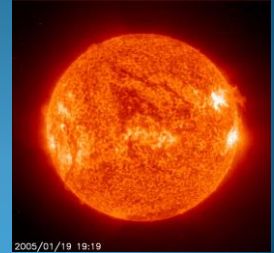


Chapitre 11

L'exploration spatiale et l'amélioration progressive de nos connaissances sur le système solaire

Le Soleil et son influence sur la Terre

Section 11.1



2005/01/19 19:19

Le Soleil

	Des caractéristiques:
Masse	Contient 300 000 fois de plus masse que la Terre
Mouvement	Tourne sur lui-même (une rotation solaire dure environ un mois)
Composition	Contient des atomes de l'hydrogène et de l'hélium
Fonction	Des réactions chimiques dans le Soleil produisent de la radiation électromagnétique (incluant la lumière et la chaleur) qui fait supporter la vie dans notre système solaire
Propriétés spéciales	Les taches solaires, les protubérances solaires, les éruptions solaires

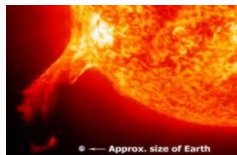
Les taches solaires

- Les zones sombres sur la surface du Soleil qui sont légèrement plus froides - environ 3500°C que les zones voisines.
- Le nombre de taches solaires peut affecter le climat de la Terre, mais on continue de débattre ce point.



Des éruptions solaires

- Des éruptions très violentes de gaz. Ces éruptions peuvent durer quelques heures et la température des gaz peut atteindre 11 000 000°C!
- Quand ces particules très énergétiques passent près de la terre, elles produisent ce que nous appelons **le vent solaire**.



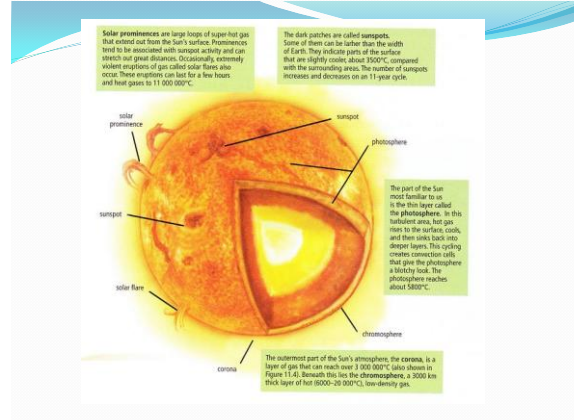
© — Approx. size of Earth

Des éruptions solaires

- Le champ magnétique terrestre dévie la plupart du vent solaire autour de la Terre.
- Le vent solaire peut provoquer de puissants orages géomagnétiques et des perturbations du champ magnétique terrestre. Ces orages et ces perturbations sont capables de mettre hors service les satellites et les lignes de transmission électrique sur Terre.

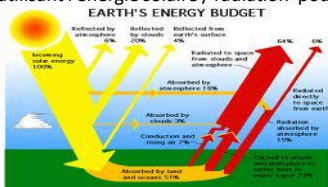
Des protubérances solaires

- De grandes boucles de gaz très chauds qui sortent de la surface du Soleil.



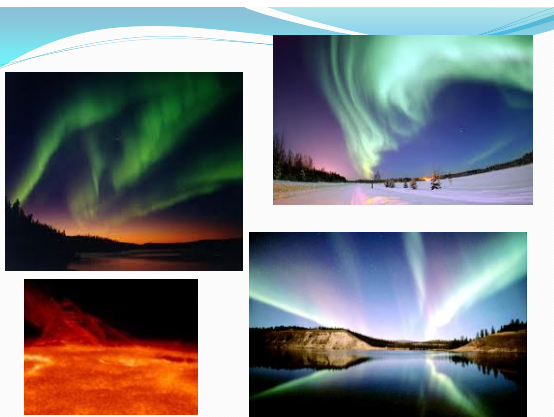
Des phénomènes solaires sur la Terre :

- Les radiations solaires :
- Tout les êtres-vivants sur la Terre sont dépendants sur l'énergie solaire dans la forme de radiation.
- EX. Les plantes utilisant l'énergie solaire / radiation pour produire leur nourriture.



