

Stephen Hawking (1942-2018)

Highgate (1942-1950)

Stephen Hawking naît à Oxford, le 8 janvier 1942, soit 300 ans, jour pour jour, après la mort de **Galilée**



Frank Hawking
(1905-1986)

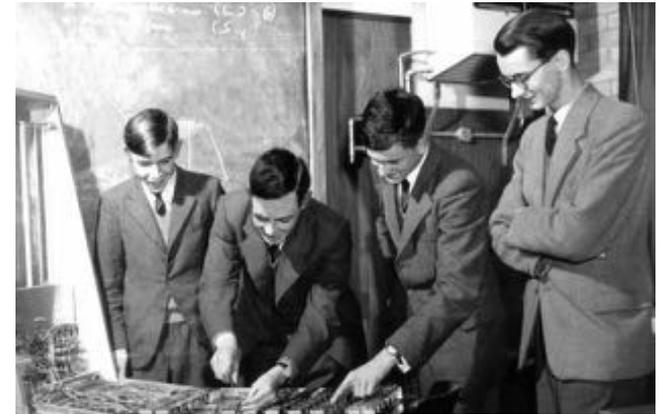


Isobel Hawking
(1915-2013)



Stephen, Philippa, Mary

St Albans (1950-1959)



Oxford (1959-1962)



Cambridge (1962-1970)



Dennis Sciama
(1926-1999)



Fred Hoyle
(1915-2001)



L'Univers a-t-il eu un commencement ?

Rappel historique

Univers statique
(1917)



Einstein (1879-1955)

Univers en expansion , né
d'une explosion initiale
(1922)



Friedmann (1888-1925)

Création de l'Univers: atome
primitif, désintégration de cet
atome et expansion de l'Univers
(1927)



Lemaître(1894-1966)

Découverte de l'expansion de
l'Univers
(1929).



Hubble(1889-1953)



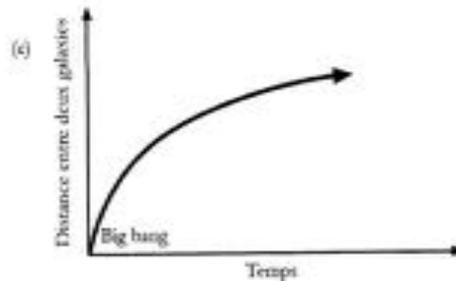
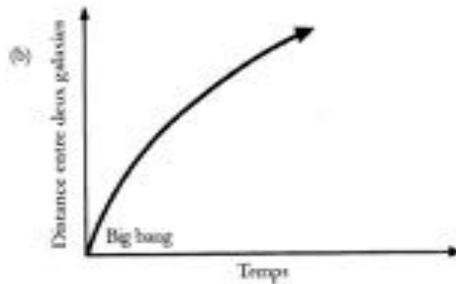
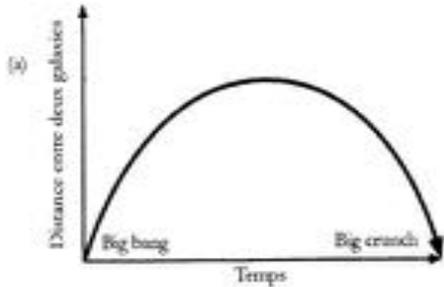
Arno Penzias
(1933-)



Robert Wilson
(1936-)

Découverte du rayonnement thermique cosmologique

Le "Big Bang" *"Il existe une singularité dans notre passé"* (1966-1970)



Une singularité gravitationnelle n'est pas un objet physique mais uniquement une zone où la géométrie de l'espace-temps est indéfinie



Penrose (1931-)

Figure 6.1. Trois modèles compatibles avec les hypothèses de Friedmann selon lesquelles l'univers reste identique partout et dans toutes les directions.

