

L'UNIVERS



NÉBULEUSE DE L' AIGLE

CHAPITRE I.
À LA DÉCOUVERTE DE
L'UNIVERS

CHAPITRE I. À LA DÉCOUVERTE DE L'UNIVERS

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES EXIGIBLES
<p>Une première présentation de l'Univers : le remplissage de l'espace par la matière est essentiellement lacunaire aussi bien au niveau de l'atome qu'à l'échelle cosmique. Les dimensions de l'Univers sont telles que la distance parcourue par la lumière en une année est l'unité adaptée à leur mesure.</p>	
<p>Description de l'Univers : l'atome, la Terre, le système solaire, la Galaxie, les autres galaxies, exoplanètes et systèmes planétaires extrasolaires.</p> <p>Propagation rectiligne de la lumière. Vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air. L'année de lumière.</p>	<p>Savoir que le remplissage de l'espace par la matière est essentiellement lacunaire, aussi bien au niveau de l'atome qu'à l'échelle cosmique.</p> <p>Connaître la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide (ou dans l'air). Connaître la définition de l'année de lumière et son intérêt. Expliquer l'expression : "voir loin, c'est voir dans le passé". Utiliser les puissances de 10 dans l'évaluation des ordres de grandeur.</p>



NÉBULEUSE DE LA TARENTULE

CHAPITRE I.
À LA DÉCOUVERTE
DE L'UNIVERS



- I. De l'infiniment petit à l'infiniment grand
- II. Écriture scientifique et ordre de grandeurs
- III. Balade dans l'univers
- IV. La lumière : vitesse et distance

I. De l'infiniment petit à l'infiniment grand

1. L'infiniment petit...

La matière qui nous entoure est formée d'atomes, de molécules, d'ions qui, par leurs tailles et leurs masses, appartiennent au domaine appelé « **infiniment petit** ».

Exemples :

- Diamètre d'un atome = $0,0000000001$ m
- Noyau d'un atome = $0,0000000000000001$ m
- Taille d'une cellule = 0.0000001 m
- Masse d'un atome = $0,00000000000000000000000000000001$ kg

I. De l'infiniment petit à l'infiniment grand

2. L'infiniment grand...

L'univers est formé de planètes, d'étoiles, de galaxies dont les tailles, les masses, les distances qui les séparent sont tellement grandes que l'expression « **infiniment grand** » est employée pour ces dimensions.

Exemples :

- distance Terre - Soleil = 150 millions de km
- distance Pluton – Soleil = 6 milliard de km
- masse de la Terre = 598000...0 kg (22 zéros)

Nébuleuse du Crabe



I. De l'infiniment petit à l'infiniment grand

3. L'infini et le vide...

L'univers est essentiellement constitué de vide :

- Il y a du vide entre les galaxies mais aussi à l'intérieur des galaxies entre les étoiles et les planètes car des milliards de km séparent les astres.
- Il en est de même à l'échelle de l'atome : les noyaux étant 100 000 fois plus petits que leurs atomes, les atomes contiennent beaucoup de vide.

Conclusion : Le vide étant partout dans l'univers, de l'infiniment petit à l'infiniment grand, on dit que l'Univers a une structure lacunaire, c'est-à-dire qu'il contient davantage de vide que de matière.

I. De l'infiniment petit à l'infiniment grand

- Film(s)

Activité 1 p126 : questions 1. et 2. b)



Nébuluse tête de cheval



Nébuluse de l'Aigle (suite)



II. Écriture scientifique et ordres de grandeurs

Pour comparer les longueurs entre elles, il faut les exprimer avec la même unité de longueur.

L'**unité de longueur** dans le système international (noté SI) est le **mètre** de symbole **m**.

Voir : Tableau de conversion

***Rappel* : Règles de base des calculs avec les puissances de 10**

$$10^0 =$$

$$10^a \times 10^b =$$

$$\frac{10^a}{10^b} =$$



Nébuleuse d'Orion



II. Écriture scientifique et ordres de grandeurs

Voir TP

Écriture scientifique

&

Ordres de grandeurs

Et les chiffres significatifs...