Des phénomènes solaires sur la Terre :

- Les vents solaires et les aurores
- Quand les particules très énergétiques des protubérances solaires passent près de la Terre, elles produisent un effet qu'on appelle le vent solaire.
- Certaines de ces particules très énergétiques pénètrent dans l'atmosphère terrestre au pôle Nord et au pôle Sud. Elles entrent en collision avec les gaz de l'atmosphère. Cela crée les phénomènes lumineux extraordinaires appelés aurores boréales et aurores australes.



Les caractéristiques des corps célestes du système solaire

Section 11.2 :

Des planètes:

- **Planète** : un corps céleste à suivre sa trajectoire orbitales autour d'une ou de plusieurs étoiles et possédant une taille suffisante pour que la force gravitationnelle lui confère une forme sphérique.
- Plus proche au Soleil, la température est plus chaude et la composition est solide et rocheuse.
- Plus loin du Soleil, la température est plus froide et la composition est gazeuse.
- L'ordre des planètes: **My Very Educated Mother Just Served Us Nachos** (Mercury, Venus, Earth, Mars , Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune)

Planètes telluriques VS Planètes joviennes :

- **Les planètes telluriques** : Les planètes internes et rocheuses : Mercure, Vénus, Terre et Mars



- **Les planètes joviennes** : Les planètes externes et gazeuses : Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune

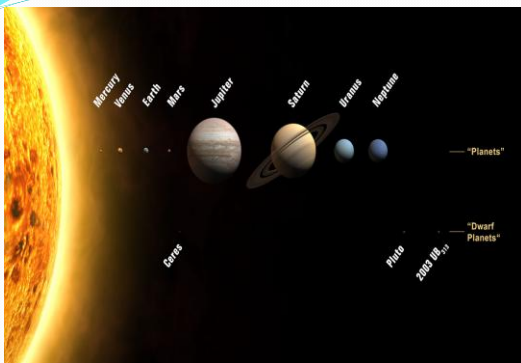


Planètes telluriques VS Planètes joviennes

Critère	Planètes telluriques (inférieures)	Planètes joviennes (supérieures)
Taille	Petite (toutes de la même taille ou plus petites que la Terre)	Grande (4 à 11 fois la taille de la Terre)
Mouvement	Rotation lente, petite orbite	Rotation rapide, grande orbite
Composition	Solide et rocheuse	Gazeuse
Distance du Soleil	Près	Loin
Température	Chaude, mais les températures varient	Froide, mais les températures varient
Densité	Haute	Basse

Les planètes naines:

- **Les planètes naines** : Un corps céleste en orbite autour du Soleil qui est généralement plus petite qu'une planète, mais suffisamment massive pour que sa gravité lui donne une forme sphérique.
- Les exemples : Pluton, Cérés, Éris. (Note : Pluton n'est pas la plus grande des planètes naines.)



Question:

- Pourquoi Pluton est-elle maintenant considérée une planète naine?



Les lunes :

- Sont des « compagnes » de toutes les planètes sauf que Mercure et Vénus.
- On a déjà découvert plus que 165 lunes dans notre système solaire



Les astéroïdes :

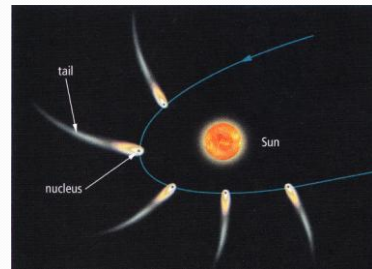
- Sont des petits corps célestes qu'on pense sont des résidus de la formation du système solaire.
- Ils suivent un trajet similaire aux autres planètes.
- La plupart tourne autour du Soleil dans une bande qui s'étend entre Mars et Jupiter.
- Quelques astéroïdes ont une orbite irrégulière à cause d'attraction gravitationnelle des planètes et des collisions.



