

LECTURE

Voyager par un trou de ver

NIVEAU

Intermédiaire (B2)

NUMÉRO

FR_B2_3054R

LANGUE

Français



Objectifs

- Je peux lire et comprendre un texte détaillé sur les trous de ver dans l'espace.
- Je peux discuter des possibilités de voyager dans l'espace à grande vitesse en utilisant une large variété de vocabulaire.



Échauffement



À quoi vous fait penser cette image ?
Échangez avec vos camarades.





Lecture (I)

Lisez le début du texte et **répondez** aux questions.

Qui n'a pas vu ou entendu parler des **trous de ver** ? Ils sont dans pratiquement toutes les histoires de science-fiction, en film, en livre ou en série télé. Mais qui les connaît vraiment ?

On représente le voyage à travers les trous de ver comme si les étoiles devenaient des lignes à mesure qu'on dépasse leur lumière, tellement on va vite. C'est là une représentation artistique car, pour l'instant, les trous de ver sont des objets purement théoriques.

C'est sur la théorie de **la relativité** d'Einstein que repose l'existence des trous de ver. Cette théorie décrit le mouvement des **astres** en lien avec **la masse** et l'énergie qui composent la matière. Contrairement à **la gravitation** de Newton, la gravitation décrite par Einstein n'est pas une force. C'est une série de creux et de bosses causés par des masses denses et formant des plis dans l'espace-temps.

Selon les **films de science-fiction**, que permettraient les trous de ver ?

Sur quelle **théorie** est basée l'existence des trous de ver ?

Qu'est-ce qui **différencie** la théorie d'Einstein de celle de Newton ?



Lecture (II)

Lisez la suite du texte et **répondez** aux questions.

Selon cette théorie, l'**espace-temps** serait un peu comme une feuille de papier qui peut se replier, onduler ou bouger sous l'action de différents facteurs. Ces mouvements et la géométrie de l'espace-temps varieraient selon le point où se tient l'observateur. En se repliant sous l'action de la gravitation, l'espace-temps permet à deux points de se rapprocher. Si l'on crée un **tunnel** qui passe à travers le pli, on arrive d'un point à l'autre bien plus rapidement que si on faisait le tour à la surface de la feuille.

Avec quel **objet** l'auteur du texte compare-t-il l'espace-temps ?

Qu'est-ce qui peut faire **varier** l'espace-temps ?

Qu'est-ce qui permettrait de voyager plus **rapidement** ?



Définition

Pouvez-vous essayer de reformuler ce qu'est un trou de ver avec vos propres mots ?

Échangez avec vos camarades pour vous mettre d'accord sur une définition.



Lecture (III)

Lisez la suite du texte et **répondez** aux questions.

Mais quel genre de force pourrait obliger l'espace-temps lui-même à se courber et se plier de façon à rapprocher deux points éloignés de l'univers ? On parle généralement de force gravitationnelle d'une grande ampleur comme celle des **trous noirs**. Les trous noirs sont si denses que leur force gravitationnelle aspire tout ce qui passe à proximité, y compris la lumière. Toutefois, on le sait bien, en physique, rien ne se perd et rien ne se crée. Donc, où va **la matière** absorbée par un trou noir ? Elle sort par un trou blanc, bien sûr. Si les trous noirs ont été détectés et observés dans l'espace, les **trous blancs** n'ont jamais été vus. Ce sont donc des objets théoriques uniquement. Et leur lien avec les trous de ver ? Un trou de ver est un tunnel entre deux points de l'espace-temps. La façon de créer ce tunnel suppose un trou noir qui ferait plier l'espace-temps et qui constituerait l'entrée du tunnel. La sortie du tunnel est l'autre point, soit le trou blanc qui n'est encore que théorique. Donc, les trous de ver, à ce jour, sont purement théoriques et mathématiques.

1. Qu'est-ce qui est capable de créer une très grande **force gravitationnelle** ?
2. Pouvez-vous expliquer l'expression « **rien ne se perd, rien ne se crée** » ?



Lecture (IV)

Lisez la suite du texte et **répondez** aux questions.

Et si les trous de ver existaient vraiment, même si on ne les a pas encore découverts dans l'univers matériel ? Pourrait-on les utiliser pour voyager ? C'est la question qui fait rêver tous les **amateurs** de science-fiction, de voyages et de découvertes. En théorie, ce serait possible. Mais est-ce que ce serait pratique ?

