

Lindecker Patrick (F6CTE)  
Paris  
France  
Mail : f6cte@free.fr  
Site Internet : <http://f6cte.free.fr>

Paris le 29/09/2010

## **Exposé d'une théorie mathématique relative à la possibilité de création d'univers à 1, 2 ou 3 dimensions (à partir d'un article écrit par l'auteur le 24/05/1992)**

Dans cet article, il est pris en compte l'hypothèse que l'énergie totale de l'univers est égale à zéro. Partant de là, il est déterminé les possibilités de création :

- d'univers fictifs (à 1 ou 2 dimensions) (§2 et 3),
- ou d'univers réels (à 3 dimensions) (§4.1 à 4.4),
- ou « d'univers locaux » à l'intérieur de notre univers (§4.5).

### **SOMMAIRE**

1. Hypothèses de base
2. Création d'un univers à une dimension (une ligne)
  - 2.1 Calcul de l'énergie gravitationnelle de cet univers ( $E_g$ )
  - 2.2 Calcul de l'énergie de la matière de cet univers ( $E_m$ )
  - 2.3 Application de l'hypothèse de base ( $E_g + E_m = 0$ )
  - 2.4 Possibilité de création de cet univers
3. Création d'un univers à deux dimensions (une surface)
  - 3.1 Calcul de l'énergie gravitationnelle de cet univers ( $E_g$ )
  - 3.2 Calcul de l'énergie de la matière de cet univers ( $E_m$ )
  - 3.3 Application de l'hypothèse de base ( $E_g + E_m = 0$ )
  - 3.4 Possibilité de création de cet univers
4. Création d'un univers à trois dimensions (un volume comme notre univers)
  - 4.1 Calcul de l'énergie gravitationnelle de cet univers ( $E_g$ )
  - 4.2 Calcul de l'énergie de la matière de cet univers ( $E_m$ )
  - 4.3 Application de l'hypothèse de base ( $E_g + E_m = 0$ )
  - 4.4 Possibilité de création de cet univers
  - 4.5 Création « d'univers locaux » à l'intérieur de notre univers

## 1. Hypothèses de base

La principale hypothèse consiste à supposer que la somme des différentes énergies de l'univers est nulle ( $\Sigma E=0$ ).

Ceci semble logique car une énergie positive ou négative isolée n'a pas de sens car le premier principe de la thermodynamique ne pourrait être appliqué à cette énergie. D'autre part, l'énergie ne peut apparaître ex nihilo.

Il sera supposé que les caractéristiques thermodynamiques de la matière créée sont celles correspondant à la température au zéro absolu, soit une énergie interne, une enthalpie et une entropie égales à 0. Il n'est pas supposé que cet univers est en mouvement donc son énergie cinétique est initialement nulle.

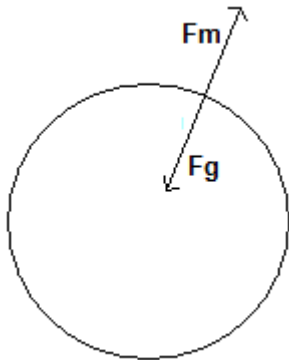
Cette hypothèse implique donc de poser l'équation  $E_g + E_m = 0$  avec :

- $E_g$  : énergie gravitationnelle de l'univers ( $E_g < 0$ ,  $< 0$  car reçu par la matière)
- $E_m$  : énergie de la matière de cet univers ( $E_m > 0$ ,  $> 0$  car fourni par la matière)

De manière générale, il est supposé que tous les stades d'évolution (depuis l'absence de matière à n'importe quelle masse de matière) étant à l'équilibre énergétique sont possibles. Il n'est pas décrit la manière de lancer la formation d'un univers ni sa cinétique de formation. Il n'est pas non plus décrit la façon de dimensionner initialement l'univers (son rayon ou sa densité).

Une fois créé, l'univers est « lâché » et soumis aux transformations naturelles irréversibles. Par exemple, il va se comprimer et donc chauffer, une partie de l'énergie de la matière ( $mc^2$ ) va se transformer en énergie interne (au sens thermodynamique), Une partie de l'énergie potentielle de gravitation va donc se transformer en énergie cinétique, etc.

