Version originale : "Two Small Pieces Of Glass, The Amazing Telescope"
Adaptation française : Planétarium de Saint-Étienne (2009)

1
Garçon
Hé, attends !
Garçon
Hé, attends ! Je ne vois rien.
Fille
OK. On va attendre que tes yeux s'habituent à l'obscurité.
Garçon
Aouh ! (il se cogne à un arbre)
Pourquoi est-ce qu'il fait si sombre ici ?
Fille
Parce qu'on vient de la ville, qui est très éclairée. Le parc est dans le noir. Tes pupilles s'ouvrent lentement pour laisser passer plus de lumière...Attends un peu, tu vas bientôt y voir plus clair.
Garçon
C'est pour ça que les chouettes ont de grands yeux ? Pour y voir la nuit ?
Fille
Oui. Plus les pupilles sont grandes, plus elles reçoivent de lumière. C'est comme ça que les chouettes peuvent chasser la nuit.
Les instruments qu'on va utiliser fonctionnent de la même manière. Plus le miroir ou la lentille sont grands, plus ils captent la lumière. L'année dernière, ils avaient un télescope tellement grand qu'on pouvait voir des galaxies. C'était vraiment super !
L'astronome
Hé coucou vous deux ! Je suis si contente de vous voir. Je vous attendais avec impatience !
Fille
Je vois que vous avez apporté votre grand télescope cette année.
L'astronome
Oui tu as vu !
Garçon
Ouah ! Il est énorme ! Rien à voir avec le télescope de la salle de Sciences Nat. A l'école, l'oculaire est à l'arrière. Où est le vôtre ?
Fille
Il est au-dessus. C'est pour ça qu'il faut une échelle pour y accéder.

2
L'astronome
C'est exact. Ce télescope est un réflecteur. La lumière est capturée par un miroir au fond du télescope puis renvoyée vers l'avant, où elle se reflète dans un deuxième miroir qui la transmet à l'oculaire.
Le télescope de votre école est un réfracteur, appellé aussi lunette. Il reçoit et concentre la lumière avec des lentilles et non des miroirs.

Garçon
Qu'est-ce qui est le mieux, un réflecteur ou un réfracteur ?
L'astronome
Tout dépend ce que vous voulez observer. Mais en règle générale, plus le miroir ou la lentille sont grands, plus l'instrument capte de la lumière, et plus les objets sont vus brillants, avec une meilleure résolution.
Garçon
Résolution ?
Fille
Oui, plus de résolution veut dire qu'on voit plus de détails. Lorsqu'on regarde dans la lunette de l'école, on peut voir Jupiter et ses quatre lunes. Mais si on regarde dans ce télescope, on peut voir les bandes nuageuses sur Jupiter ! Plus le pouvoir de résolution est élevé, plus on verra les choses nettement. C'est bien ça ?
L'astronome

C’est ça. Tu as une excellente mémoire.
Fille
Je ne peux pas l'oublier. Je me rappellerai toujours la première fois que j'ai vu les anneaux de Saturne, et cette galaxie spirale que vous m'avez montrée l'an dernier.
Garçon
Je peux regarder dans votre télescope ?
L’astronome
Mais bien sûr. C’est pour ça que je l’ai amené jusqu’ici.
Garçon
Ouah ! C’est vraiment Jupiter ?
Et c'est quoi ces étoiles sur les deux côtés ?
L’astronome
Ce sont les quatre satellites galiléens : Io, Callisto, Europe et Ganymède.
Garçon
Pourquoi sont-ils appelés satellites galiléens ?