Selon les diverses théories, un trou de ver pourrait s'ouvrir **spontanément** n'importe où, n'importe quand. Par contre, il serait si **instable** qu'il se refermerait tout aussi spontanément. Il serait donc également **minuscule**. Cela soulève plusieurs problèmes dont, au premier plan, la sécurité. Pour le rendre plus stable et plus grand, il faudrait de la matière avec une masse ou une énergie **négative** et ça, ça ne se commande pas sur internet.

A-t-on déjà pu **observer** des trous de ver ?

Peut-on **prévoir** l'ouverture d'un trou de ver ?

Quels **problèmes** présentent les trous de ver ?



C'est la question qui fait rêver tous les **amateurs** de science-fiction.

Et vous, êtes-vous **un amateur** ou **une amatrice** de science-fiction ?



Lecture (V)

Lisez la fin du texte et **répondez** aux questions.

Supposons qu'un trou de ver s'ouvre devant nous, assez grand et stable pour y entrer. On ne sait pas où serait la sortie. On ne sait même pas quand serait la sortie. On pourrait sortir de l'autre côté un million d'années avant d'y entrer. On voit tout de suite les **paradoxes** que cela soulève.

En plus, ce serait un voyage sans retour puisque la matière est **aspirée** par le côté trou noir et **éjectée** du côté trou blanc, ce n'est pas dans les deux sens. Bref, un tel voyage est possible en théorie mais, en pratique, ce n'est probablement pas pour demain. Quoique, la recherche sur l'utilisation de **champs électromagnétiques** au lieu de la gravitation pourrait être **prometteuse**, mais tout est relatif.

1. Pourquoi l'auteur parle-t-il de **paradoxe** ?
2. Quel domaine de la recherche scientifique est **encourageant** selon l'auteur ?



Vrai ou faux ?

Les affirmations suivantes sont-elles **vraies ou fausses** selon le texte ?

Corrigez les erreurs.

		vrai	faux
1	Il est prouvé que les trous noirs existent.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Si on trouvait un trou de ver, on pourrait l'utiliser pour voyager dans l'espace extrêmement rapidement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Si l'on pouvait voyager à travers un trou de ver, ce serait une opportunité pour voyager de manière plus sûre dans l'espace.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	On peut comparer l'espace-temps à une feuille de papier que l'on peut plier.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Les trous blancs sont si denses qu'ils attirent toute la matière dans leur centre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Vocabulaire

Voici quelques **adjectifs** utilisés dans le texte. **Associez-les** à leur définition.

1 **spontané**

2 **instable**

3 **minuscule**

4 **dense**

5 **prometteur**

6 **relatif**

a très petit

b qui n'a pas été provoqué

c encourageant

d compact, qui comporte de nombreux éléments

e variable, imprévisible

f contraire d'absolu



Pratiquez

Complétez les phrases avec les mots proposés.
Faites les **accords** si nécessaire.

- 1 On fait beaucoup de progrès en astronomie mais il reste encore tant de choses à découvrir... Tout est _____ !
- 2 On ne peut pas prévoir si un trou de ver va apparaître car ils sont _____.
- 3 Les trous noirs sont tellement _____ qu'ils aspirent tout sur leur passage.
- 4 Il serait très risqué de voyager dans un trou de ver car ils sont très _____.
- 5 Les scientifiques pensent que les trous de ver pourraient être très petits, même _____.

spontané
instable
minuscule
dense
relatif

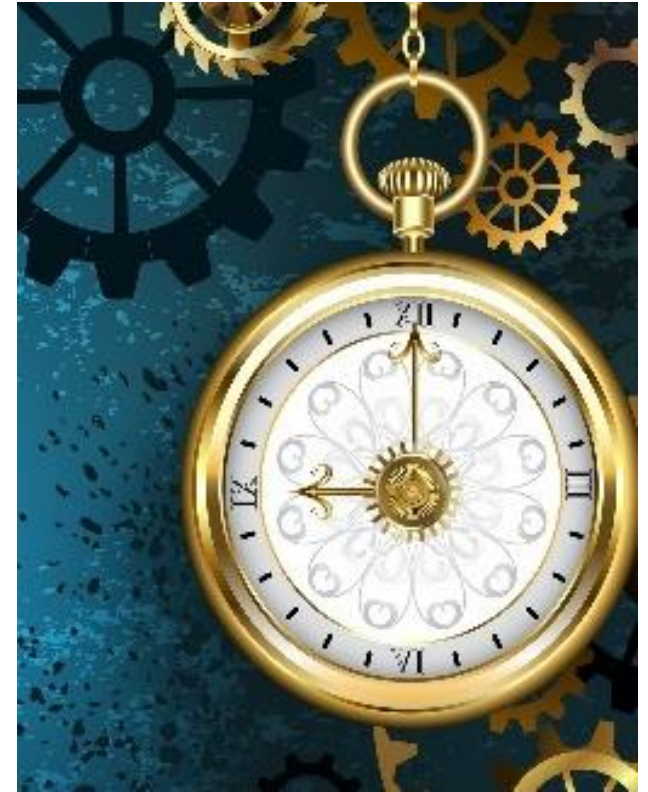


Échangez

En classe entière ou en *breakout rooms* :