La matière est considérée comme spontanément créée. En supposant un espace de dimension 3, la matière, grâce à son énergie initiale ( $mc^2$ ), pousse vers l'extérieur et produit une force ( $F_m$  sur le schéma ci-dessous) qui est nécessaire pour contrebalancer la force gravitationnelle ( $F_g$  sur le schéma ci-dessous). Plus de matière se crée et plus  $F_m$  et  $F_g$  (avec  $F_m = -F_g$ ) augmentent en valeur absolue.



Par convention, l'énergie de la matière qui est fournie est positive (donc  $F_m$  est positive) et l'énergie gravitationnelle qui est reçue par la matière est négative (donc  $F_g$  est négative).

On peut comparer ce système à un ballon de baudruche :

- l'énergie engendrée par la pression dans le ballon est équivalente à l'énergie de la matière ( $mc^2$ ). Elle produit une force dirigée vers l'extérieur (positive car c'est l'air qui produit cette force),
- l'énergie engendrée par la déformation de l'enveloppe plastique est égale et opposée à l'énergie de pression. Elle est équivalente à l'énergie gravitationnelle. Elle produit une force dirigée vers l'intérieur (négative car l'air reçoit cette force).

Comme il y a équilibre des forces, le système est stable.

## 2. Création d'un univers à une dimension (une ligne)

### 2.1 Calcul de l'énergie gravitationnelle de cet univers (Eg)

La force exercée entre 2 masses  $m_1$  et  $m_2$  est égal à  $F_g = -G m_1 m_2 / R^2$  avec :

G : constante de gravitation universelle,

R : distance séparant les 2 masses

$m_1$  : masse 1

$m_2$  : masse 2

On suppose que cet univers, étant de dimension 1, est distribué sur une ligne de masse linéique  $\sigma$  en kg/m.

$$\frac{R}{M} \quad \frac{dR}{dM}$$

Supposons que cet univers ait une longueur R et une masse  $\sigma R$ .

Supposons qu'il se soit accru de dR et de dM.

$$dF_g = -G dM M / R^2 = -G \sigma ((R+dR) - R) \sigma R / R^2$$

$$\rightarrow dF_g = -G \sigma^2 dR / R$$

$$\rightarrow F_g = \int(0 \text{ to } R) -G \sigma^2 dR / R = G \sigma^2 \text{Ln}(R)$$

$$dE_g = dF R = -G \sigma^2 dR$$

$$\rightarrow E_g = \int(0 \text{ to } R) -G \sigma^2 dR = G R \sigma^2$$

Avec  $M = \sigma R$  et donc  $\sigma = M/R$ , on obtient  $E_g = -G M^2 / R$

### 2.2 Calcul de l'énergie de la matière de cet univers (Em)

$$E_m = M C^2 = \sigma R C^2$$

avec C : vitesse de la lumière

### 2.3 Application de l'hypothèse de base (Eg+Em=0)

$$E_g + E_m = 0 \rightarrow (-G M^2 / R) + (M C^2) = 0$$

$$\rightarrow C^2 = G M / R \text{ et } M = C^2 R / G$$

En remplaçant M dans  $E_g$ , on obtient :

$$E_g = -C^4 R / G$$

En remplaçant  $\sigma$  par  $M/R$  puis M dans F, on obtient :

$$F_g = -C^4 \text{Ln}(R) / G$$

### 2.4 Possibilité de création de cet univers

$\text{Ln}(R)$  tend vers  $-\infty$  quand R tend vers 0. Donc  $F_g$  tend vers  $+\infty$  quand R tend vers 0.  $E_g$  lui tend  $-\infty$  quand R tend vers 0. On ne peut avoir, physiquement,  $F_g$  et  $E_g$  ayant des sens différents. Il n'est donc pas possible de créer cet univers.

### 3. Création d'un univers à deux dimensions (une surface)

#### 3.1 Calcul de l'énergie gravitationnelle de cet univers (Eg)

La force exercée entre 2 masses  $m_1$  et  $m_2$  est égal à  $F_g = -G m_1 m_2 / R^2$  avec :

G : constante de gravitation universelle,

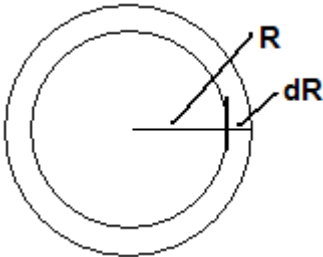
R : distance séparant les 2 masses

$m_1$  : masse 1

$m_2$  : masse 2

On suppose que cet univers, étant de dimension 2, est distribué sur un plan de masse surfacique  $\sigma$  en  $\text{kg}/\text{m}^2$ .

