

# GÉOLOGIE : LE MINIMUM VITAL

## Première partie : La Terre, ses composants, son évolution

### I - La Terre dans le système solaire

# AVERTISSEMENT

- ✗ Ceci est une **introduction à la géologie** avec un parti pris de simplification extrême.
- ✗ On peut retrouver les sites consultés à partir des mentions sur les photos ou les figures.
- ✗ C'est le **minimum vital...** avec un plan, c'est-à-dire un cadre à compléter!
- ✗ Utiliser la fonction « rechercher » car certains concepts sont expliqués à plusieurs endroits ou sont appelés dans le texte.
- ✗ sur Internet n'allez pas sur n'importe quel site ; dès que le sujet est sensible (philosophique, politique, économique, religieux...), évitez wikipedia.
- ✗ Toutes les suggestions, remarques etc. sont les bienvenues; voir mon adresse sur le site de l'université de Limoges.

# SOMMAIRE

---

## Première partie. La Terre et ses composants

- I. La Terre dans le système solaire
- II. Le fonctionnement global de la Terre
- III. Notions de pétrographie : du minéral à la roche
- IV. Les processus internes
- V. Les processus externes

## Deuxième partie. La Terre anthropisée

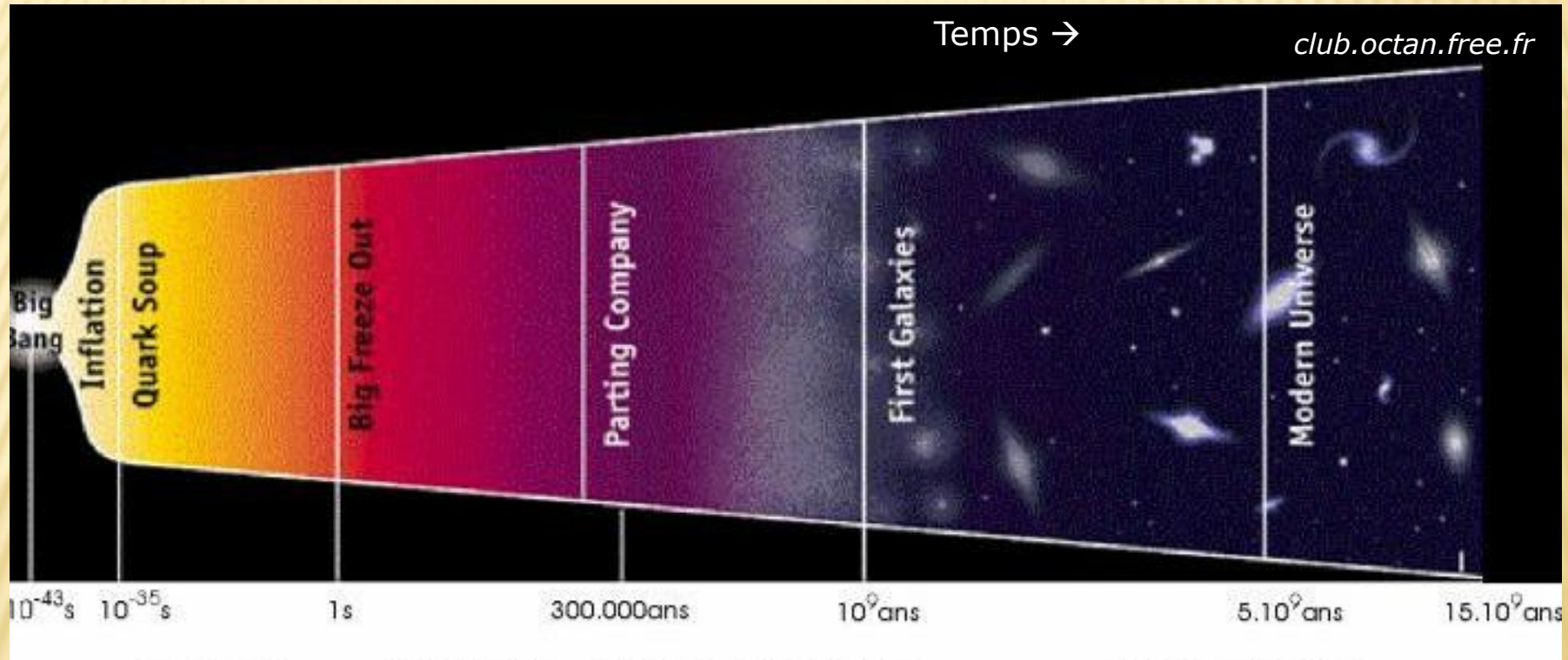
## Troisième partie. Géologie de la France

