terre		Conversion en km	Durée nécessaire à un vaisseau spatial pour atteindre cette distance (en heure)	Durée nécessaire à un vaisseau spatial pour atteindre cette distance (en année)
Soleil	8 minute-Lumière	8	144000000	3600	0,410677618
Mars	13 minute-Lumière	13	234000000	5850	0,667351129
Neptune	250 minute-Lumière	250	4500000000	112500	12,83367556
Alpha du Centaure	4,2 année-lumière	4,2	3,97626E+13	994064400	113400
Etoile Polaire	133 année-Lumière	133	1,25915E+15	31478706000	3591000
Extrémité de la Voie Lactée	100 000 années lumières	100000	9,46728E+17	2,36682E+13	2700000000
Galaxie d'Andromède	2,5 millions d'années lumières	2,50E+06	2,36682E+19	5,91705E+14	67500000000