Supposons que cet univers, en forme de cercle, ait un rayon R et une masse  $\pi \sigma R^2$ .



Supposons qu'il se soit accru de dR et de dM.

$$dF_g = -G dM M / R^2 = -G \sigma \pi ((R+dR)^2 - R^2) \sigma \pi R^2 / R^2$$

$$\rightarrow dF_g = -G \sigma^2 \pi^2 2 R dR$$

$$\rightarrow F_g = \int(0 \text{ to } R) -G \sigma^2 \pi^2 2 R dR = -G \sigma^2 \pi^2 R^2$$

$$dE_g = dF_g R = -G \sigma^2 \pi^2 2 R^2 dR$$

$$\rightarrow E_g = \int(0 \text{ to } R) -G \sigma^2 \pi^2 2 R^2 dR = -G \sigma^2 \pi^2 2 R^3 / 3$$

$$\text{Avec } M = \sigma \pi R^2 \text{ et donc } \sigma = M / (\pi R^2), \text{ on obtient : } E_g = -2 G M^2 / (3 R)$$

#### 3.2 Calcul de l'énergie de la matière de cet univers (Em)

$$E_m = M C^2 = \sigma \pi R^2 C^2$$

avec C : vitesse de la lumière

#### 3.3 Application de l'hypothèse de base (Eg+Em=0)

$$E_g + E_m = 0 \rightarrow (-2 G M^2 / (3 R)) + (M C^2) = 0$$

$$\rightarrow C^2 = 2 G M / (3 R) \text{ et } M = 3 C^2 R / (2 G)$$

En remplaçant M dans  $E_g$ , on obtient :

$$E_g = -3 C^4 R / (2 G)$$

En remplaçant  $\sigma$  par  $M / (\pi R^2)$  puis M dans  $F_g$ , on obtient :

$$F_g = -9 C^4 / (4 G)$$

### 3.4 Possibilité de création de cet univers

$E_g$  tend vers  $-\infty$  quand  $R$  tend vers 0.  $F_g$  est une constante négative.  $E_g$  et  $F_g$  sont compatibles. Il est possible de créer cet univers.

#### Note 1

$$M = 3 C^2 R / (2 G) \rightarrow M/R = 3 C^2 / (2 G) = K \text{ (constante)}$$

$$\text{Or } M = \pi \sigma R^2 \rightarrow M/R = (\pi \sigma R^2)/R = K \rightarrow \pi \sigma R = K \rightarrow \sigma = K / (\pi R)$$

Donc  $\sigma$  et  $R$  sont directement liés.

#### Note 2

Comme les conditions thermodynamiques initiales sont nulles au départ et que le champ gravitationnel est nécessairement nul avant la création, il s'ensuit que cet univers ne peut être créé depuis un univers de dimension 2. Il peut, par contre, être créé depuis un univers de dimension supérieure (3 par exemple). Cependant, l'univers créé ne serait pas visible depuis l'univers générateur.

Comme dit au 1), il n'est pas décrit comment dimensionner cet univers (par  $R$  ou par  $\sigma$ ). En supposant que l'on sache créer cet univers mais sans pouvoir contrôler sa taille, comme la distribution de probabilité relative à la taille serait uniforme ( $R$  entre 0 et  $+\infty$ ), il s'ensuit que la probabilité de créer aléatoirement un univers dont la taille serait comprise entre 2 bornes finies, serait infiniment faible.

#### 4. Création d'un univers à trois dimensions (un volume comme notre univers)

##### 4.1 Calcul de l'énergie gravitationnelle de cet univers (Eg)

La force exercée entre 2 masses  $m_1$  et  $m_2$  est égal à  $F_g = -G m_1 m_2 / R^2$  avec :

G : constante de gravitation universelle,

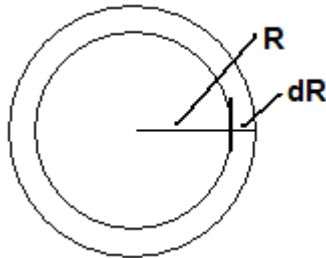
R : distance séparant les 2 masses

$m_1$  : masse 1

$m_2$  : masse 2

On suppose que cet univers, étant de dimension 3, est distribué sur un plan de masse volumique  $\sigma$  en  $\text{kg}/\text{m}^3$ .

Supposons que cet univers, en forme de boule, ait un rayon R et une masse  $(4/3) \pi \sigma R^3$ .



Supposons qu'il se soit accru de  $dR$  et de  $dM$ .

$$dF_g = -G dM M / R^2 = -G \sigma \pi (4/3) ((R+dR)^3 - R^3) (4/3) \sigma \pi R^3 / R^2$$

$$\rightarrow dF_g = - (16/3) G \sigma^2 \pi^2 R^3 dR$$

$$\rightarrow F_g = \int(0 \text{ to } R) - (16/3) G \sigma^2 \pi^2 R^3 dR = - (4/3) G \sigma^2 \pi^2 R^4$$

$$dE_g = dF_g R = - (16/3) G \sigma^2 \pi^2 R^4 dR$$

$$\rightarrow E_g = \int(0 \text{ to } R) - (16/3) G \sigma^2 \pi^2 R^4 dR = - (16/15) G \sigma^2 \pi^2 R^5$$

Avec  $M = (4/3) \sigma \pi R^3$  et donc  $\sigma = M / ((4/3) \pi R^3)$ , on obtient :

$$F_g = - 3 G M^2 / (4 R^2) \text{ et } E_g = - 3 G M^2 / (5 R)$$

##### 4.2 Calcul de l'énergie de la matière de cet univers (Em)

$$E_m = M C^2 = (4/3) \sigma \pi R^3 C^2$$

avec C : vitesse de la lumière

##### 4.3 Application de l'hypothèse de base (Eg+Em=0)

$$E_g + E_m = 0 \rightarrow (- 3 G M^2 / (5 R)) + (M C^2) = 0$$

$$\rightarrow C^2 = 3 G M / (5 R) \text{ et } M = 5 C^2 R / (3 G)$$

En remplaçant M dans  $E_g$ , on obtient :

$$E_g = - 5 C^4 R / (3 G)$$

En remplaçant  $\sigma$  par  $M / ((4/3) \pi R^3)$  puis M dans  $F_g$ , on obtient :

$$F_g = - 25 C^4 / (12 G)$$

#### 4.4 Possibilité de création de cet univers

Eg tend vers  $-\infty$  quand R tend vers 0. Fg est une constante négative. Eg et Fg sont compatibles. Il est possible de créer cet univers.

##### Note 1

$$M = 5 C^2 R / (3 G) \rightarrow M/R = 5 C^2 / (3 G) = K \text{ (constante)}$$

$$\text{Or } M = (4/3) \sigma \pi R^3 \rightarrow M/R = (4/3) (\pi \sigma R^3)/R = K \rightarrow (4/3) \pi \sigma R^2 = K$$

$$\rightarrow \sigma = K / ((4/3) \pi R^2)$$

Donc  $\sigma$  et R sont directement liés.

##### Note 2

Comme les conditions thermodynamiques initiales sont nulles au départ et que le champ gravitationnel est nécessairement nul avant la création, il s'ensuit que cet univers ne peut être créé depuis un univers de dimension 3. Il peut, par contre, être créé depuis un univers de dimension supérieure (4 par exemple). Cependant, l'univers créé ne serait pas visible depuis l'univers générateur.

Depuis un univers de dimension 2, il n'est pas physiquement possible de créer un univers ayant plus de dimensions que l'univers de départ.

Comme dit au 1), il n'est pas décrit comment dimensionner cet univers (par R ou par  $\sigma$ ).

En supposant que l'on sache créer cet univers mais sans pouvoir contrôler sa taille, comme la distribution de probabilité relative à la taille serait uniforme (R entre 0 et  $+\infty$ ), il s'ensuit que la probabilité de créer aléatoirement un univers dont la taille serait comprise entre 2 bornes finies, serait infiniment faible.

#### 4.5 Création « d'univers locaux » à l'intérieur de notre univers

Convention : ici le mot « univers » employé seul se réfère à notre univers réel et « univers local » se réfère à la matière créée.

On pourrait imaginer se placer, dans l'espace, à un endroit où la température soit proche du zéro absolu et où le champ gravitationnel soit également proche de zéro. Il n'est pas possible d'atteindre des valeurs de zéro absolu mais on peut, au moins, s'en approcher.

On ne pourra pas créer un univers en partant du néant puisqu'on n'a pas les conditions pour le faire.