3
L’astronome
C’est le mathématicien italien Galilée qui les a vus pour la première fois avec sa lunette en 1610. En fait, Galilée est l'un des premiers à avoir observé le ciel avec un instrument. En tout cas, il est le premier à avoir publié ses observations.
Garçon
Galilée a inventé le télescope ?
Fille
Non... Vous pouvez nous raconter l’histoire du hollandais ?
L’astronome
Bien sûr, mais d’abord, je veux expliquer à ton ami comment on imaginait le monde avant d’avoir des télescopes.
Avant l’invention des télescopes, tout le monde pensait que la Terre était au centre de l’Univers et que le Soleil, la Lune et les planètes tournaient autour d’elle.
Puis en 1543, Nicolas Copernic proposa un nouveau modèle, avec le Soleil au centre, et non plus la Terre. C’était une idée radicale, mais il n’avait aucun moyen de la prouver.
L’astronome
Près de 65 ans plus tard, en 1608, un hollandais nommé Hans Lipperhey prit deux petits bouts de verre et les fixa sur un tube pour faire une longue-vue. Quelques mois plus tard, Galilée entendit parler de ce montage et construisit le sien.
L’astronome
Par une nuit claire de janvier 1610, il pointa sa lunette sur Jupiter. Le champ de l'instrument était étroit et trouver Jupiter n’était pas facile. Mais lorsqu’il vit la planète, il remarqua aussi trois étoiles voisines : une à droite et deux à gauche.
Il observa ces points de lumière pendant plusieurs nuits, en notant leurs changements de position. Il en déduisit alors qu’il s’agissait de lunes en orbite autour de Jupiter, et non autour de la Terre.
C’était la première observation prouvant que les corps célestes ne se déplaçaient pas comme on le pensait jusque là.
La théorie de Copernic, avec le Soleil au centre, trouvait enfin les preuves qui lui manquait, grâce à ce fantastique outil qu'est le télescope.
L’astronome
Et Galilée vit plus que les lunes de Jupiter… Sa lunette était suffisamment puissante pour qu’il découvre la présence de montagnes sur la Lune, de taches sur le Soleil, et que Vénus a des phases, comme notre lune.
Il vit aussi que la Voie Lactée est composée de milliers d’étoiles.
Bon, êtes-vous prêts à observer Saturne ?

4
Garçon
Oui !
L’astronome
D'accord, donnez-moi une minute. Voilà. Regardez.
Garçon
Ouaah ! C’est vraiment Saturne ?
Fille
Absolument.
Garçon
Est-ce que Galilée a vu Saturne dans sa lunette ?
L’astronome
Oui, mais il n’a vu qu’un point de lumière allongé. La résolution de l'instrument ne permettait pas de voir les anneaux. Il disait que c’était une planète avec des "oreilles". L’astronome hollandais Christiaan Huygens découvrit que Saturne a des anneaux grâce à une lunette de 7 mètres de long. Il découvrit aussi sa plus grande lune, Titan.
Garçon
Son instrument était aussi grand que celui-ci ?
L’astronome
En fait, il était beaucoup plus long, mais la lentille ne faisait que quelques centimètres de diamètre.
Garçon

Pourquoi une lunette aussi longue ?
Fille (hésitante)
Euh… c'est lié à la façon dont la lumière se focalise lorsqu'elle traverse la lentille. Quelque chose avec les couleurs… euh…
L'astronome
Oui, les aberrations, tu as raison. Quand on regarde une étoile ou une planète brillante à l'aide d'un simple réfracteur, on voit un anneau bleu et jaune sur son pourtour.
Plus on augmente la focale de la lunette, c'est-à-dire plus on l'allonge, moins on a d'aberrations.
Garçon
Mais je ne vois qu'un anneau autour de Saturne et il n'est ni bleu, ni jaune.

