



Présentation de l'univers

Chapitre 1 Science et univers...

Commentaire sur la partie

Ce chapitre est le premier des deux chapitres du sous-thème "Présentation de l'Univers"

Il faut compter une bonne heure pour ce chapitre d'introduction.

L'activité 2 peut être faite à la maison mais doit donner lieu ensuite à discussion au sein d'un binôme (ou trinôme) puis à discussion avec l'ensemble de la classe. Pour en savoir plus sur le mode de fonctionnement conseillé pour la mise en place de ces activités, [cliquer ici](#). (à noter qu'il est important de demander aux élèves quand ils travaillent en petits groupes de discuter pour arriver soit à une réponse commune soit à deux réponses mais qu'ils peuvent argumenter.)

Pour traiter ce thème nous proposons des blocs d'activités dont l'ordre est laissé au choix de l'enseignant (même si pour des raisons techniques, ces blocs sont pour le moment regroupés en parties numérotées).

Plusieurs progressions nous apparaissent acceptables du point de vue des concepts enseignés.

Progression 1 : introduction - outils de description de l'univers - dispersion/spectres - réfraction - constitution de la matière - forces/mouvement.

Progression 2 : introduction - outils de description de l'univers - constitution de la matière - dispersion/spectres - réfraction - forces/mouvement

Notez que :

- la réfraction peut aussi se glisser entre la dispersion et les spectres.
- forces/mouvement est traité à la fois dans les thèmes Sport et Univers

Activité 1 : Introduction du thème "L'univers".

"Le début de la science moderne date du moment où aux questions générales se sont substituées des questions limitées ; où au lieu de demander : "Comment l'univers a-t-il été créé ? De quoi est faite la matière ? Quelle est l'essence de la vie ?", on a commencé à se demander : "Comment tombe une pierre ? Comment l'eau coule-t-elle dans un tube ? Quel est le cours du sang dans le corps ?". Ce changement a eu un résultat surprenant. Alors que les questions générales ne recevaient que des réponses limitées, les questions limitées se trouvèrent conduire à des réponses de plus en plus générales."

(François Jacob / Le jeu des possibles / 1981)

Commençons par des questions générales pour percevoir les limites des réponses...

1. Faire une liste des objets de l'univers que vous pensez avoir déjà observés.

2. Faire une liste des objets de l'univers dont vous avez entendu parler.



3. Classez ces objets selon un critère de votre choix.

4. L'univers a-t-il un âge ? Quelle que soit votre réponse, donner un argument.

5. L'univers a-t-il une taille ? Quelle que soit votre réponse, donner un argument.

6. Selon vous, quels sont les plus petits constituants de l'univers ?

But :

Il est important que les élèves prennent conscience de l'immense variété des objets matériels qui font partie de l'Univers, qu'ils soient dans notre environnement proche ou très loin (distance) qu'ils soient récents ou très vieux (temps).

C'est une occasion ici de développer ce qu'on va appeler « un objet » en physique. L'objet en physique n'est pas du tout lié à une taille, il peut être très petit ou très grand. En revanche, le sens du mot objet dans la vie de tous les jours est souvent lié à une taille, celle que l'on peut manipuler.

Savoir:

Le savoir en jeu sur l'Univers ici est surtout celui des élèves. Il est vraisemblable que les connaissances des élèves soient très variées. L'idée est de commencer à prendre conscience des dimensions spatiales et temporelles des divers objets ou de leurs distances car ces dimensions se situent à des **échelles très différentes**.

Comportement des élèves

Notre appréhension des objets ne peut pas être la même suivant leur distance par rapport à nous. Cette activité demande aux élèves de prendre du recul par rapport à leur perception : il s'agit ici d'apprendre à analyser un objet sans se limiter à la perception qu'on peut en avoir.