# I – LA TERRE DANS LE SYSTÈME SOLAIRE

L'univers, le système solaire, la Terre



# I. GENÈSE DE L'UNIVERS SELON LE BIG BANG



Force forte  
formation des  
nucléons

Force faible  
formation des  
noyaux

Force électromagnétique  
formation des atomes

Force de gravitation  
formation des astres

$10^{32}$  °K  $10^{27}$  °K

$3.10^9$  °K

3000 °K

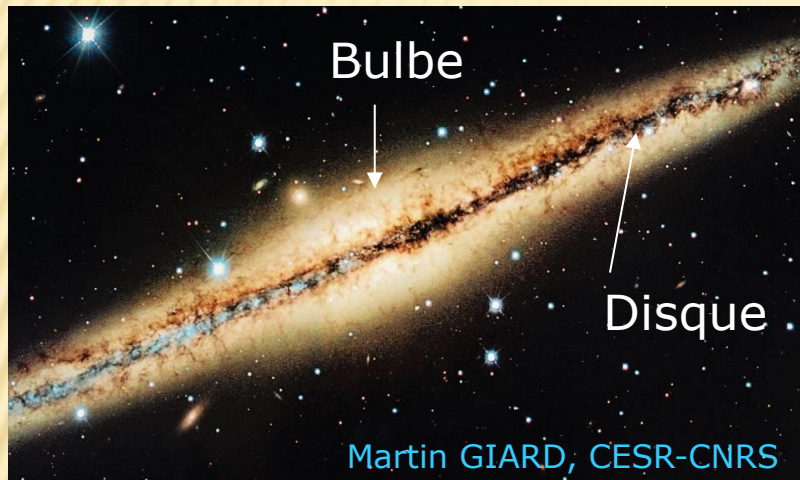
3 °K

*Température moyenne de l'univers : vers un refroidissement*

# I. FORMATION DE L'UNIVERS

- ✗ Tout a commencé il y a 13,7 Milliards d'années (Ga)
- ✗ Au début
  - + Densité infinie
  - +  $T = 10^{27} \text{ °K}$
  - + Purée de quarks (très petites particules, composants des nucléons)
- ✗ Après 300 000 ans (seulement)
  - + Apparition des atomes; d'abord Hydrogène (H) et He
  - + Apparition des galaxies
- ✗ En **expansion** depuis le « Big Bang »...
- ✗ Composition de l'univers : 90% H et 10 % Helium

# I. LES GALAXIES, LES ÉTOILES



- ✗ Les galaxies sont des groupements d'étoiles, de taille variable (ex : 100 000 années lumière) et de formes diverses (spirales, lenticulaires, elliptiques)
- ✗ Il existe 1 000 milliards de galaxies regroupées en **amas**
- ✗ L'espace entre les galaxies est peu dense
- ✗ Notre Voie lactée est une galaxie.

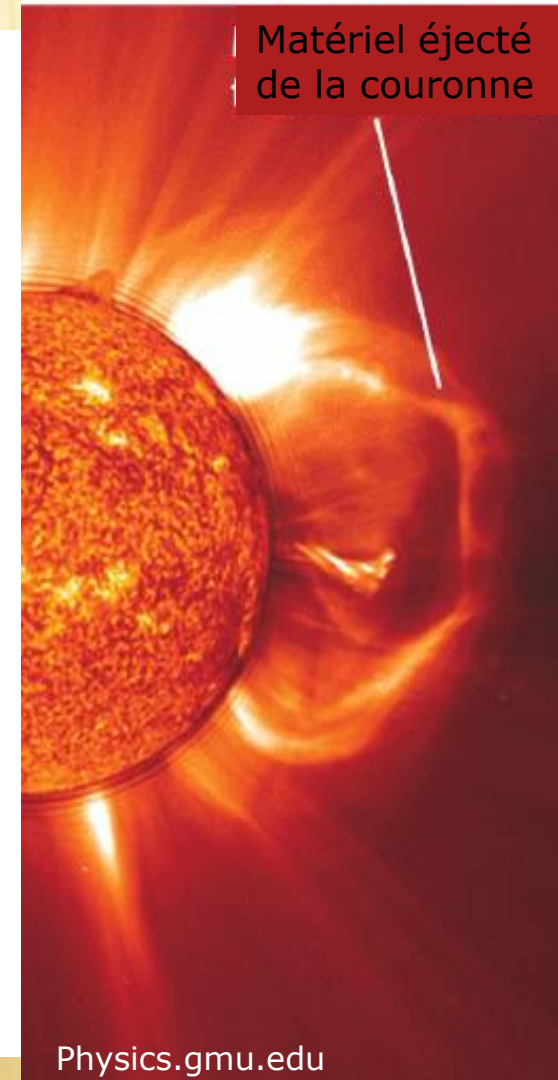
**Une étoile** est un objet céleste de taille, de température et de luminosité variables, composé d'hydrogène et d'hélium et siège de réactions nucléaires