<https://petiteprof.jimdo.com/>



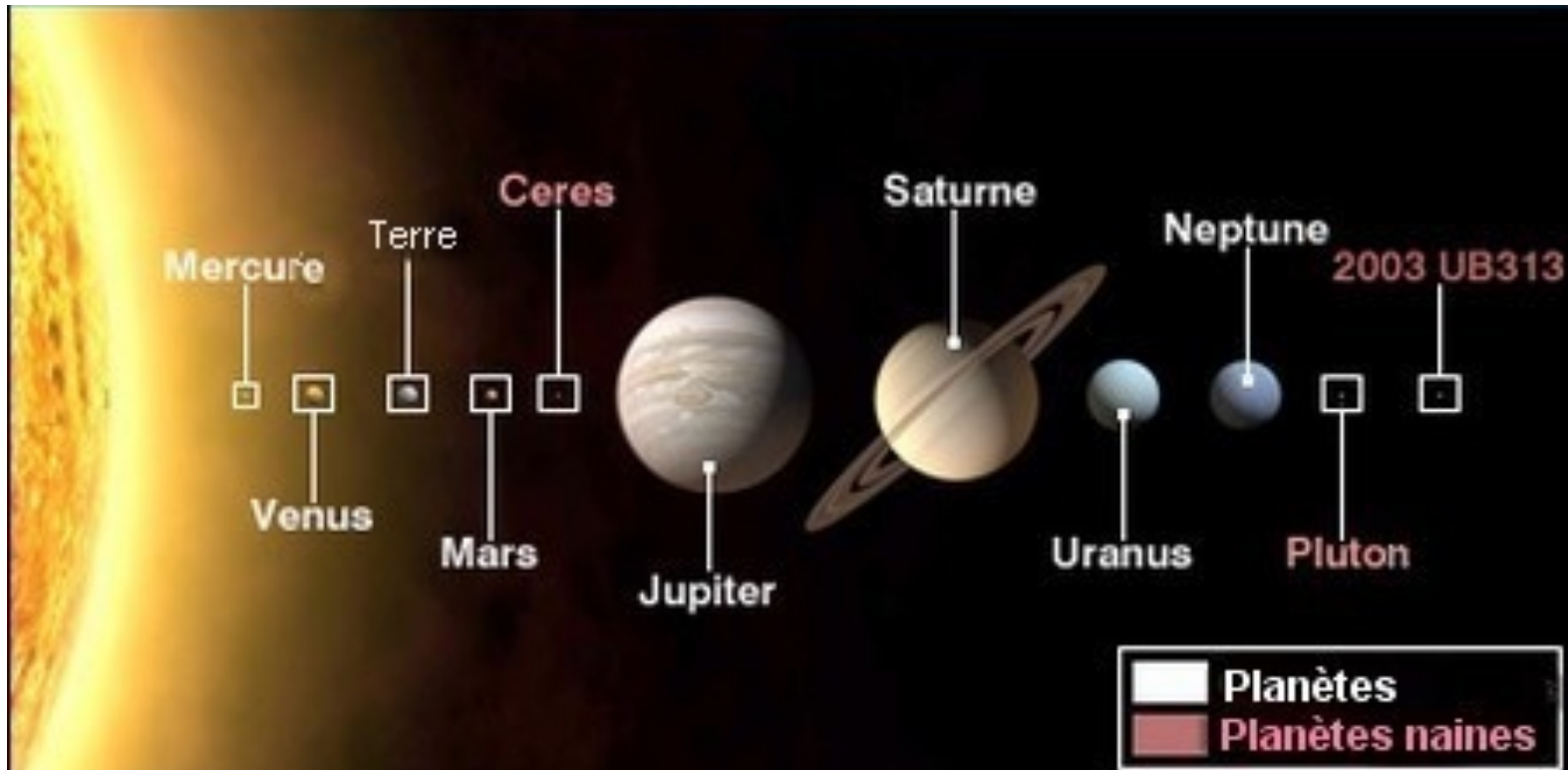
III. BALADE DANS L'UNIVERS

1. Le système solaire

Le **système solaire** est composé d'une étoile, le Soleil, autour duquel tournent 8 planètes : la plus proche est Mercure, puis Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune.

Tout objet qui tourne autour d'une planète est appelé *satellite*.