5
Fille
C'est parce que ce télescope n'est pas un réfracteur, c'est un réflecteur.
L'astronome
Peu de temps après la fabrication des longues lunettes de Huygens, l'anglais Isaac Newton fit des expériences et découvrit que les aberrations de couleurs se produisent uniquement si la lumière traverse une lentille. Il trouva alors une méthode pour focaliser la lumière grâce à un miroir, ce qui élimina les aberrations.
Et maintenant, vous voulez voir de vraies couleurs ?
Garçon
Ah, oui !
L'astronome
D'accord… Je pointe le télescope vers deux étoiles appelées Albiréo A et B. Elles forment un système binaire et apparaissent donc très proches. En fait, à l'oeil nu, on ne voit qu'une seule étoile dans le ciel.
Garçon
Je vois deux étoiles, mais elles ne sont pas de la même couleur. L'une est bleue et l'autre dorée.
Fille
C'est parce qu'elles ont des températures différentes. J'ai appris ça l'an dernier.
Lorsque tu regardes la flamme d'une bougie, tu vois qu'elle est bleue près de la chandelle et presque rouge à la pointe. Chaque couleur correspond à une température de la flamme. Le bout rouge de la flamme est chaud. Mais la partie bleue est encore plus chaude.
L'astronome
C'est exact ! Et c'est à nouveau une découverte de Newton. Vous vous rappelez que la lumière traversant une lentille crée des aberrations de couleurs ? Et bien, Newton a fait passer la lumière à travers un prisme et a découvert que chaque couleur de l'arc-en-ciel correspond à une température. La partie bleue de l'arc-en-ciel, ou du spectre, est plus chaude que la partie rouge.
Donc Newton ne s'est pas contenté de construire un télescope en utilisant des miroirs pour éliminer les aberrations de couleur. Il est aussi à l'origine de l'étude de la lumière qu'on appelle spectroscopie.
Ces découvertes sont utilisées chaque nuit sur des télescopes du monde entier, y
compris ceux de 10 mètres de La Palma et Hawaii.
Garçon
Dix mètres ?

6
Fille
Ils sont vraiment très grands ! Qu'est-ce qu'on voit quand on regarde dedans ?
L'astronome
Les astronomes ne « regardent » pas dans des télescopes si grands. Ils utilisent des appareils appelés « détecteurs ».
Les détecteurs reçoivent la lumière focalisée et en font une image numérique ou la décomposent en un spectre.
Et si une photographie en dit déjà long sur un objet, un spectre révèle l'invisible ! Les astronomes qui étudient le spectre d'une étoile en déduisent énormément d'informations. Ils peuvent connaître sa température en comparant son spectre à ceux obtenus en laboratoire.
Ils détectent les éléments présents dans les couches superficielles de l'étoile. Ils observent aussi son mouvement apparent grâce au décalage du spectre.
Vous avez remarqué comme la sirène d'une voiture de police ou d'une ambulance change de ton lors de son passage ?
Garçon
Bien sûr.
L'astronome
Ce que vous entendez s'appelle l'effet Doppler. L'onde sonore est comprimée tant qu'elle s'approche de vous, et « étirée » lorsqu'elle s'éloigne. On constate le même effet avec le spectre des étoiles qui s'approchent ou s'éloignent de l'observateur. Cet effet permet aussi d'observer le mouvement des galaxies.
Garçon
Les galaxies ? Nous vivons bien dans une galaxie ?
L'astronome
Oui, elle s'appelle la Voie Lactée. Mais saviez-vous que nous l'avons compris depuis moins de cent ans ?
Fille
Pourquoi nous a-t-il fallu si longtemps ?
L'astronome
Avant le 20ème siècle, les astronomes pensaient que l'Univers était un disque plat composé d'étoiles, au centre duquel se trouvaient la Terre et le système solaire. L'astronome Carolyn Herschel avait même fait une carte de ce disque.

La résolution des télescopes de l'époque était insuffisante pour séparer les étoiles des autres galaxies. Et donc les astronomes pensaient que ces taches lumineuses, qu'ils appelaient des nébuleuses spirales, faisaient partie de cet immense disque.

7
Ils n'ont vu les étoiles de ces nébuleuses spirales qu'après la construction d'un télescope de deux mètres cinquante de diamètre au sommet du Mont Wilson.
L'astronome Edwin Hubble a utilisé ce télescope pour observer des étoiles variables appelées Céphéïdes. Il a ainsi établi non seulement que les nébuleuses spirales sont en fait des galaxies, qu'il a appelé univers-îles, mais aussi qu'elles sont très éloignées de nous.
Regardez ici. Voici la grande galaxie la plus proche de nous. C'est la galaxie d'Andromède.

Fille
Hubble n'a-t-il pas aussi prouvé que l'Univers est en expansion ?
L'astronome
Oui c'est exact. L'expansion observée par Hubble et les observations ultérieures du rayonnement cosmologique dans les années soixante ont confirmé que l'Univers a été créé lors d'un "Big Bang".
Garçon
C'est pour ça qu'on a appelé le télescope spatial "Hubble" ?
L'astronome
Absolument. La NASA savait que le télescope spatial Hubble allait révéler un univers qui ne pouvait pas être vu par les télescopes terrestres de l'époque. Vous voyez comme les étoiles scintillent ?
Garçon
Oui.
L'astronome
Ce phénomène est créé par notre atmosphère.
Quel que soit le diamètre d'un télescope, la présence d'air entre celui-ci et l'espace limite ce qu'il est capable de voir.
En mettant un télescope dans l'espace, les astronomes savaient qu'ils allaient observer des choses extraordinaires.
Le télescope spatial Hubble a révélé des étoiles et des planètes en formation. Et aussi les vestiges magnifiques de la mort des étoiles. Il nous a montré que l'Univers est en constante transformation.
Mais surtout, il nous a montré que l'Univers primitif était différent de celui dans lequel nous vivons aujourd'hui.
Garçon
Que voulez-vous dire par Univers primitif ? L'Univers n'est il pas le même partout ? Comment pouvons-nous voir l'Univers primitif aujourd'hui ?

8
L'astronome
Excellente question ! Tu vois cette étoile ? C'est Véga. Elle est à environ 26 années lumières de nous. Ca veut dire que la lumière qu'elle produit met 26 ans à nous parvenir. Nous la voyons donc telle qu'elle était il y a 26 ans.
Cette autre étoile s'appelle Deneb et est à 3600 années lumières de distance.
Garçon
Nous la voyons telle qu'elle était il y a 3600 ans ?
L'astronome
Exactement.
Fille
Et quel est l'âge de la lumière de la galaxie d'Andromède ?
L'astronome
Plus de deux millions d'années. Les télescopes ne sont donc pas seulement des instruments d'optique, mais aussi des machines à remonter le temps.
Et le télescope spatial Hubble a remonté 13,5 milliards d'années lorsqu'il a pris l'image appelée le «champ très profond».
Cette image a révélé un univers très différent de l'Univers actuel. Elle montre de jeunes galaxies qui entrent en collision et fusionnent en formant des galaxies plus grandes, comme celles qui nous entourent aujourd'hui.
Garçon
Si nous avons des télescopes dans l'espace, les astronomes n'ont plus besoin de télescopes sur Terre, n'est-ce pas?
L'astronome
Cela aurait été vrai si on n'avait pas inventé la technologie de l'optique adaptative.
Les astronomes et les ingénieurs peuvent maintenant mesurer en temps réel les distorsions créées par l'atmosphère, et les compenser avant que la lumière d'un objet n'atteigne le plan focal du télescope.
Grâce à cette technologie, les télescopes terrestres de grand diamètre ont une résolution comparable à celle du télescope spatial Hubble.
Des télescopes terrestres encore plus grands, de la taille d'un terrain de football, devraient être construits dans les dix prochaines années. Ils pourront regarder encore plus loin dans le temps.
Garçon
Qu'est-ce qu'ils vont voir à votre avis ?

9
Fille
Je ne sais pas. Mais je veux être la première astronome à utiliser ce télescope.
L'astronome

Bonne idée ! L'astronomie est pleine de mystères et de questions non résolues. On a découvert récemment que l'expansion de l'Univers s'accélère. Il va falloir faire de nombreuses études et observations pour comprendre pourquoi. La matière sombre et la physique des galaxies sont d'autres sujets d'actualité. Mais ce que je trouve le plus passionnant, c'est que nous devrions bientôt pouvoir observer des planètes ressemblant à la Terre à proximité de certaines étoiles. Nous pourrons aussi déterminer s'il existe de la vie sur ces planètes !
Qui sait, tu seras peut-être aussi connue que Galilée qui, en orientant deux petits morceaux de verre en direction du ciel, a mis l'humanité sur l'ultime chemin de la découverte !