Les comètes:

- Sont souvent comparées à des « boules de neiges sales. » Elles sont composées de glace, de roches et de gaz.
- Leur origine est au-delà de l'orbite de Neptune, où la force gravitationnelle du Soleil peut juste toucher.
- C'est ici où on trouve un nuage de débris fait de glace. Cela s'appelle « le nuage d'Oort »
- La longue queue de poussière qui s'étire sur des millions de kilomètres

Le trajet d'une comète autour du Soleil



La périodicité et les comètes :

- Les comètes ont des orbites uniques autour du Soleil et ont une tendance à suivre une paterne en respect à leur passage de la Terre et le Soleil
- Il y en a deux types : les comètes à long période et les comètes à courte période. Des comètes à courte période orbite le Soleil plus vite que les comètes à long période.
- **La périodicité** : Le temps qu'il prend pour les comètes d'orbiter le Soleil.

Les météores:

- **Les météoroïdes** : sont des morceaux de roches qui flottent dans l'espace. Ce sont de débris du système solaire.
- **Les météores** : (Les étoiles filantes) Des météoroïdes qui se consomment lors de leur entrée dans l'atmosphère (très vite). Ils créent le sillage associé avec les météoroïdes quand ils entre l'atmosphère.
- **Météorites** : Un météore qui est assez grand de survivre l'entrée dans l'atmosphère et atteindre la surface de la Terre.



Critère:	Astéroïdes:	Météores:	Météorites:
Taille:	Des grains de sable jusqu'au 1000km en diamètre.	Des grains de sable	Plus grand qu'un météore
Composition:	Des morceaux de roches	Des morceaux de roche	Des morceaux de roche
Location :	Pour la plupart, dans la ceinture d'astéroïdes (entre Mars et Jupiter)	Dans l'atmosphère de la Terre.	Sur la Terre.

Quand les météores impactent la Terre :

© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.cartoonStock.com



Quand les météores impactent la Terre :

- **Des sites d'impact:** l'endroit où un objet relativement petit (météorite) était en collision avec un grand objet (planète) pour produire une dépression sur la surface de l'objet plus grand.
- Aussi connu comme **un cratère d'impact** (à cause de la dépression circulaire qui était formé)
- Des sites d'impact nous donnent de l'évidence des impacts qu'un astéroïde ou un météore a sur une planète.
- La taille de la dépression est souvent beaucoup plus grande que l'objet lui-même.

Manicougan Crater Quebec, Canada



Pingualuit Crater Lake, Canada.



Des sites d'impact:

- Il y a un **NEAR earth monitoring system** qui surveille des astéroïdes des comètes etc. POURQUOI?

Visite:

www.msss.com/small_bodies/near_new/index.html

L'exploration d l'espace

Section 11.3

Des contributions canadiennes à l'exploration spatiale:

Canadarm 1

- **Canadarm 1** : un bras robotique utilisé pour lancer et récupérer beaucoup de satellites et fournir une plateforme stable aux astronautes pour travailler dans l'espace.



Canadarm 2:

- **Canadarm 2** : un système mobile de manipulation à distance conçu pour la station spatiale internationale. Il peut accomplir toutes les tâches du bras Canadarm 1, mais il est plus gros et peut aussi de déplacer presque partout à l'extérieur de la station spatiale.



« Dextre » : le manipulateur à haute dextérité :

- Récemment on a ajouté « Dextre » sur Canadarm 2.
- Ce robot à deux bras est monté à l'extrémité de Canadarm 2.
- Peut faire des tâches autrefois dangereuses parce qu'ils devaient sortir dans l'espace.

