

Parcours Astronomie

Dossier pédagogique pour les enseignants

Cher terrien, bienvenue à la Cité des sciences et de l'industrie !

Voici vos missions :

Explorer les expositions
« Objectifs Terre » et « le Grand Récit de l'Univers »

Découvrir notre vaisseau spatial, la **Terre**,
et l'espace dans lequel nous voyageons....

Bon voyage !

Département Education
Cité des sciences et de l'industrie
30, avenue Corentin Cariou
75019 PARIS
www.universcience.fr/education



Fiche pédagogique

Nous proposons un parcours sur l'observation de la Terre, du système solaire et de la gravitation, à partir des expositions permanentes « **Le grand récit de l'univers** » et « **Objectif Terre** ».

Pré-requis pour la visite :

- Savoir extraire des renseignements à partir d'un document scientifique
- Le système solaire
- Les satellites artificiels et le satellite naturel de la Terre

Les élèves peuvent trouver toutes les réponses dans les expositions.

Le parcours se décompose en deux parties :

- ☒ Dans l'exposition Objectif Terre :
 - L'observation de la Terre par les satellites
 - Le fonctionnement des satellites
 - Le lancement des satellites

- ☒ Dans l'exposition Le Grand Récit de l'Univers :
 - La formation de la Terre
 - Le système solaire
 - La Voie lactée
 - La gravitation

Niveau : Collège (5^e, 4^e, 3^e)

Mode de fonctionnement :

Avant de partir sur les expositions chaque élève remplit le QCM de la première page. Dans chaque exposition, les élèves réalisent leur parcours et complètent leur questionnaire en autonomie ou en groupe.

Afin d'éviter l'encombrement des expositions par les élèves, la classe peut être scindée en deux groupes qui alterneront leur visite, les deux parties du parcours pouvant se faire dans n'importe quel ordre.

Durée : Une heure dans chaque exposition.

Corrélation du parcours avec les programmes scolaires :

- ☒ Niveau 5^e :
 - Le Soleil, les étoiles
 - Description simple des mouvements pour le système Soleil-Terre-Lune

☒ Niveau 4^e :

- La lumière peut se propager dans le vide et dans des milieux transparents comme l'air, l'eau et le verre.
- Vitesse de la lumière dans le vide.

☒ Niveau 3^e :

- Présentation succincte du système solaire
- Action attractive à distance exercée par le Soleil sur chaque planète, par une planète sur un objet proche d'elle, par un objet sur un autre objet du fait de leur masse.
- La gravitation est une interaction attractive entre deux objets qui ont une masse ; elle dépend de leur distance.
- La gravitation gouverne tout l'Univers
- Action à distance exercée par la Terre sur un objet situé dans son voisinage : poids d'un corps.

Thèmes de convergence en corrélation :

- ☒ Météorologie et climatologie
- ☒ Sécurité

Pour compléter votre visite :

- ☒ Une séance au Planétarium :

<http://www.cite-sciences.fr/fr/vous-etes/enseignants/votre-visite/planetarium/>

La séance dure 40 minutes mais il faut prévoir 1 heure sur le temps de visite. Nous vous conseillons d'arriver en avance à la séance. L'accès au Planétarium nécessite une réservation et occasionne un supplément au billet d'accès aux expositions d'Explora.

- ☒ Une activité de médiation scientifique :

<http://www.cite-sciences.fr/fr/vous-etes/enseignants/votre-visite/ateliers-scientifiques/>

D'une durée de 45 minutes, ces ateliers sont disponibles toute l'année scolaire (sauf mention spécifique). La réservation est obligatoire auprès du Bureau des groupes.

Informations pratiques :

Adresse :

Cité des sciences et de l'industrie
30, avenue Corentin Cariou
75019 PARIS
<http://www.cite-sciences.fr>

Accès

Métro ligne 7 : Porte de la Villette
Bus : 139, 150, 152
Tram T3b : Porte de la Villette

Horaires d'ouverture

Du mardi au samedi de 10h à 18h, le dimanche de 10h à 19h, accès à la billetterie et aux vestiaires à partir de 9h30.
Fermeture le lundi, les 1^{er} janvier, 1^{er} mai, 14 juillet

Tarifs (par élève)

A partir de 4.50 euros. Ce tarif vous donne droit à la réservation d'une ou deux animations par élève maximum selon la période de l'année.