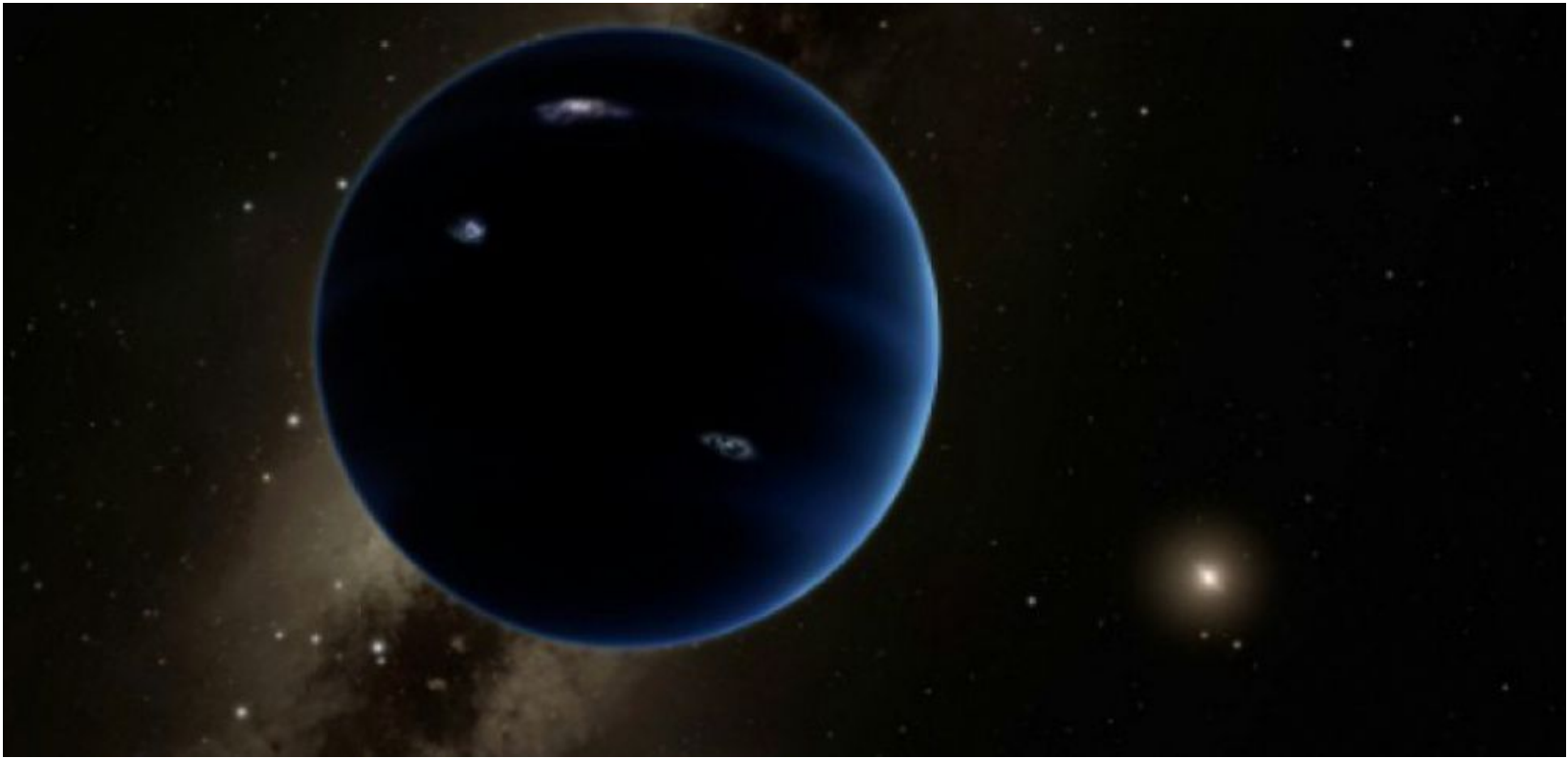
La Lune est le seul satellite naturel de la terre.



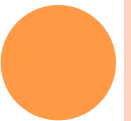
III. BALADE DANS L'UNIVERS

1. Le système solaire

La 9^{ème} planète ?