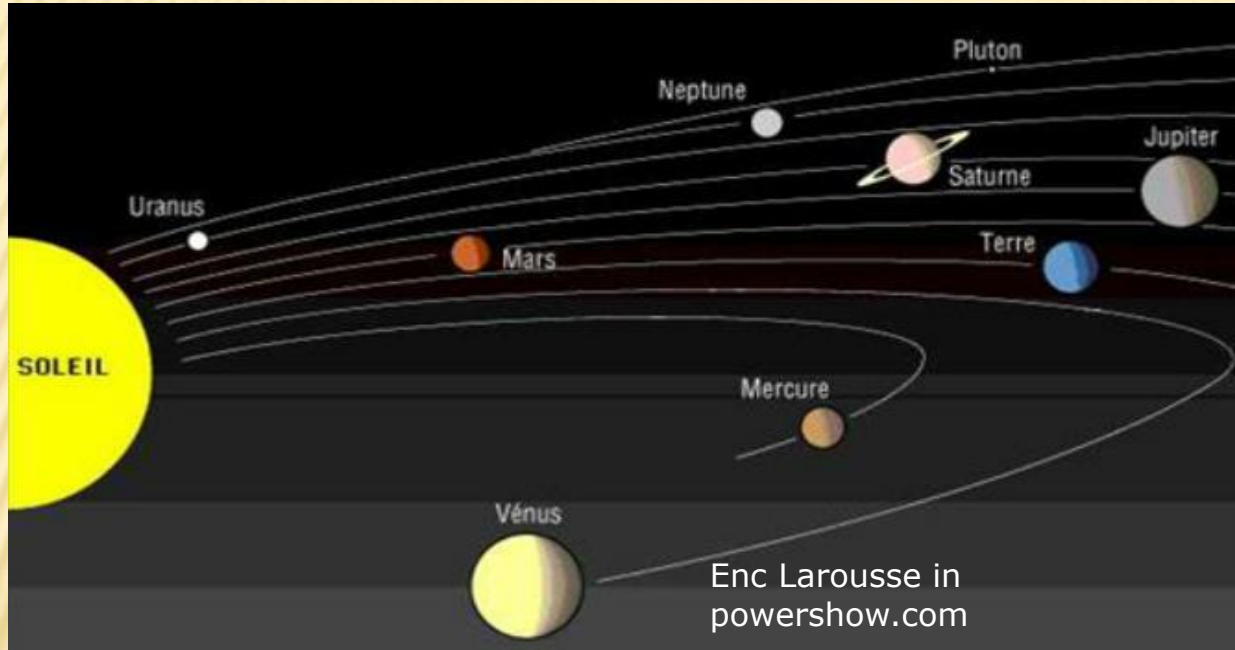
# I. LE SOLEIL

- ✗ Etoile située dans la Voie lactée formée il y a 4.5 Ga; durera encore autant
- ✗ À 150 millions de Km de la Terre, cœur du « système solaire » dont il représente > 99% de la masse
- ✗ Composé (en masse) de H (74%) et He (25%) + autres (1%)
- ✗ 700 000 Km de rayon, plusieurs enveloppes
- ✗ Densité  $1.4 \text{ g/cm}^3$
- ✗ De 5 000 (surface) à 15 millions °K (cœur)
- ✗ Réactions nucléaires
- ✗ Forte activité cyclique (éruptions...)
- ✗ Tourne sur lui-même





# I. LE SYSTÈME SOLAIRE



C'est une **unité gravitationnelle** dont le diamètre est de 2 années lumière ; les planètes tournent dans un même plan sur elles mêmes et autour du soleil.