**Pensez-vous qu'il
sera un jour possible
de voyager dans le
temps ?**

**Est-ce que cela vous attire ou
vous fait peur ? Pourquoi ?**





Fin de la leçon

Expression

avoir un trou de mémoire

Sens : ne pas se rappeler de quelque chose

Exemple : *Je n'arrive pas à me souvenir du prénom de ton frère, j'ai un trou de mémoire.*



Pratique additionnelle



Pratiquez le vocabulaire

Choisissez trois mots de cette liste et **formez des phrases** pour dire quelque chose en lien avec le thème de la leçon.



gravitation

matière

spontanément

risque

instable

dense

espace-temps

masse

trou noir



À vos plumes !

Écrivez un texte pour résumer ce que vous avez appris dans cette leçon.
Voici quelques pistes pour vous aider.

- En quoi consisterait un voyage par un trou de ver ?
- Est-ce possible actuellement ?
- Qu'est-ce que cela permettrait ?
- Quels en seraient les risques ?





Qu'en pensez-vous ?



**S'il était possible de voyager
par un trou de ver, seriez-
vous disposé à le faire ?**

**Pourquoi ? Que voudriez-vous trouver de l'autre
côté ?**



Mots mêlés

Retrouvez dix mots liés au thème de la leçon.

Ils peuvent être horizontaux → ou verticaux ↓.

B	I	I	C	F	E	Q	U	Y	A	X	D	J	A	Z	O	R
F	K	E	H	P	U	L	L	I	N	E	S	O	N	O	G	J
N	E	L	O	F	N	V	R	M	G	L	J	S	Y	U	R	F
U	M	A	T	I	E	R	E	Z	U	C	H	O	B	M	A	E
E	I	N	E	T	O	S	L	T	W	F	V	T	R	G	V	O
H	N	C	P	V	C	M	A	S	S	E	O	D	I	V	I	N
G	U	L	S	P	O	N	T	A	N	E	T	S	P	M	T	J
A	S	R	F	O	J	H	I	N	S	T	A	B	L	E	A	Q
S	C	I	Y	K	A	U	V	F	E	T	T	V	E	S	T	U
T	U	N	N	E	L	Z	I	F	U	M	O	P	R	T	I	H
R	L	S	N	Q	L	Q	T	O	Z	M	I	I	L	K	O	R
E	E	X	P	R	O	M	E	T	T	E	U	R	Y	E	N	U
C	H	I	V	T	L	E	R	E	U	S	N	Y	S	I	S	E

- Notez vos réponses



Corrigés

P.11 : 1- vrai, 2- vrai, 3- faux (ce serait très risqué), 4- vrai, 5- faux (les trous noirs).

P. 12 : 1b, 2e, 3a, 4d, 5c, 6f.

P. 13 : 1- relatif, 2- spontanés, 3- denses, 4- instables, 5- minuscules.



Correction des mots mêlés

															G	
						R									R	
	M	A	T	I	E	R	E								A	
	I					L									V	
	N					M	A	S	S	E					I	
	U		S	P	O	N	T	A	N	E					T	
A	S						I	N	S	T	A	B	L	E	A	
S	C						V								T	
T	U	N	N	E	L		I								I	
R	L						T								O	
E	E		P	R	O	M	E	T	T	E	U	R			N	



Résumé

Parler des trous de ver

- Un **trou de ver** est comme un **tunnel** dans **l'espace-temps**.
- Il part d'un **trou noir**, qui aspire toute la **matière** autour, à un **trou blanc**, qui rejette cette matière.

Parler des voyages dans l'espace

- Si on pouvait voyager par un **trou de ver**, on pourrait aller beaucoup plus vite.
- Ces voyages seraient néanmoins très dangereux en raison du caractère **instable** et **spontané** des trous de ver.
- Les voyages dans le temps et dans l'espace font rêver les **amateurs** de science-fiction.



Vocabulaire

le trou de ver

la relativité

l'astre

la masse

la gravitation

l'espace-temps

le tunnel

le trou noir

la matière

l'amateur, l'amatrice

le champ électromagnétique