**Activité 2 : Questions scientifiques et questions non scientifiques**

Classer les questions suivantes en deux catégories :

A- Questions auxquelles la science ne peut pas apporter de réponse

B- Questions auxquelles la science a été ou est en mesure d'apporter des réponses

A- la science ne peut pas apporter de réponse

B- la science a pu ou peut apporter des réponses

1. L'univers a-t-il été créé ?		
2. Comment prévoir le mouvement d'un objet en tenant compte des actions de son environnement sur lui ?		
3. L'Homme est-il la forme la plus aboutie du vivant ?		
4. Que deviendra l'humanité dans 100 000 ans ?		
5. Le rayonnement solaire est-il illimité dans le temps ?		
6. Est-ce que Dieu existe ?		
7. Comment expliquer la présence de nombreux fossiles qui ne correspondent à aucun animal connu actuellement ?		
8. Faut-il être bon avec ses semblables ?		
9. Les montagnes jeunes sont-elles plus esthétiques que les montagnes anciennes ?		
10. Peut-on expliquer que certains produits chimiques dopant sont plus efficaces que d'autres ?		
11. Cette musique est-elle belle ?		
12. Est-ce que l'énergie nucléaire va devenir prédominante dans le siècle qui vient ?		
13. L'univers a-t-il toujours existé tel que nous le connaissons aujourd'hui ?		
14. Comment les êtres vivants arrivent-ils à se reproduire ?		
15. Vivons-nous dans des sociétés qui souffrent d'un manque de culture scientifique ?		
16. Comment le soleil émet-il son énergie ?		
17. A quelles distances du soleil sont situées les planètes du système solaire ?		
18. Quand et où sera visible la prochaine éclipse de soleil ?		
19. Comment se sont formées les montagnes ?		
20. Peut-on repérer la présence et localiser une tumeur dans le corps humain ?		

Et maintenant ?

Comprendre l'univers c'est tenter de connaître les différents types "d'objets" qui le composent et la façon dont évoluent ces objets, spatialement (!) mais aussi temporellement. Pour ceci il est nécessaire :

- D'être capable d'interpréter les observations qui ont été faites et améliorées depuis que l'Homme s'intéresse à l'univers, en élaborant et en testant des modèles scientifiques. Les observations ont d'abord été faites à l'œil puis avec des instruments d'optique complexes, on a d'abord observé de la lumière visible puis des informations non "visibles" (ultraviolet, infrarouge, gamma, rayons X...).



- De comprendre de quoi est constituée la matière qui compose ces "objets" de l'univers au niveau microscopique : les modèles de fonctionnement microscopique de la matière permettent de comprendre et de prévoir certaines observations.
- De comprendre la façon dont les différents "objets" se déplacent et le lien avec les interactions que ces objets ont entre eux. C'est ce que permettent les modèles de mécanique.

Ainsi, l'étude de l'univers pose des questions qui sont traitées en faisant appel à différents domaines scientifiques. Ces domaines permettent de traiter d'autres sujets que l'univers.

Certains seront abordés cette année :

- la mécanique (étude des mouvements et des interactions)
- l'optique (étude des signaux lumineux et des instruments d'observation)
- la chimie (étude de la transformation de la matière à partir de l'atome)

D'autres ne seront pas abordés cette année, comme par exemple la radioactivité (étude des transformations de la matière au niveau du noyau atomique).

But

Le type de question posée est assez peu fréquent. Cependant une telle activité permet de développer une connaissance basique du fonctionnement de la science. Elle peut aider l'élève à comprendre pourquoi en science on lui demande de réaliser des « démarches d'investigation ». Cette activité vise aussi à développer la culture scientifique du citoyen (et aussi du futur scientifique). Elle permet de prendre conscience que la science (et en particulier la physique et la chimie) ne peut pas répondre à n'importe quelle question. Ainsi dans les débats publics de nos sociétés actuelles, ce type d'activité peut éclairer l'élève sur certaines positions prises, par exemple, pour ne pas se situer dans l'alternative naïve : la science répond à tout ou à rien.