Les trous noirs

L'"invention" des trous noirs



"Les étoiles sombres"

Michell (1724-1793)



"Les astres occlus"

Laplace (1749-1827)

Naissance d'un trou noir



En 1939, **Einstein** écrivit un article dans lequel il affirmait que les étoiles ne pouvaient s'effondrer sous l'effet de la gravité, ni être compressées au-delà d'un certain point.

John Wheeler (1911-2008) , dès les années 1950, avait prévu, que les étoiles pouvaient s'effondrer.

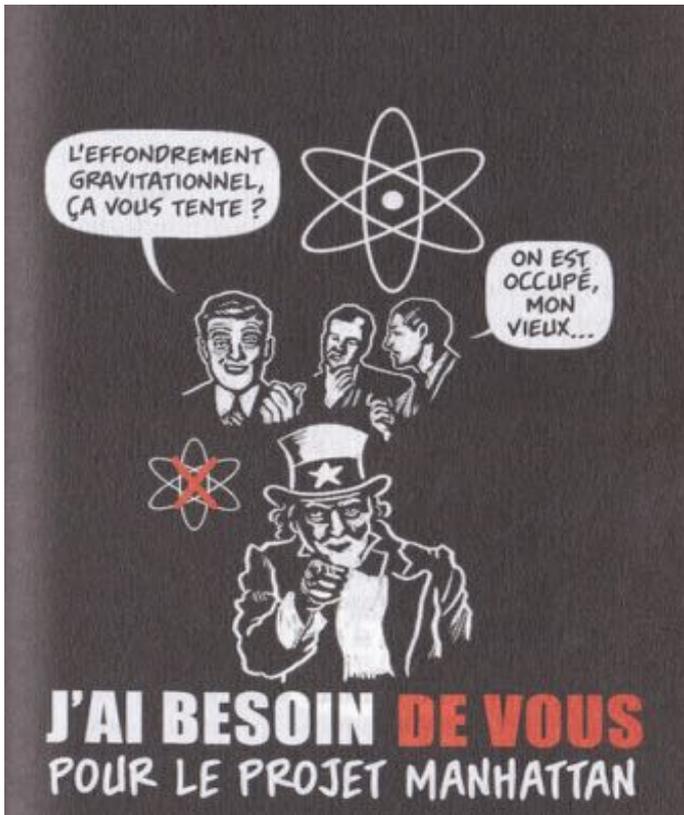
C'est lui qui inventa le terme "trou noir" en 1967.



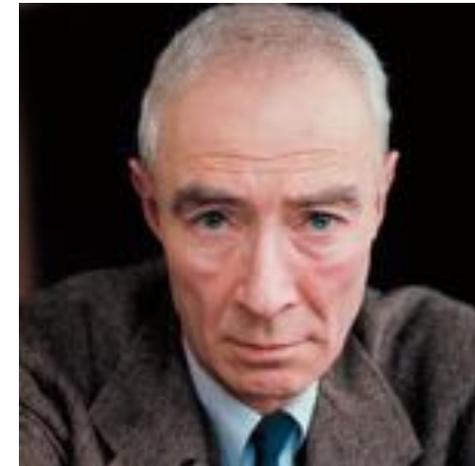
En 1939, **Oppenheimer** et ses élèves **Volkoff** et **Snyder**, démontrèrent qu'une étoile ayant épuisé son combustible nucléaire s'effondrerait sur elle-même.



Oppenheimer (1904-1967)
"Le père de la bombe atomique"



Snyder (1913-1962)



Volkoff (1914-2000)

Le rayonnement d'Hawking

En 1973, la publication de "*La structure à grande échelle de l'espace-temps*", basée sur les travaux de **Hawking** et **Penrose**, avait prouvé que la relativité générale cessait d'être valable au niveau des singularités. On pensait alors qu'un trou noir ne pouvait émettre aucune sorte de rayonnement.

Hawking avait l'ambition de combiner la relativité générale, théorie de l'infiniment grand avec la théorie quantique, théorie de l'infiniment petit. C'est ce que l'on appelle aujourd'hui la "**gravité quantique**".

"A ma grande surprise, je découvris que les trous noirs semblaient émettre des particules une fois leur état stationnaire atteint... Mes calculs prédisaient en effet qu'un trou noir crée et émet des particules et radiations comme un corps chaud ordinaire".

Hawking montra qu'à l'horizon du trou noir (l'horizon d'un trou noir représente la partie du trou noir à partir de laquelle la vitesse de libération atteint celle de la lumière), des particules virtuelles, sous l'effet de la gravité, peuvent se transformer en particules réelles et s'échapper, jusqu'à l'infini, du trou noir.

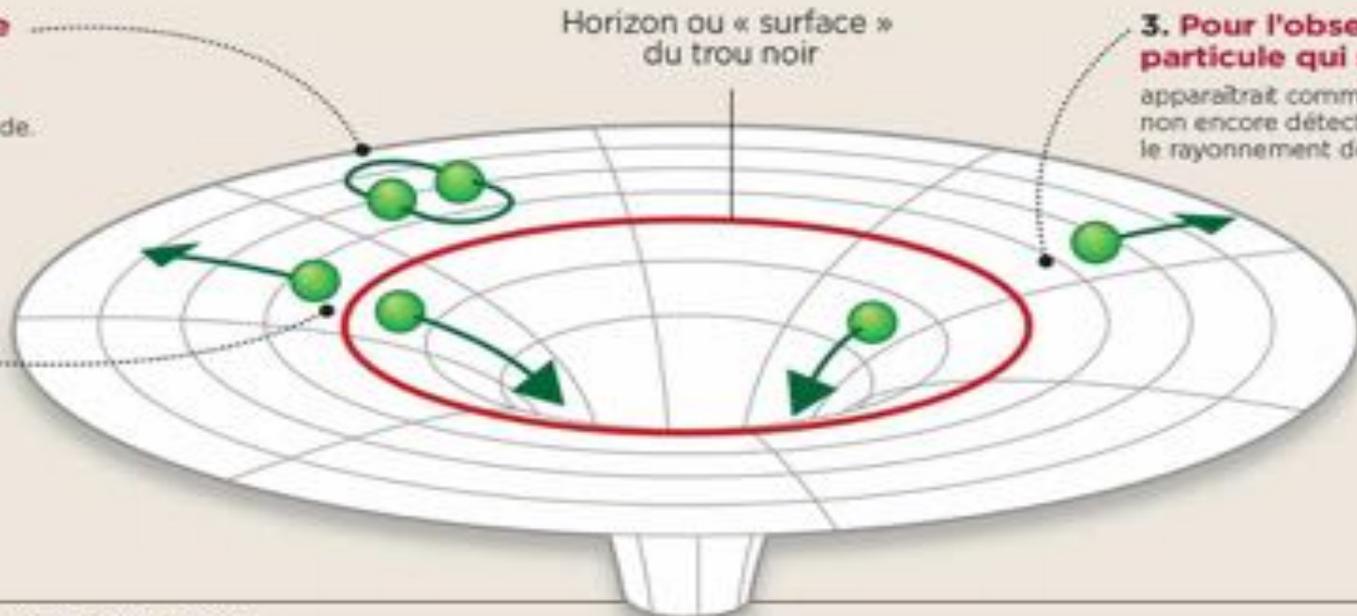
*(Explication plus détaillée de **Hawking**, lui-même, à la diapo suivante.)*

1. Une paire de particule/antiparticule se forme dans le vide.

2. Un intense effet de marée défait la paire : l'une des particules tombe dans le trou noir, l'autre s'en éloigne.

Horizon ou « surface » du trou noir

3. Pour l'observateur, la particule qui s'éloigne apparaît comme un rayonnement non encore détecté. C'est le rayonnement de Hawking.



Explication par **Hawking** du rayonnement des trous noirs

L'horizon d'un trou noir représente la partie du trou noir à partir de laquelle la vitesse de libération atteint celle de la lumière

L'explication qui suit est une citation du livre d'**Hawking** : **Dernières nouvelles des trous noirs** : "Selon le principe de la conservation d'énergie, dans un couple de particules virtuelles, l'un des partenaires présentera une énergie positive tandis que l'autre aura une énergie négative.

L'existence de ce dernier sera de courte durée parce que les particules réelles dégagent toujours une énergie positive en situation normale.

La particule positive doit donc trouver son partenaire et le détruire...

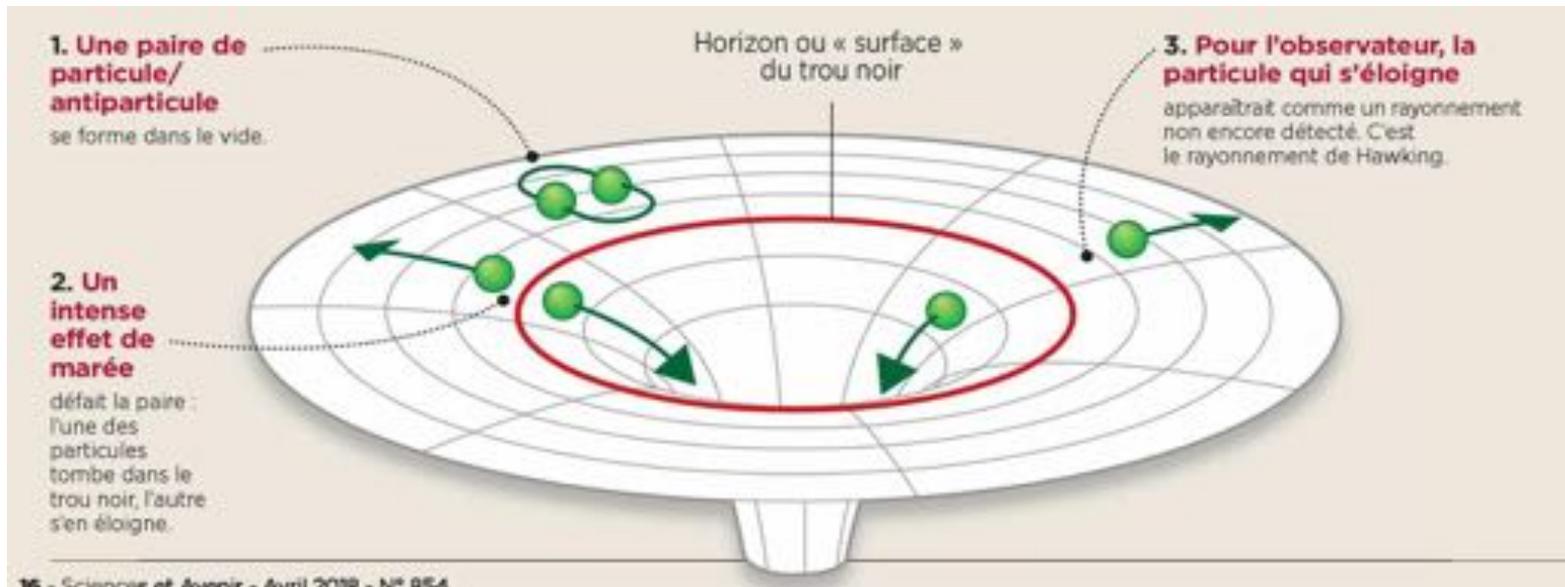
A l'horizon du trou noir (croquis non joint au texte d'**Hawking**), il est possible pour une particule virtuelle dotée d'une énergie négative de tomber dans le trou et de se transformer en particule réelle. Dans ce cas, elle n'a plus à détruire son partenaire. Le partenaire abandonné peut également tomber dans le trou. Mais grâce à son énergie positive, il pourra s'échapper jusqu'à l'infini en tant que particule réelle.

Pour un observateur lointain, le partenaire semblera avoir été émis par le trou noir."

Le champ gravitationnel à l'horizon d'un trou noir est si puissant qu'il est capable d'une chose étonnante: transformer les particules « virtuelles en particules réelles".

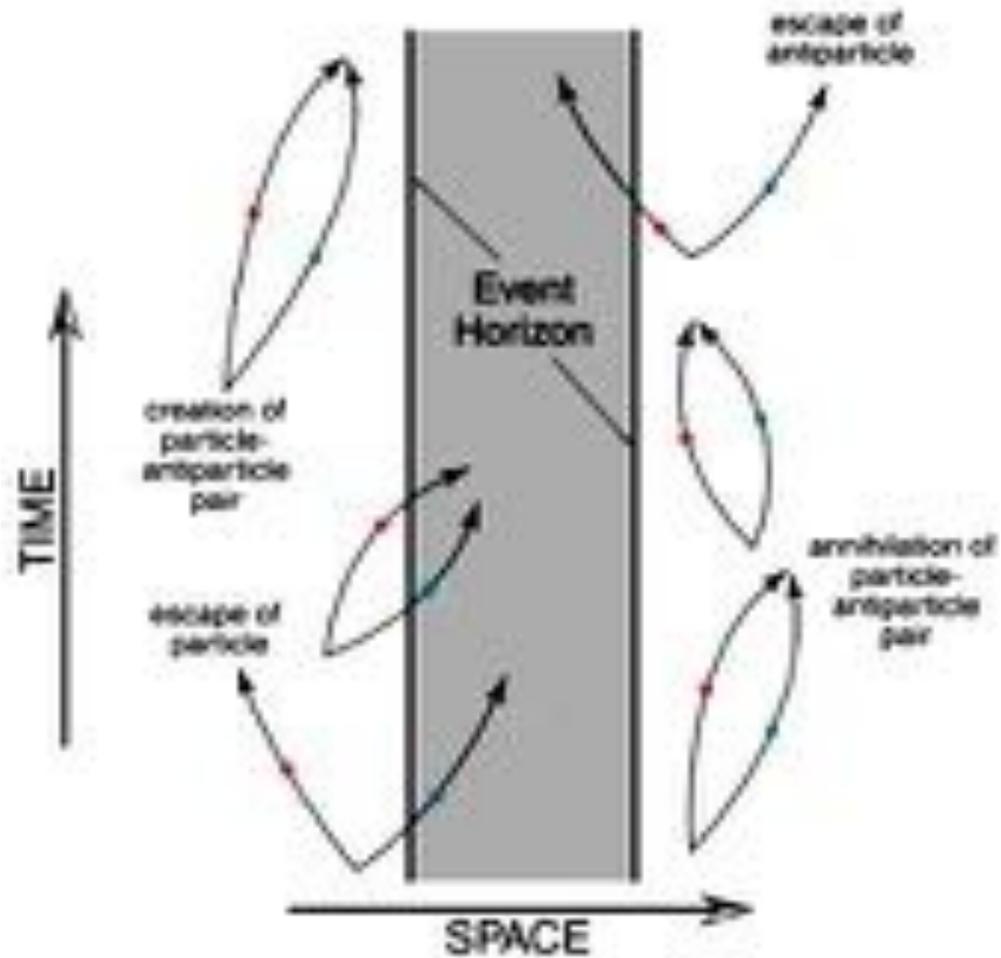
"L'énergie positive de la radiation émise sera contrebalancée par un flot de particules à énergie négative dans le trou noir. Selon la célèbre équation d'**Einstein**, $E=mc^2$, l'énergie est proportionnelle à la masse. Un flot d'énergie négative dans le trou noir réduit sa masse"

.D'où l'expression :évaporation du trou noir.

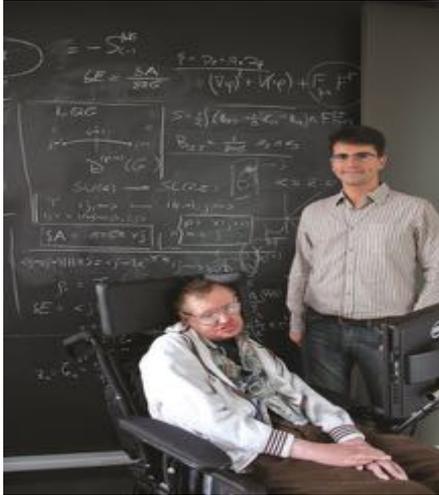


Mais ce rayonnement n'a encore jamais été détecté et cette explication reste donc théorique.

Dessin accompagnant l'explication de Hawking



Ces radiations, dont la preuve mathématique a été établie par divers chercheurs, prirent le nom de rayonnement d'Hawking.



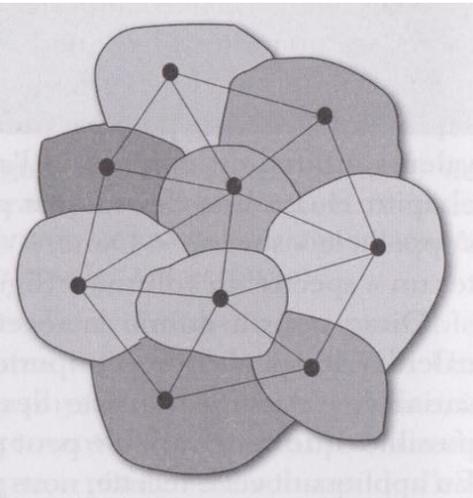
C'est un jeune chercheur italien, **Eugenio Bianchi** (1979-), aujourd'hui professeur aux Etats-Unis , qui a prouvé qu'à partir des équations de base de la gravité quantique à boucles, (les équations sont sur le tableau) on peut calculer le rayonnement des trous noirs prévus par **Stephen Hawking**.

La gravité quantique à boucles, ou théorie des boucles

La théorie des boucles combine la relativité générale et la mécanique quantique. *"Elle prédit que l'espace n'est pas continu, qu'il n'est pas divisible à l'infini, mais formé d' "atomes d'espace" , très petits: un milliard de milliard de fois plus petits que le plus petit des noyaux atomiques..."*

Ce sont les "atomes d'espace" , placés à la surface du trou noir, qui en vibrant, "chauffent" le trou noir et entraîne son rayonnement. L'espace, à très petite dimension, est très agité et les solutions mathématiques pour le décrire dépendent de lignes fermées (lignes fermées= boucles) dans l'espace.

*« ...Aujourd'hui, ce sont des centaines de scientifiques qui travaillent sur cette théorie , dans le monde entier . Ce n'est pas la seule direction que la recherche fondamentale explore, mais c'est celle que beaucoup jugent la plus prometteuse. L'alternative la plus connue à la gravité quantique est la théorie des cordes » . (extrait de: la réalité du monde physique et la gravité quantique de **Carlo Rovelli**)*



Mais ce rayonnement n'a encore jamais été détecté, et cette explication reste donc théorique.

Évaporation du trou noir

L'énergie dépensée par la gravité pour matérialiser les particules virtuelles provient de celle qui est associée à la masse du trou noir. Au fur et à mesure que le trou noir rayonne, sa masse diminue jusqu'à devenir zéro. Plus un trou noir est massif, plus il s'évapore lentement. Le temps d'évaporation varie comme le cube de sa masse.

Hawking a calculé que seul un trou noir de la taille d'un noyau d'atome peut s'évaporer en un temps comparable à l'âge de l'Univers, soit environ 14 milliards d'années.

"Un trou noir d'une masse équivalente au Soleil, perdrait des particules à un rythme si lent que le processus serait impossible à détecter. Toutefois, il pourrait exister des trous noirs bien plus petits, des mini-trous noirs, d'une masse équivalente à celle d'une montagne. Un tel trou noir émettrait des rayons X et des rayons γ d'une puissance de dix millions de mégawatts, assez pour couvrir la consommation électrique du monde entier. Exploiter l'énergie d'un mini-trou noir ne serait pas toutefois évident: il serait impossible de l'installer dans une centrale, parce qu'il traverserait le plancher et finirait au centre de la Terre. Si nous disposions d'un tel trou noir, la seule solution pour le retenir consisterait à le mettre en orbite autour de la Terre"

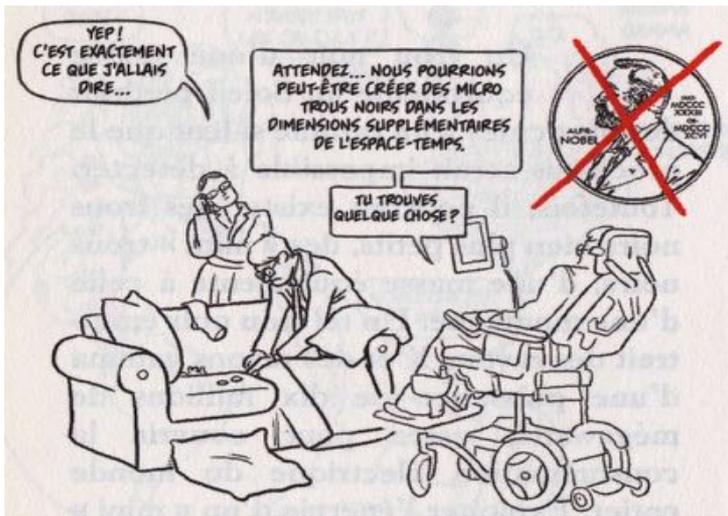
La recherche de trous noirs "primordiaux"



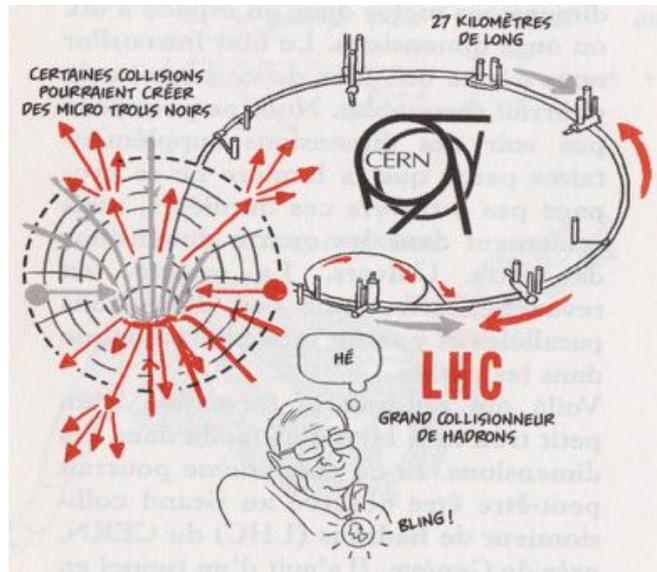
Bernard Carr (1934-)

.En 1970, **Stephen Hawking** et **Bernard Carr** avancèrent l'idée qu'un très grand nombre de mini-trous noirs se seraient formés pendant le Big Bang, d'où leur appellation de **trous noirs primordiaux**.

.La densité et la répartition de ces trous noirs ne sont pas connues et, s'ils existent, ils pourraient émettre un rayonnement gamma non encore détecté.



"Des chercheurs ont essayé de détecter des mini-trous noirs, mais personne n'en a encore trouvé un. C'est dommage, car si cela s'était produit, j'aurais maintenant le prix Nobel ! Nous pourrions peut-être toutefois réussir à créer des "micro" trous noirs dans des dimensions supplémentaires de l'espace-temps".

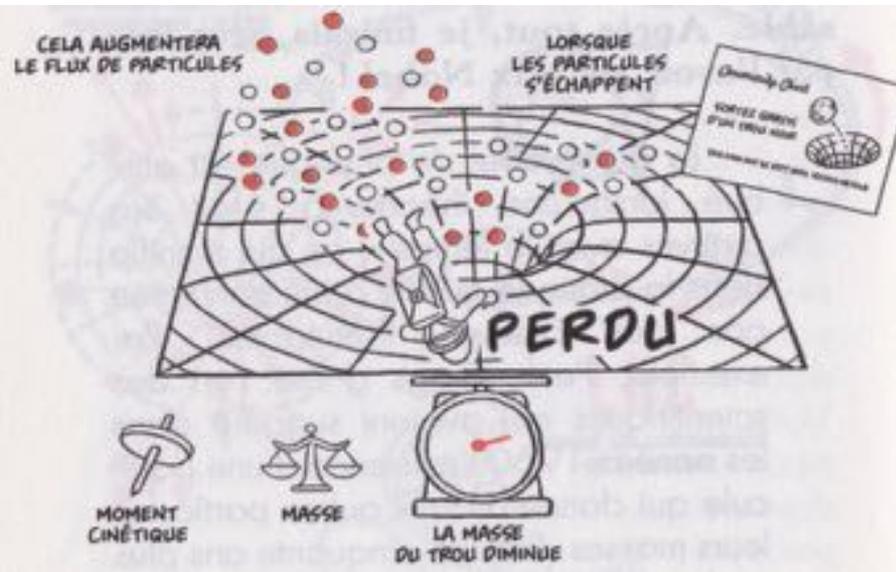


"Ce phénomène pourrait peut-être, alors, être observé au LHC du CERN près de Genève.... Certaines collisions pourraient créer des "micro" trous noirs. Ces derniers émettraient des particules aisément reconnaissables. Après tout, je finirais peut-être par l'avoir, ce Prix Nobel".

Le prix **Nobel** est attribué lorsqu'une théorie a fait ses preuves avec le temps. Ce qui signifie qu'elle a été confirmée par des preuves irréfutables, ce qui n'est pas encore le cas, pour les mini-trous noirs.

Diverses spéculations sur les trous noirs

Que devient l'information dans les trous noirs ("**Paradoxe de l'information**") ?

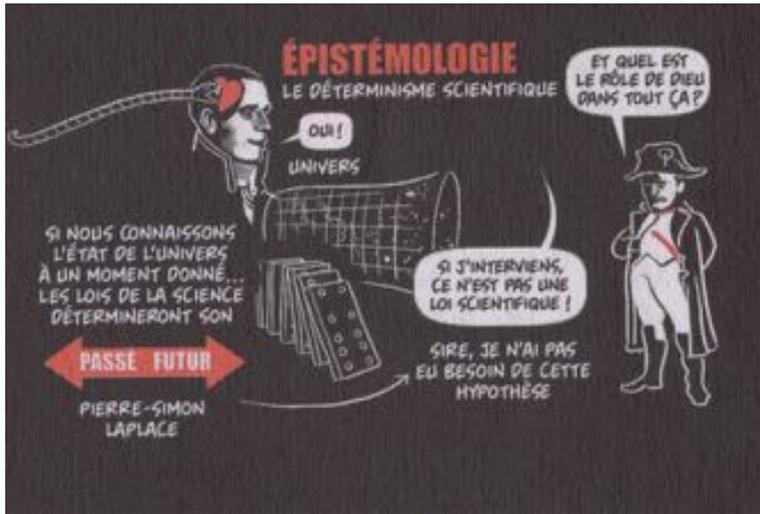


« Au fur et à mesure que les particules s'échappent du trou noir, celui-ci perd sa masse, ce qui augmente le taux des particules. Pour finir le trou noir perdra toute sa masse et disparaîtra. