

# Développement

## Expansion de l'univers V3.

16/03/2016

Sujets	Question rattachée	Notions	Éléments et chiffres importants
<b>Expansion univers</b>	Si l'univers est infini pourquoi la nuit le ciel est-il noir ?	Vitesse de la lumière, âge limite de l'univers (en filigrane le bigbang). Expansion univers.	Vitesse de la lumière 300 000 km/s, avec un rapport plus quotidien (distance terre /soleil 8 minutes) Âge limite de l'univers 14 milliards d'années Expansion (effet du cake) Rayon observable (14 milliards d'années-lumière)
<b>Répartition masse univers</b>			
<b>Matière noire</b>	Que verrions-nous en éclairant de la matière noire ?		
<b>Énergie noire</b>			
<b>Masse des particules</b>			

## Résumé :

Si l'univers était infini, on devrait voir des étoiles dans toutes les directions, cela voudrait dire que chaque point du ciel devrait être brillant. Donc pourquoi la nuit le ciel est-il noir ? Pour répondre à cette question, on pourrait imaginer une sphère céleste qui nous entoure. Si on suppose que la densité d'étoiles est constante par unité de volume on obtiendrait par calcul une certaine luminosité. Si on pousse le raisonnement jusqu'à l'infini, on obtiendrait une luminosité infinie.

Or ce n'est pas le cas. Donc il y a d'autres raisons pour expliquer ce paradoxe. Les raisons sont liées à l'âge de l'univers, son expansion et la vitesse finie de la lumière.

## Mise en scène avec nos deux personnages.

Intérieur nuit/chambre.

*(Elle est sur le canapé en train de consulter son Smartphone.  
Lui arrive avec un verre d'eau).*

**Lui**

*(En lui tendant le verre)*

Tiens...

**Elle**

Merci.

**Lui**

Qu'est-ce que tu regardes ?

**Elle**

Hier... à table mon père et mon oncle se sont pris la tête sur une question de dingue.

**Lui**

Laquelle ?

**Elle**

J'te la fais simple. Si l'univers est infini et qu'il y a une infinité d'étoiles, un truc de ce genre, pourquoi la nuit le ciel est noir ? Moi j'ai répondu que c'était à cause du soleil qui se couchait. Ils m'ont regardé comme si j'avais dit une énormité. Du coup j'cherche un truc dessus.

*(Il fait une moue)*

---

(virgule)

**Lui**

*(Il est sur son ordi ou sa tablette, il lit une page)*

Écoute, en fait si je comprends bien c'est un paradoxe déjà soulevé par Obler et d'autres astronomes depuis des siècles.

**Elle**

Que le ciel est noir la nuit ?

**Lui**

(En résumant)

Oui parce qu'ils sont partis du principe que l'univers était infini avec une infinité d'étoiles donc ça leur posait un problème. Pour eux, on devrait voir des étoiles dans toutes les directions du ciel et il devrait être hyper lumineux.

**Elle**

*(En souriant)* Ouais ben mon soleil qui se couchait c'était quand même plus simple.

**Lui**

Tu m'étonnes. *(Il se lève)*

Bon on va quand même essayer de comprendre non ?

**Elle**

Vas y je t'écoute.

*(Il lance par un glissé, de son ordi, la structure filaire de l'animation et se déplace au centre du cadre, il place la terre)*

**Lui**

Nous on est au centre. On va mettre une sphère ici et des étoiles uniformément réparties autour, voilà, y en a partout.

*(Il lit sur son Smartphone),*

Et bien si tu augmentes le rayon tu vas pouvoir faire augmenter le nombre d'étoiles. En fait le nombre d'étoiles croît comme le cube du rayon, le rayon multiplié par lui même et encore par lui même.

Donc tu imagines ce que ça peut donner si ton rayon est infini.

**Elle**

Non... mais continu.

**Lui**

Ben avec tout ça et des calculs en plus, ils en ont déduit que si l'univers était infini, et ben le ciel devrait rayonner avec l'éclat du soleil, c'est ça le paradoxe.

**Elle**

*(Elle se dirige vers la fenêtre et d'un geste de la main pointe l'extérieur)*

Sauf que le ciel est noir ... faut trouver autre chose mon grand.

(virgule)

---

*(Ils ont changé de position, lui sur le canapé, avec son Smartphone, elle assise sur le sol avec sa tablette posée sur ses genoux)*

*(Il lit une page)*

**Lui**

(Comme une évidence)  
La vitesse de la lumière !

**Elle**

Qu'est-ce qu'elle vient faire là ?

**Lui**

La lumière voyage à 300 000 km/s dans le vide. T'es d'accord ? Donc si ton étoile est très loin, tu ne la vois pas parce que sa lumière met plus de temps à nous arriver.

**Elle**

(Moue attentive)

Hum

**Lui**

300 000 km/s tu t'imagines ! Moi j'ai du mal à me représenter ça...

**Elle**

Faut rapporter ça à la distance de la Terre au Soleil.

**Lui**

Hein !

**Elle**

Oui ça fait 8 minutes. C'est un classique de mon frère. Chaque année sur la plage j'ai droit à « si le soleil s'éteignait, là maintenant tu le verrais, briller encore 8 minutes, c'est le temps que sa lumière met pour nous parvenir ». Je sais il est spécial.

**Lui**

En tout cas je la replacerais cela là. Bref toujours est-il que si ton étoile est trop loin c'est logique de ne pas la voir.

**Elle**

Mouais, y a un truc qui me gêne quand même.

**Lui**

Quoi ?

**Elle**

Admettons que la lumière d'une étoile mette très longtemps à nous arriver ...tu me suis...

**Lui**

Oui

**Elle**

Elle peut mettre le temps qu'elle veut pour venir ça change rien car l'univers il a été toujours là, t'es d'accord ? (Satisfaite de son raisonnement).

**Lui**

(Tout en l'écoutant) Attends laisse moi vérifier un truc.

(Il regarde sur sa tablette)

**Lui**

Tu sais que ... Hé ben non l'univers il a bien un âge, il n'a pas toujours été là (insistant) ma grande. Il a 14 milliards d'années (insistant).

**Elle**

Ah oui quand même !

**Lui**

(Revenant à lui) ça ne me dit pas pourquoi le ciel est noir la nuit ?

**Elle**

Si ! j'ai compris ! (Comme une illumination)

---

(virgule)

**Elle**

*(Elle se lève et fait glisser dans le cadre une animation qui se construira au fur et à mesure)*

Ok, on est ici, l'étoile est là. On sait que la vitesse de la lumière est limitée. Tu me suis.

**Lui**

Et que l'univers a 14 milliards d'années.

**Elle**

J'te la fais simple.

L'univers il a un début, les étoiles les galaxies se forment...t'es d'accord. Nous on est quel part dedans. La vitesse finie de la lumière ou l'âge de l'univers, c'est pas suffisant pour comprendre ton ciel noir la nuit.

**Lui**

Pourquoi ?

*(Elle se lève et le rejoint devant l'animation avec les étoiles et les galaxies)*

**Elle**

Et si on faisait ça ?

*(Elle augmente le volume de la sphère, les objets s'éloignent les uns des autres)*

T'as compris ?

**Lui**

*(Comme une évidence)* Tu sais que sans le savoir ...

**Elle**

T'es gonflé...

*(Il sourit)*

---

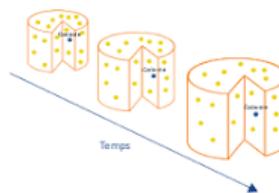
virgule)

**Lui**

*(Elle est face à l'animation, lui de retour à son ordinateur)*

Depuis son origine l'univers se dilate, il est en expansion.  
D'après ce que je lis, c'est un peu comme un cake que t'as mis au four avec des pépites de chocolat. Au fur et à mesure il gonfle et tes pépites s'éloignent, tu remplaces les pépites de chocolat par des étoiles et des galaxies.

*(Il fait glisser une animation. Ils regardent tous les deux l'animation de principe)*



**Elle**

*(Comme une évidence)*

Et top chef, ton univers il gonfle dans rien et il a pas de bord que je sache.

**Lui**

Et pas de centre non plus. Donc toutes les galaxies s'éloignent les unes des autres. Et plus elles sont loin de nous, plus elles s'éloignent vite.

*(La première animation revient et nous sert à construire l'horizon observable)*

**Elle**

Si l'univers a un âge fini de 14 milliards d'années, que la vitesse de la lumière est elle aussi finie.

**Lui**

Rajoute que l'univers est en expansion et qu'elle a tendance à s'accélérer.

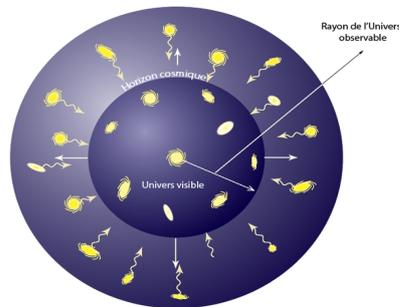
**Elle**

(Ton déductif)

Tu ne pourras voir des étoiles que dans un rayon, logiquement, que de 14 milliards d'années... l'âge de l'univers en fait.

*(Elle pointe du doigt l'animation les galaxies en dehors de l'horizon observable apparition des chiffres : limite observable 14 milliards)*

Nous sommes là, et les autres galaxies invisibles ici.



**Lui**

Tu vois, on a répondu à leur question les doigts dans le nez. Le ciel est noir la nuit, à cause de l'âge de l'univers, de la vitesse de la lumière et de l'expansion de l'univers.

*(Ils se toisent les mains)*

**Elle**

C'est un peu grâce à moi quand même. Sans l'âge de l'univers t'y arrivais pas.

**Lui**

Mytho.

Mais t'as pas une autre question, je me sens en forme ?

---

Fin