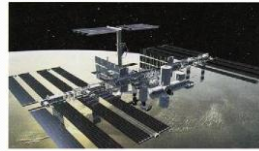


Dextre:



La Station spatiale internationale :

- Le Canada fait partie d'un group de 16 pays qui participent dans des expériences dans ce laboratoire.



Les astronautes canadiens :

- Le Canada n'a pas des missions dans l'espace mais il donne des expertises et des technologies aux autres pays pour l'exploration spatiale.
- Le programme d'astronautes est relativement nouveau au Canada en comparaison avec celui des États-Unis et de la Russie.



Les astronautes canadiens :



Roberta Bondar



Chris Hadfield



Marc Garneau



Julie Payette

Notre connaissance et la technologie :

- Ce qu'on sait à propos de l'espace est le résultat d'observation et la collection de data depuis des siècles et de l'usage de technologies plus sophistiquées.
- C'est un processus continu.



Des technologies qui ont avancé notre connaissance de l'univers :

Des technologies et les sciences:

Technologie	Chimie	Biologie	Physiques	Géologie	Autre
Fusées					
Combinaisons spatiales					
Satellites					
Sondes					
Robots mobiles					
Lunette astronomique					
Radiotélescope					

Le télescope spatial Hubble :

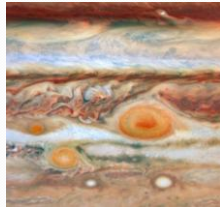
- A été mis dans l'orbite autour de la Terre par la navette *Discovery* en 1990.
- Sans l'atmosphère pour brouiller sa vue, Hubble nous a transmis des images fantastiques de l'espace, améliorant nos connaissances sur l'Univers.
- La lumière qui frappe ses miroirs n'était pas déformée par notre atmosphère.
- Utilise la lumière pour nous donner un image de notre univers (PHYSIQUES).
- Utilise aussi les ondes électromagnétiques pour transporter les données à la Terre (PHYSIQUES).



Des images pris par l'Hubble:



Un supernova



Une nouvelle tache rouge se trouve sur jupiter



Une astéroïde qui ressemble comète



Saturne – dans la lumière une visible



Des galaxies qui interagissent



La mort d'une étoile

Des images pris par l'Hubble:

- Pour voir plus d'images spectaculaires, visite:

<http://hubblesite.org/gallery/>

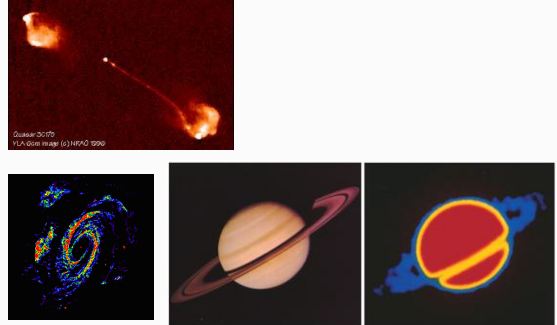
L'observatoire à très large spectre VLA (Very Large Array)

- Comprend 27 antennes disposés à 25 m l'une de l'autre.
- Ce qui équivaut à un radiotélescope qui mesurerait 36 km de large!
- Un radiotélescope révèle des caractéristiques d'objets célestes que les télescopes optiques ne permettent pas d'observer.
- La poussière dans l'espace rend difficile de voir la lumière des étoiles de grande distance, mais la poussière n'affect pas cette télescope parce qu'il utilise les ondes. On a une très bonne image.

L'observatoire à très large spectre



Des images pris par le VLA:



L'observatoire Canada-France-Hawaii :

- Situé sur un volcan (au repos) à Hawaii dont l'altitude est 42 000m.
- Parce qu'il est au-dessus la plupart de l'air, ça donne une très bonne image (pas des nuages)
- Des signaux radio des images très loin sont collectionnés et convergés dans les symboles électriques pour les analyser (PHYSIQUES).