- ✗ Les planètes **telluriques** sont petites, plus « rocheuses », + denses (de 4 à  $5.5 \text{ g/cm}^3$ ), avec croûte en surface; proches du soleil : Mercure, Vénus, Terre, Mars
- ✗ Les planètes **gazeuses** sont « géantes », - denses (de  $0.7$  à  $1.6 \text{ g/cm}^3$ ) et + éloignées : Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune; nombreux satellites ; Pluton est à part.

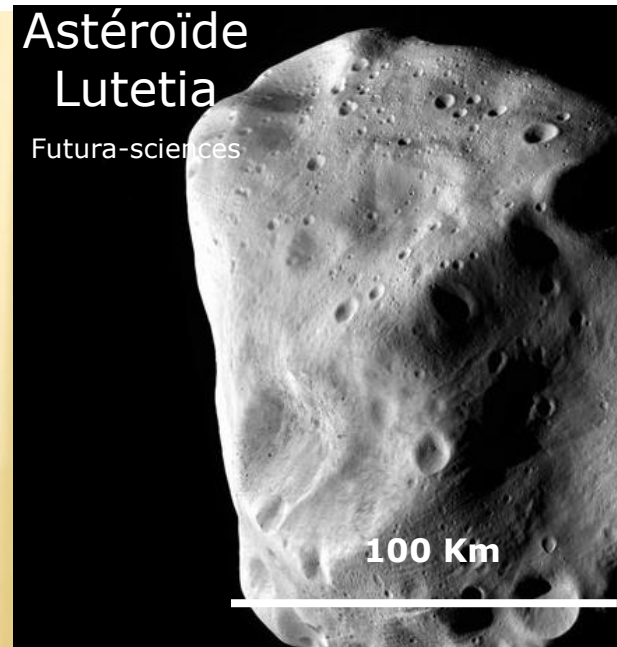
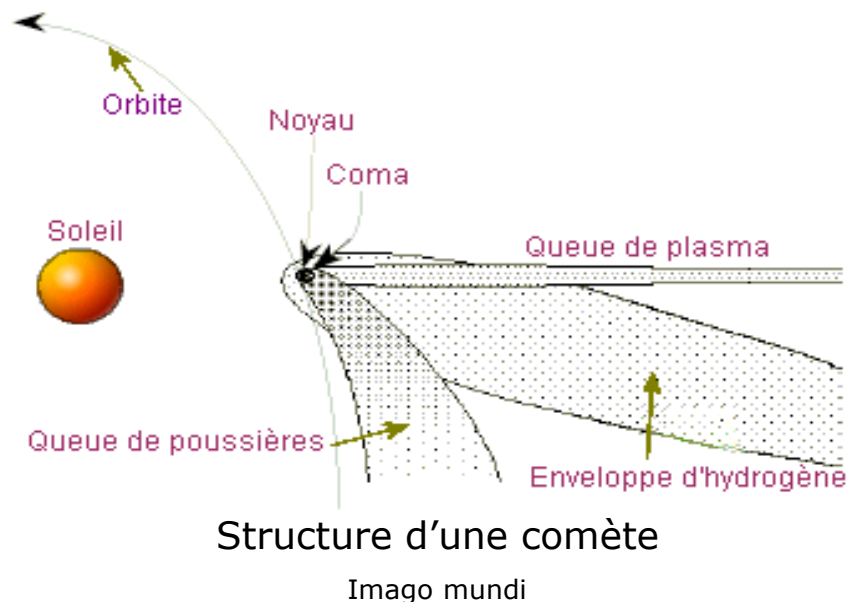
# I. CARACTÉRISTIQUES DU SOLEIL ET DES PLANÈTES

	Rayon /Terre	Masse /Terre	Distance au soleil	Nbre de satellites	Densité g/cm <sup>3</sup>
Soleil	109	330 000	0	9	1,4
Mercure	0,38	0,06 -	$4.10^7$ km	0	5,4
Vénus	0,95	0,89 -	$7.10^7$ km	0	5,3
Terre	1	1 -	$1,5.10^8$ km	1	5,5
Mars	0,53	0,11 -	$2,3.10^8$ km	2	4
Jupiter	11	318 -	$7,8.10^8$ km	16	1,3
Saturne	9	95 -	$14,3.10^8$ km	18	0,7
Uranus	4	15 -	$29.10^8$ km	15	1,3
Neptune	4	17 -	$45.10^8$ km	8	1,6
Pluton	0,18	0,002 -	$59.10^8$ km	1	2