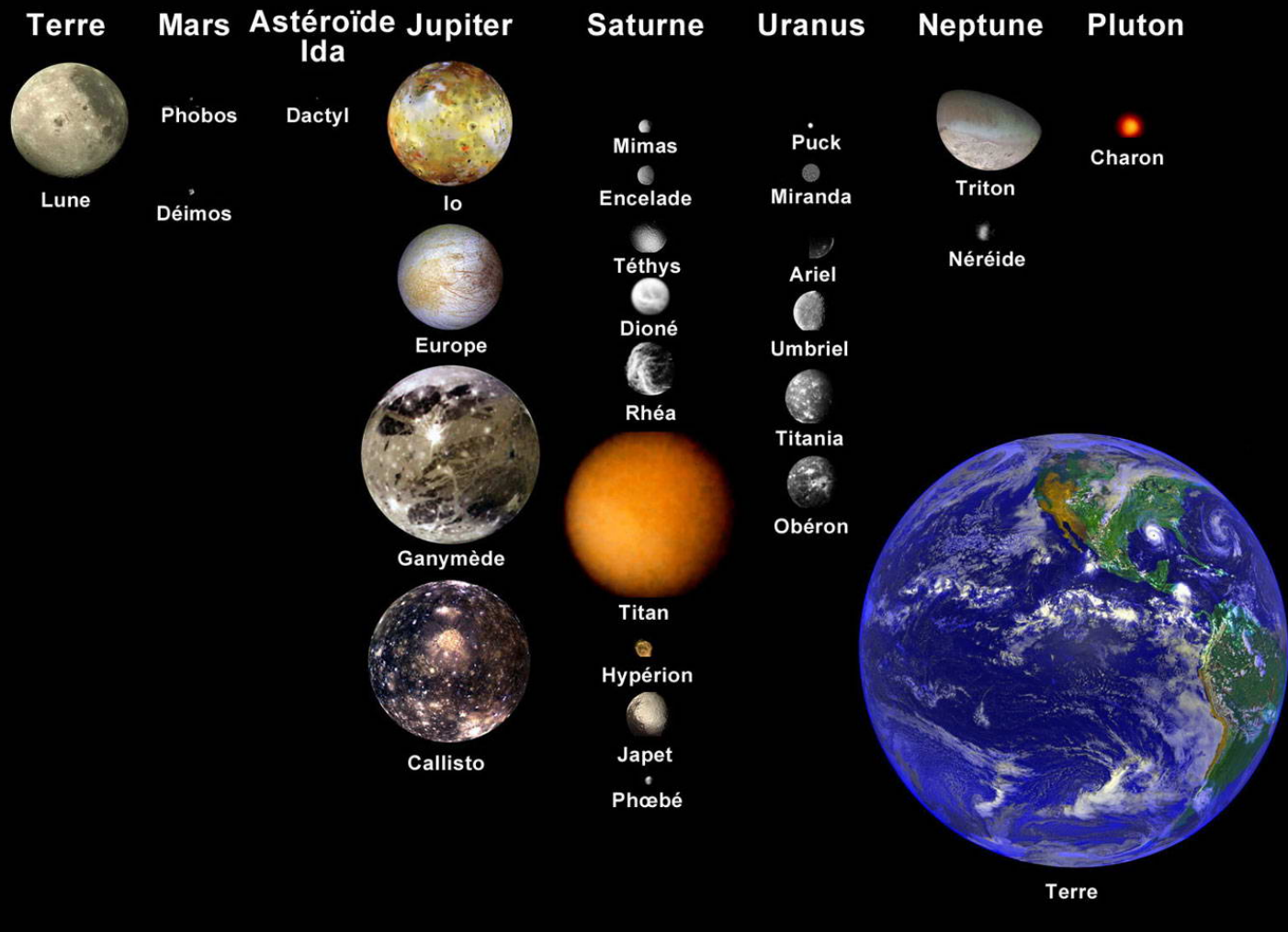


Vue d'artiste fournie le 20 janvier 2016 de la "Neuvième Planète"



LES SATELLITES DES PLANÈTES

Lunes du système solaire comparées à la lune de la Terre



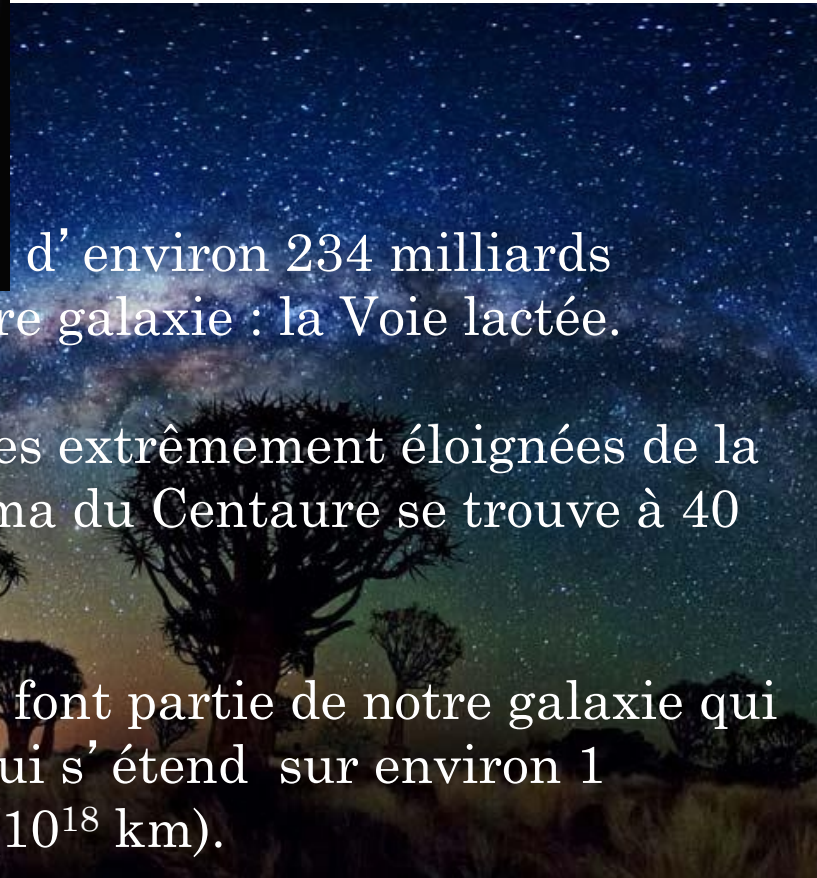
LES EXOPLANÈTES

Il existe des planètes qui n'appartiennent pas à notre système solaire, ce sont les **exoplanètes**. Elles forment avec l'étoile autour de laquelle elles tournent des **systems planétaires extrasolaires**.

Voir [video](#) « *C'est pas sorcier* »



2. Notre galaxie : la Voie lactée



Le Soleil fait partie d'un groupe d'environ 234 milliards d'étoiles qui constituent notre galaxie : la Voie lactée.

Ces milliards d'étoiles sont toutes extrêmement éloignées de la Terre : la plus proche, Proxima du Centaure se trouve à 40 000 milliards de km de nous.

Toutes les étoiles visibles la nuit font partie de notre galaxie qui a la forme d'une spirale et qui s'étend sur environ 1 milliard de milliards de km (10^{18} km).



III. BALADE DANS L'UNIVERS

3. L'univers

Une étoile est un astre qui produit de la lumière.

Une planète est un astre qui tourne autour d'une étoile.

Les ensembles d'étoiles forment des galaxies.

L'univers en contient plus de 100 milliards !

La **galaxie** la plus proche de nous est **Andromède**, située à 20 milliards de milliard de km, il faudrait 2 millions d'années pour l'atteindre si on se déplaçait à la vitesse de la lumière !

IV. La lumière : vitesse et distance

ACTIVITÉ 4 p129 :

Regarder loin, c' est regarder tôt



IV. La lumière : vitesse et distance

A/ Vitesse de la lumière

Les étoiles produisent de la lumière qui nous arrive sur Terre en ligne droite.

La lumière se propage de façon rectiligne.



En 1849, Fizeau donne une valeur de la vitesse de la lumière : $c = 3,15 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
Aujourd' hui, la valeur fixée pour la vitesse de propagation de la lumière dans le vide est :

$$c = 2,99792458 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} : c' \text{ est une } \underline{\text{constante universelle}}$$

En pratique, nous adopterons comme valeur approchée de la vitesse, ou **célérité**, c , de la lumière dans le vide :

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

Cette vitesse est une vitesse limite.

Dans les autres milieux transparents (eau, verre ...), la lumière se propage à une vitesse inférieure. Par approximation, on considère que cette valeur est la même dans l' air et dans le vide.

B/ L'année-lumière

Les distances qui séparent les étoiles ou les galaxies les unes des autres sont considérables. Le *mètre, unité de base du système international*, est une unité peu pratique pour évaluer ces distances. En astronomie, on préfère utiliser l'année de lumière.

Small Web Format

Animation : "Petits voyages à la vitesse de la lumière"

http://www.ostralo.net/3_animations/swf/voyage_lumiere.swf

ShockWave Flash

L'année de lumière est la distance parcourue par la lumière dans le vide pendant une année.

$$1 \text{ a.l.} \approx 9,5 \times 10^{15} \text{ m}$$