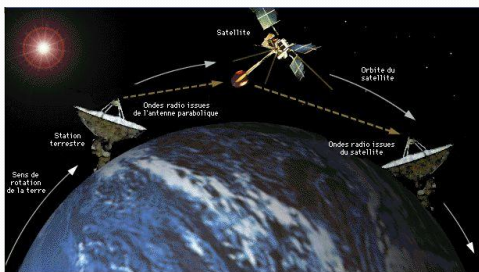


Les satellites:

- Des dispositifs électroniques placés en orbite autour de la Terre pour retransmettre de l'information.
- Les satellites de communication utilisent la radiation électromagnétique pour envoyer les informations d'un endroit à un autre (PHYSIQUES).



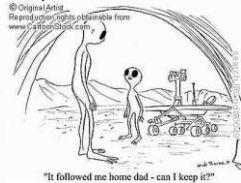
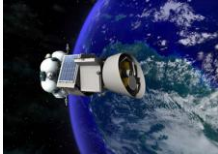
Les satellites:



Après, Cynthia s'est encore excusée de parler toute seule.

La sonde

- Engin spatial transportant des instruments scientifiques et ayant pour mission de s'approcher d'un corps céleste et d'être mis en orbite autour de lui.
- Voyage des millions des kilomètres
- Collectionne des données et transporte ces données aux scientifiques.

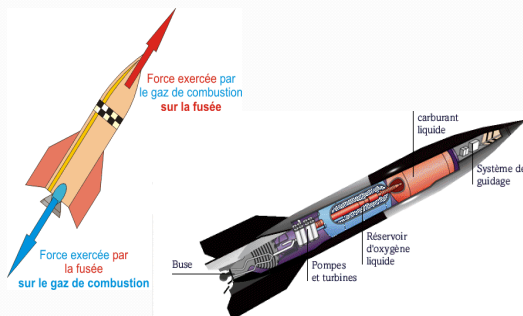


Les fusées

- Un engin qui sert à envoyer du matériel ou des astronautes dans l'espace.
- La plus grande partie d'une fusée est occupée pas les combustibles explosifs (CHIMIE) qui se combinent pour fournir la poussée (PHYSIQUE).
- La poussée est la force qui propulse la fusée et la fait avancer.
- Quand les combustibles sont utilisés, des éléments du système de propulsion sont détachés de la fusée afin de l'alléger.



Les fusées

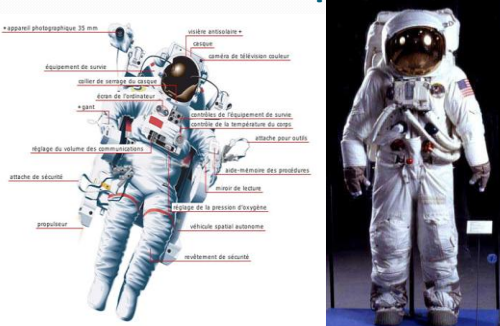


Les combinaisons spatiales

- Est comme un vaisseau spatial personnel.
- Elle fournit l'oxygène pour respirer (CHIMIE) et contient un système de télécommunication pour parler avec les autres astronautes ou l'équipe sur la Terre (LES ONDES SONORES : PHYSIQUES).
- Il y a un système de refroidissement qui protège contre les températures très élevées tandis qu'un système de pressurisation recrée la pression atmosphérique de la Terre (PRESSION : PHYSIQUES).



Les combinaisons spatiales



Les robots mobiles:

- Sont de petites sondes sophistiqués et mobiles.
- Ils sont conçus pour se poser sur une planète, explorer et analyser sa surface, puis transmettre de l'information vers la Terre dans la forme des ondes sonores.
- Ils font des expériences en GÉOLOGIE (déterminant les types de roches qui créent la planète), de météorologie et de BIOLOGIE (cherchant pour les signes de la vie).

La laboratoire principale

- Page 422
- Travaille en groupes de deux personnes (ou seul!)
- Tu as deux périodes pour la travailler en classe – après, c'est le devoir.