Rayon de la Terre : 6390 Km;  
masse de la Terre :  $6.10^{21}$  tonnes

# I. ASTÉROÏDES, SATELLITES ET AUTRES

- ✗ **Astéroïdes** = objets rocheux (< 1000 Km de diamètre) en rotation (souvent groupés) à l'intérieur du système solaire; forme irrégulière (proviennent d'objets plus gros brisés).
- ✗ **Comètes** = noyau composé de poussière silicatée et de glace, qui en fondant donne la queue; les comètes apparaissent périodiquement (Halley) ou non.





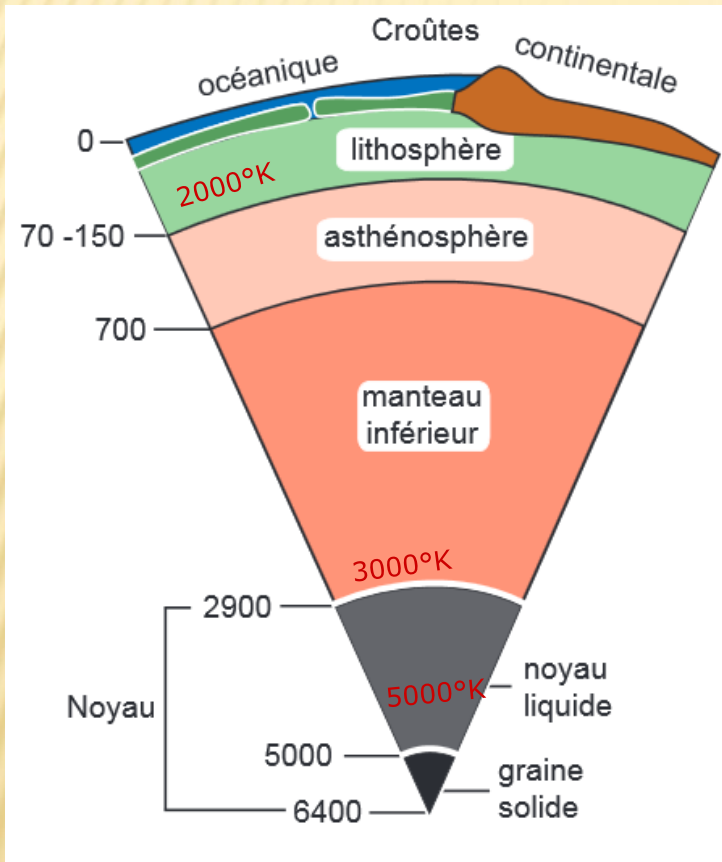
# I – LES MÉTÉORITES NOUS INFORMENT SUR LE SYSTÈME SOLAIRE

- ✗ Des corps spatiaux de quelques grammes à des dizaines de tonnes tombent sur Terre (80 000 T/an); ce sont les météorites qui sont des morceaux d'astéroïdes ou de planètes.
- ✗ On distingue : **météorites** pierreuses (80%) dites chondrites et achondrites, métalliques (10%), mixtes ...
- ✗ Les plus grosses météorites forment en tombant un cratère d'impact qui transforme les roches préexistantes : c'est le métamorphisme de choc (voir plus loin).