Réservations en contactant le bureau des groupes

- par téléphone :

01 40 05 12 12 du lundi au vendredi, de 9h30 à 17h30.

- par courrier :

Cité des sciences et de l'industrie
Service groupes
30, avenue Corentin Cariou
75 930 Paris cedex 19

- par fax :

01 40 05 81 90

- par courriel

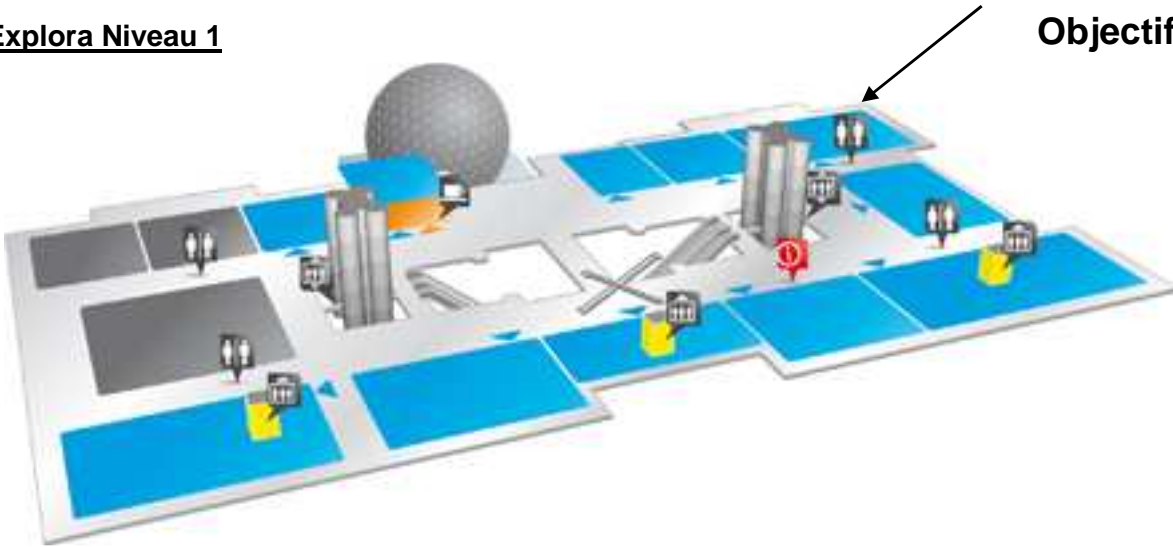
resagroupescite@universcience.fr

Correction du parcours

Exposition **OBJECTIFS TERRE**

Explora Niveau 1

Objectifs Terre



00- Introduction

➤ Entrez dans l'exposition, observez des images de la Terre obtenues par des sondes ou satellites.



- L'image la plus lointaine de la Terre a été prise par la sonde **Voyager 1** en février 1990
- L'image la plus proche de la Terre a été prise par la sonde **Clémentine** en mars 1994

➤ Visionnez le film en 3D « Imaginer la Terre ».

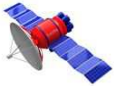
- Quand avons-nous obtenu la première image de la planète Terre ? En 1972

- 6 orbites distinctes 12 orbites distinctes 24 orbites distinctes

➤ Appuyez sur « Mesure et fiabilité »

• La précision de mesure au sol d'un bon récepteur GPS est :

- supérieure à 15 m inférieure à 15 m supérieure à 100 m



Mission 01.2.4 : Orbites et fréquences

➤ Visionnez l'introduction et le lancement Envisat

• Le nombre de satellites actifs et en orbite autour de la Terre est proche de :

- 1000 2500 5000

• L'orbite la plus convoitée se situe à une altitude proche de :

- 800 km 20 200 km 36 000 km

• Les satellites installés en orbite à cette altitude sont utiles pour :

- La télédiffusion La météorologie L'observation militaire

• Un satellite géostationnaire nous paraît immobile vu de la Terre car :

- Son déplacement est synchrone avec celui de la Terre Il effectue un tour de la planète par seconde Il met autant de temps à tourner autour de la Terre que la Terre sur elle-même

• Un pays peut-il envoyer un satellite dans l'espace où il veut ? Expliquez : Leur position est règlementée car le nombre de places et les fréquences disponibles sont limités sur cette orbite. En effet chaque satellite doit avoir une fréquence différente pour ne pas les confondre et ils doivent être suffisamment espacés les uns des autres pour ne pas interférer entre eux.

• La sonde Envisat est en orbite autour de la Terre à l'altitude de :

- 800 km 20 200 km 36 000 km

• Ses données nous sont utiles pour :

- Prévoir la météo Connaître l'état de la Terre Communiquer

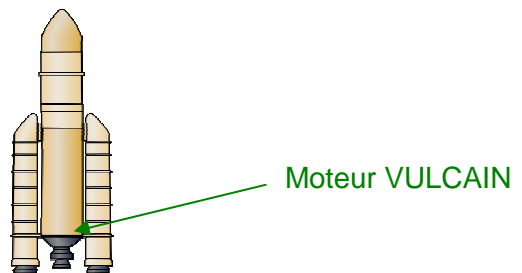
02-En route vers l'espace



Missions **02.2.1** ; **02.2.2** ; **02.2.4** : La technologie spatiale, le moteur Vulcain

- **Quels sont les réactifs de la combustion dans le moteur Vulcain ?** Les réactifs sont le dioxygène et le dihydrogène.
- **La température de combustion s'élève à :**
 183°C 253°C 3000°C
- **Combien de temps avant le lancement le moteur Vulcain est-il refroidi ?** Le moteur vulcain est refroidi 34 à 20 min avant le lancement.

- **Indiquez sur le schéma d'Ariane 5 ci-contre où se situe le moteur Vulcain**



Missions **02.3.1** ; **02.3.2** : S'arracher à l'attraction terrestre, l'impesanteur

➤ *Suivez les instructions sur l'écran et à vous d'envoyer la fusée le plus haut possible !*

- **Une fusée est un engin à réaction.**

ATTENTION :

Le terme « apesanteur » n'est plus utilisé, on préfère désormais parler d' « impesanteur » !

- **Comment vous paraît un objet quand il est en impesanteur ?**
 Il tombe plus vite Il flotte Il s'envole
- **Pourquoi un objet se retrouve-t-il en impesanteur ?** Un objet se retrouve en impesanteur lorsque le sol terrestre n'exerce plus aucune action sur l'objet.



Mission **02.3.8** : où commence l'espace ?

- **L'espace commence par convention à l'altitude de :**

□ 80 km

■ 100 km

□ 130 km

- Dans quelle partie de l'atmosphère se trouve cette altitude ? Il s'agit de la thermosphère.



Missions **02.4.1 (1)** ; **02.4.1 (2)** : Actualités et futur, l'espace en question

➤ Déclenchez le document audio :
« Que faire des millions de débris en orbite autour de la Terre ? »

- Quels genres de débris retrouve-t-on dans l'espace ? Ce sont des satellites et lanceurs en fin de mission, des objets qui se sont détachés par usure, suite à une collision...

- Quelle est la durée de vie d'un débris situé sur une orbite basse ? Un à deux siècles

➤ Déclenchez le document audio :
« Pouvons-nous nous passer des satellites ? »

- Pensez-vous que notre société pourrait se passer de satellites ? Expliquez votre point de vue :

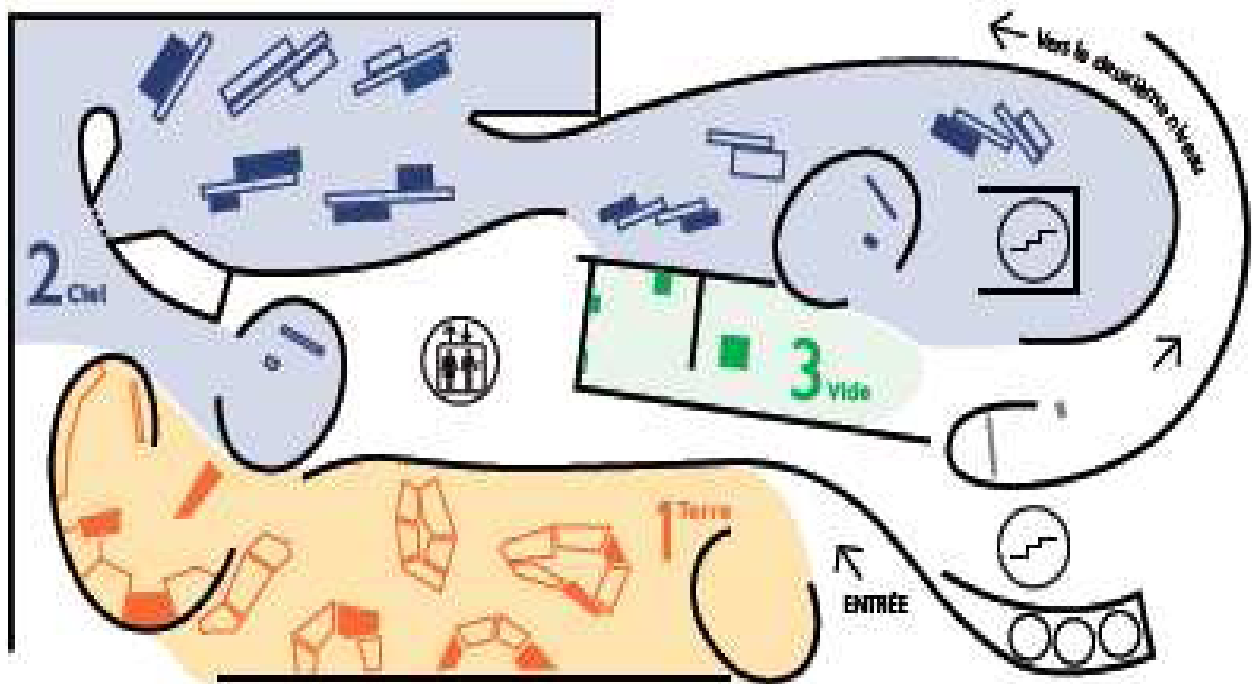
.....
.....
.....
.....

Exposition **LE GRAND RECIT DE L'UNIVERS**

Explora Niveau 2



1^{er} niveau de l'exposition « Le Grand récit de l'univers »



Salle 1 : L'enquête commence sur Terre...



Mission 1 : Les âges de la Terre

Dirigez-vous au fond à gauche de la salle.

- **A quelle personne doit-on la 1^{re} tentative de datation absolue de la Terre ?**
Lord Kelvin Ernest Rutherford Arthur Holmes
- **Quel âge donna-t-il à la Terre ?**
20 millions d'années 40 millions d'années 500 millions d'années
- **Actuellement, quel est l'âge estimé de la Terre ?**

1,6 milliards d'années

4,5 milliards d'années

6 milliards d'années



Mission 2 : « Il était une fois la Terre »

➤ *Dirigez-vous vers les météorites et visionnez le film pour découvrir la formation du système solaire.*

- **De quels atomes était composée la nébuleuse originelle ?** La nébuleuse originelle est un immense nuage de gaz constitué d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, d'hélium, ... et de poussières.
- **Comment s'est formée la Lune ?** Ce serait un morceau de matière terrestre qui aurait été éjecté suite à une collision entre la Terre et une météorite de la taille de Mars.

Salle 2 : L'enquête se poursuit dans le ciel...



Mission 3 : Attention aux excès de vitesse

➤ *Traversez cette salle et au bout vous découvrirez une maquette du système solaire en mouvement.*

- **En comparant la rotation de chaque planète du système solaire autour du Soleil, que pouvez-vous en déduire ?** Plus la planète est éloignée du Soleil, moins elle va vite.
- **Votre conclusion est-elle valable pour les galaxies ?** NON, dans les galaxies, certaines étoiles plus éloignées que d'autres vont plus vite.

Salle 3 : Et si la réponse était dans le vide ?



Mission 4 : la cloche à vide

- **L'espace est un milieu extrême où réside le vide, quelles conclusions peut-on tirer grâce à cette expérience de la cloche à vide ?**

Il fait très froid dans l'espace	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input checked="" type="checkbox"/> on ne peut pas savoir
Le vide modifie le champ magnétique	<input type="checkbox"/> oui	<input checked="" type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> on ne peut pas savoir
Le son peut se propager dans le vide	<input type="checkbox"/> oui	<input checked="" type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> on ne peut pas savoir
La lumière peut se propager dans le vide	<input checked="" type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> on ne peut pas savoir



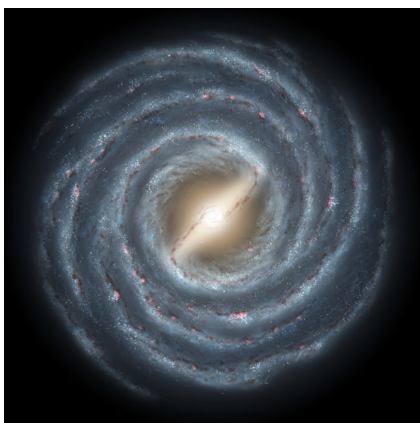
Mission 5 : Au-delà des galaxies

☒ Déplacez le curseur sur l'échelle de la tablette interactive et placez-le à 4,2 millions d'années-lumière de la Terre puis sélectionnez « la galaxie d'Andromède ».



- **Qui a découvert cette galaxie ?**
L'astronome persan Abd-al-Rahm an Al Soufi a découvert Andromède
- **Quelle est la dimension de cette galaxie ?**
Elle a un diamètre de 140 000 a.l.

☒ Déplacez le curseur sur l'échelle de la tablette interactive et placez-le à 0,12 millions d'années-lumière de la Terre puis sélectionnez « la Voie Lactée ».



Que représente pour nous, terriens, la Voie Lactée ? Pour nous, la Voie Lactée est notre galaxie, le système solaire fait partie de la Voie Lactée.

- **Quelle est la dimension de cette galaxie ?**
Le diamètre de la Voie Lactée est de 80 000 a.l.

• Combien d'étoiles contient-elle ?

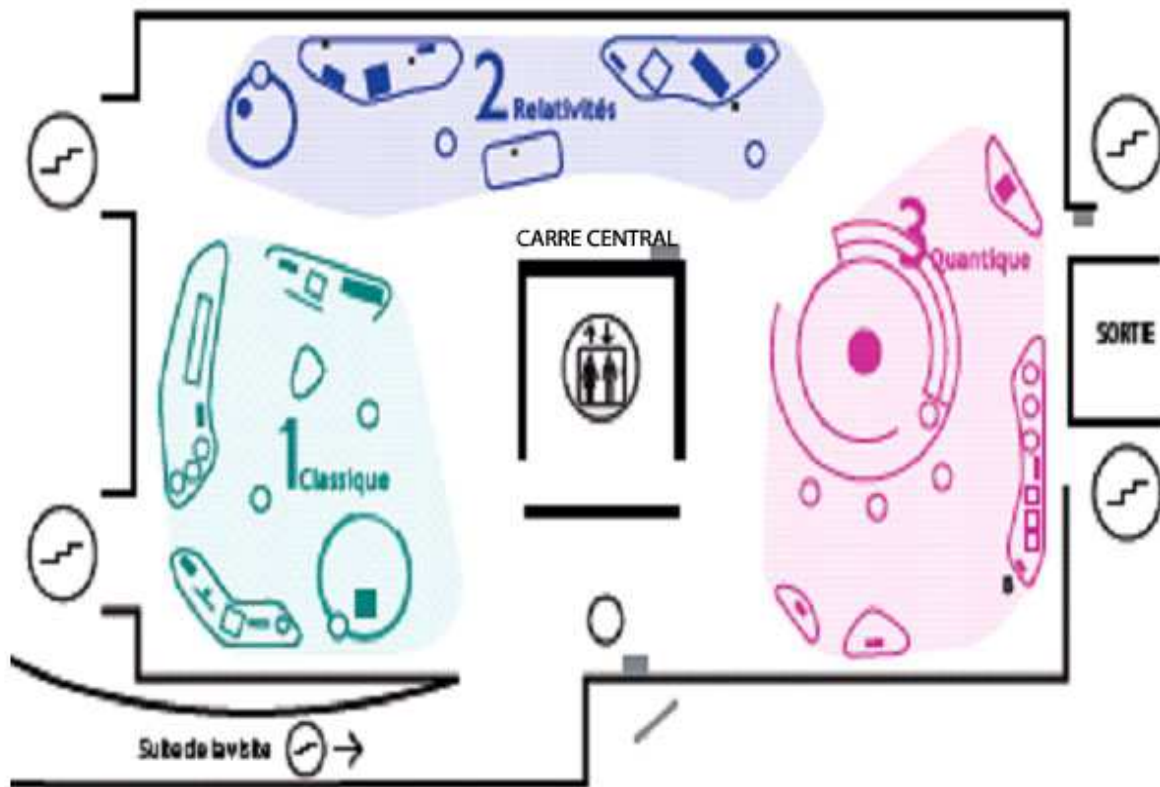
☒ 300 000

☒ 300 000 000

300 000 000 000

2^e niveau de l'exposition « Le Grand récit de l'univers »





Salle 1 : Les lois de la physique classique



Mission 6 : Evolution des référentiels

- Comment est décrit le système géo-héliocentrique proposé par le scientifique danois Tycho Brahé à la fin du XVI^{ème} siècle ?
 - Toutes les planètes tournent autour du Soleil
 - Les planètes et le Soleil tournent autour de la Terre
 - Les planètes tournent autour du Soleil qui tourne autour de la Terre

- Quel système vous semble réel ? Le plus réaliste est le système héliocentrique de Copernic.



Mission 7 : Les ruses de la lune

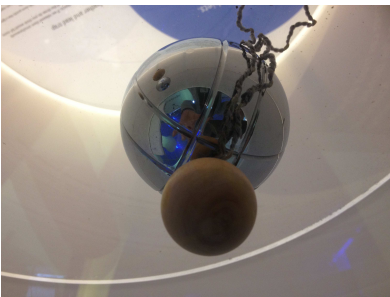
- Pourquoi, nous Terriens, observons-nous toujours la même face de la Lune ?
 - La Lune met autant de temps à faire un tour sur elle-même qu'à tourner autour de la Terre.
 - La Lune tourne sur elle-même, l'autre face apparaît seulement le jour et on ne la voit pas.
 - La Lune ne tourne pas sur elle-même.

Salle 2 : Les lois de la physique relativiste



Mission 8 : Le plomb et la plume

➤ Observez ces trois objets, imaginez qu'on les fasse tomber simultanément de la même hauteur.



- A votre avis, lequel des trois tomberait le plus vite ?

.....
.....

- Quel est le point de vue de Galilée ? Tout corps chute de la même façon, quelle que soit sa taille, sa masse et sa forme, selon Galilée.



Mission 9 : Les tubes de Newton

➤ Expérimentez la chute libre d'une bille d'acier et d'une feuille de papier dans l'air puis dans le vide.

- Que constatez-vous dans l'air ?

- La bille tombe au sol la première
- La feuille tombe au sol la première
- La bille et la feuille tombent en même temps

- Que constatez-vous dans le vide ?

- La bille tombe au sol la première
- La feuille tombe au sol la première
- La bille et la feuille tombent en même temps

- **Pouvez-vous expliquer ces observations ?**.....
.....
.....
.....



Maintenant que votre voyage est terminé, vous en savez un peu plus sur notre vaisseau spatial : la planète Terre !

Vérifiez si vous avez changé de point de vue...

A bientôt à la Cité des sciences et de l'industrie