Savoir

Il y a plusieurs critères qu'on peut donner pour choisir entre les questions auxquelles la science peut apporter une réponse ou non.

Un premier type de critères est celui de l'expérience qui apporte de faits expérimentaux qu'on peut interpréter grâce à une théorie scientifique. Par exemple : Comment les êtres vivants arrivent-ils à se reproduire ? Peut-on expliquer que certains produits chimiques dopant sont plus efficaces que d'autres ? Dans ces deux cas, les scientifiques mettent en œuvre diverses expériences scientifiques à partir d'hypothèses en accord avec les théories scientifiques existantes relatives aux êtres vivants ou au contraire mettent en question ces théories (par exemple sur le rôle de l'oxygène, de l'alimentation, ou encore sur la reproduction, etc.). Il faut bien noter que dans tous les cas les théories jouent un rôle déterminant, l'intuition n'est pas suffisante même si elle peut être source d'imagination.

Un deuxième type de critères est celui d'une ou plusieurs théories scientifiques qui permettent de prévoir des faits expérimentaux. Les théories géologiques qui ont été construites sont actuellement d'une part cohérentes et d'autre part permettent de prédire de nombreux faits expérimentaux que l'on peut observer ou mesurer. Il s'agit par exemple des questions « L'univers a-t-il toujours existé tel que nous le connaissons aujourd'hui ? », « Comment le soleil émet-il son énergie ? ». Cette dernière question sur l'énergie du soleil peut permettre d'introduire le travail sur les spectres. La spectroscopie a joué un rôle fondamental pour répondre à cette question.

Un troisième type de critères est juste fondé sur « je sais qu'on sait le faire » c'est à dire sur une pratique sociale reconnue comme scientifique. Par exemple : « Peut-on repérer la présence et localiser une tumeur dans le corps humain ? »



Il faut aussi noter que la réponse positive à la question 3 est justifiée par le fait que la science est capable de contribuer à préciser ce que veut dire « aboutie » dans ce contexte.

Corrigé

Activité 2 : Questions scientifiques et questions non scientifiques

Classer les questions suivantes en deux catégories :

A- Questions auxquelles la science ne peut pas apporter de réponse

B- Questions auxquelles la science a été ou est en mesure d'apporter des réponses

	A- la science ne peut pas apporter de réponse	B- la science a pu ou peut apporter des réponses
1. L'univers a-t-il été créé ?	X	
2. Comment prévoir le mouvement d'un objet en tenant compte des actions de son environnement sur lui ?		X
3. L'Homme est-il la forme la plus aboutie du vivant ?		X
4. Que deviendra l'humanité dans 100 000 ans ?	X	
5. Le rayonnement solaire est-il illimité dans le temps ?		X
6. Est-ce que Dieu existe ?	X	
7. Comment expliquer la présence de nombreux fossiles qui ne correspondent à aucun animal connu actuellement ?		X
8. Faut-il être bon avec ses semblables ?	X	
9. Les montagnes jeunes sont-elles plus esthétiques que les montagnes anciennes ?	X	
10. Peut-on expliquer que certains produits chimiques dopant sont plus efficaces que d'autres ?		X
11. Cette musique est-elle belle ?	X	
12. Est-ce que l'énergie nucléaire va devenir prédominante dans le siècle qui vient ?	X	
13. L'univers a-t-il toujours existé tel que nous le connaissons aujourd'hui ?		X
14. Comment les êtres vivants arrivent-ils à se reproduire ?		X
15. Vivons-nous dans des sociétés qui souffrent d'un manque de culture scientifique ?	X	
16. Comment le soleil émet-il son énergie ?		X
17. A quelles distances du soleil sont situées les planètes du système solaire ?		X
18. Quand et où sera visible la prochaine éclipse de soleil ?		X
19. Comment se sont formées les montagnes ?		X
20. Peut-on repérer la présence et localiser une tumeur dans le corps humain ?		X