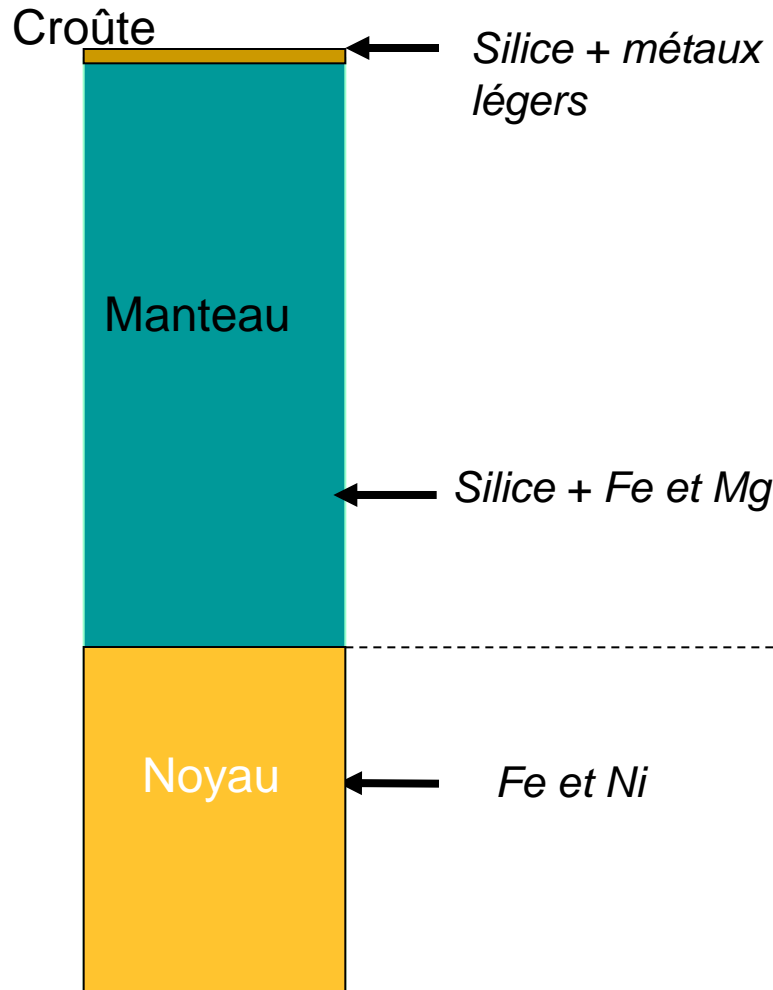
# I - LA TERRE, UNE PLANÈTE PARTICULIÈRE



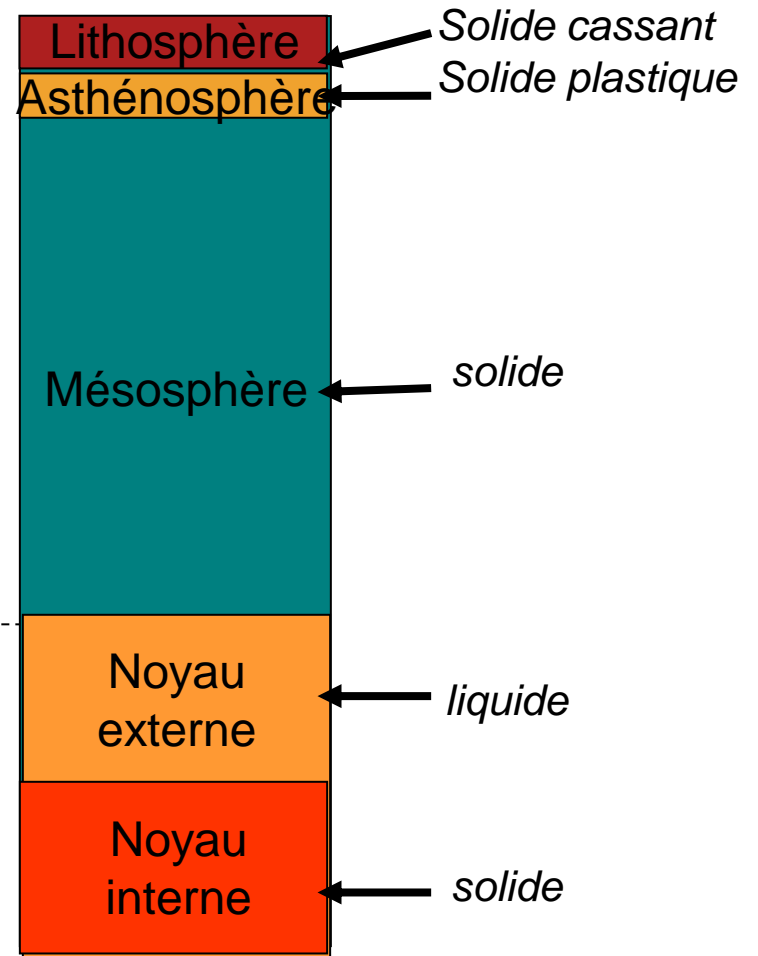
- Est constituée d'une succession d'enveloppes concentriques séparées par des discontinuités (ex: croûte - manteau = **Moho**).
- Enveloppes **de + en + denses** et **de + en + chaudes** vers le centre. Leurs propriétés physiques et chimiques sont différentes (noyau externe liquide).
- Accessibles de manière indirecte (étude de la propagation des ondes sismiques; densité moyenne 5.5).
- **Noyau externe liquide** à l'origine du champ magnétique terrestre.

# I - TERRE PHYSIQUE ET CHIMIQUE

## Composition chimique

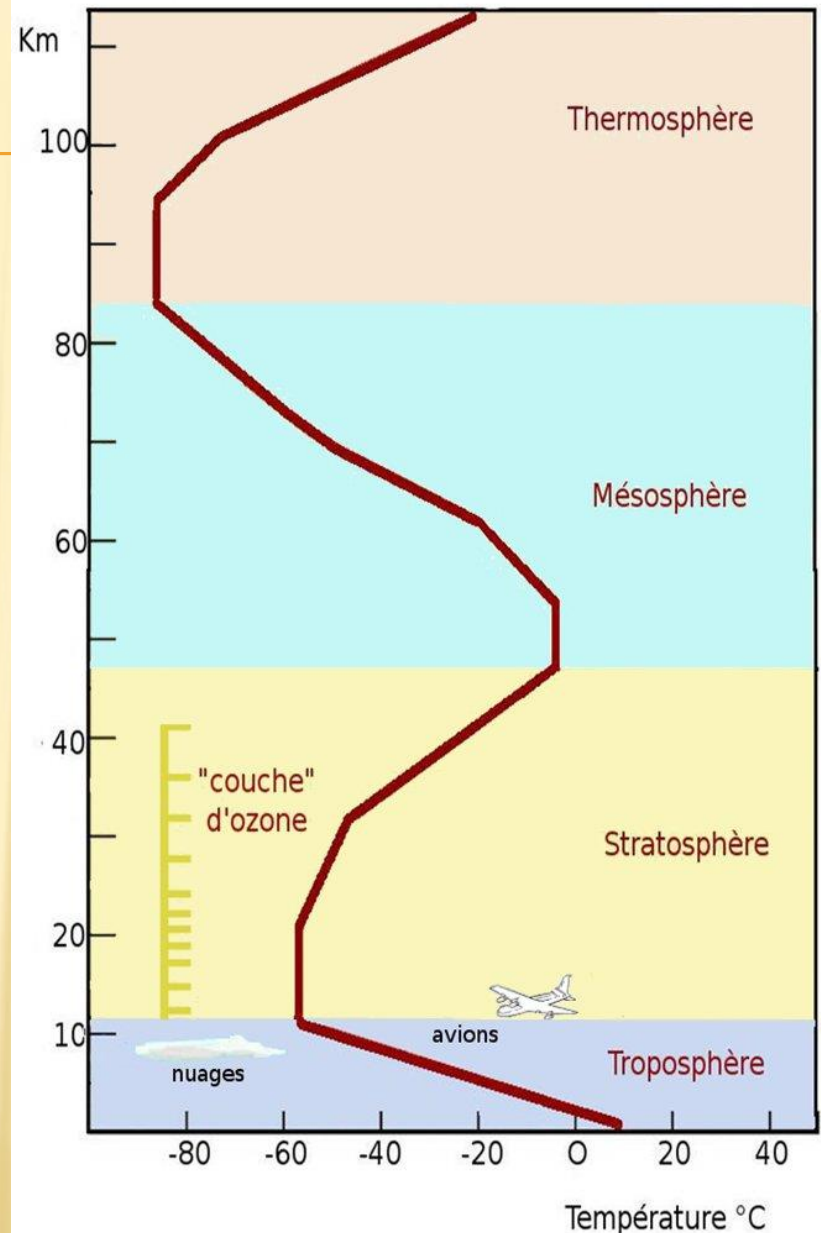


## Caractéristiques physiques



# I - L'ATMOSPHÈRE

- ✗ Très différente sur la Terre et sur les autres planètes telluriques
- ✗ Présence d'**oxygène** depuis environ 2 Ga
- ✗ L'atmosphère est **définie par les profils de température**
- ✗ **Densité** de + en + faible
- ✗ **Troposphère** =  
Là où se fait la météo
- ✗ Stratosphère = **couche d'ozone**
- ✗ Puis mésosphère, thermosphère, ionosphère.



*Structure de l'atmosphère*