On pourrait cependant créer une certaine masse de matière M (donc une sorte d'univers local) en apportant une énergie  $E_e$  (E extérieur). Au fur et à mesure de la création de cette matière, elle sera soumise à sa propre force gravitationnelle  $F_g$  mais aussi à la force gravitationnelle résiduelle  $F_g'$  exercée par l'univers à cet endroit (positive car fournie par la matière) :

$F_g' = G M m / d^2 = K M$ , avec M la masse de matière créée et  $K = G m / d^2$  qui représente une constante relative à l'attraction de l'univers à l'endroit où l'on crée la matière M.

$$\text{Donc } F_g' = K (4/3) (\pi \sigma R^3)$$

Comme au §4.1, supposons que la matière créée se soit accru de dR et de dM.

$$dFg' = K (4/3) (\pi \sigma) ((R+dR)^3 - R^3) = K (4/3) (\pi \sigma) 3 R^2 dR = K 4 (\pi \sigma) R^2 dR$$

$$dFg = - (16/3) G \sigma^2 \pi^2 R^3 dR \text{ (cf. §4.1)}$$

Le dEg initial est diminué de l'énergie fournie à l'univers par la nouvelle masse. Le dEg modifié (dEgm) vaut alors:

$$dEgm = (dFg-dFg') R = dFg \cdot R - dFg' \cdot R = dEg - dEg'$$

$$Eg = \int(0 \text{ to } R) dFg \cdot R = - (16/15) G \sigma^2 \pi^2 R^5 = - 3 G M^2 / (5 R) \text{ (cf. §4.1)}$$

$$Eg' = \int(0 \text{ to } R) dFg' \cdot R = \int(0 \text{ to } R) K 4 (\pi \sigma) R^3 dR = K (\pi \sigma) R^4 dR$$

$$= K (\pi \sigma) M R^4 / (4/3 \pi \sigma R^3) = (3 K R M) / 4 = K' R M \text{ avec } K'=3K/4$$

$$\rightarrow Egm = Eg+Eg' = - 3 G M^2 / (5 R) + K' R M$$

La partie  $Eg'=K' R M$  représente le facteur d'influence de l'univers sur la masse M de rayon R à l'endroit choisi. Ce terme est positif car l'univers attire la masse créée vers l'extérieur de celle-ci.

L'énergie fournie (>0) par la matière créée sera donc  $Em+Eg'$

Et l'énergie reçue (<0) par la matière sera donc  $Eg+Ee$ .

On aura alors l'équation d'équilibre :

$$Em+Eg+Eg'+Ee=0$$

$$M C^2 - 3 G M^2 / (5 R) + K' R M + Ee = 0^\circ$$

Par définition  $Em+Eg=0$ , donc  $Eg'+Ee=0$  ou  $Eg'=-Ee$

$\rightarrow K' R M=-Ee$  ou  $Ee=-K' R M$ , donc  $M R=-Ee / K'$  avec  $-Ee$  qui est positif.

La quantité de masse créée multipliée par le rayon de la sphère de matière dépendra du facteur  $K'$  qui devra être le plus faible possible.

A l'inverse, sur notre planète, on peut considérer que le terme  $Eg$  est négligeable devant  $Eg'$  (du fait du champ gravitationnel de notre planète), le terme  $Eg'$  étant lui-même négligeable devant  $Em$  donc :  $Em+Ee=0$

Il faut donc que  $Ee = - M C^2$ . Pour créer de la matière, il faut apporter l'intégralité de l'énergie nécessaire à la formation de cette matière. C'est l'énergie maximum.

On peut alors comparer l'énergie nécessaire dans les deux cas extrêmes, pour créer une masse M de rayon R :

- sur Terre, on aura besoin d'une énergie  $Ee = - M C^2$ ,
- dans l'espace lointain, on aura besoin de  $Ee = - K' R M$ .

Ce qui signifie que pour créer une masse M (de rayon R), on aura besoin de beaucoup moins d'énergie dans l'espace lointain que sur Terre si  $|-K' R M| \ll |- M C^2|$  ou autrement dit si  $K' R \ll C^2$ . Il s'agit donc d'une sorte d'amplification contrôlée de la génération de matière.

En conclusion, on pourra donc créer des « univers locaux », de manière contrôlée, avec relativement peu d'énergie (mais sans possibilité de créer un nouvel univers à partir du néant).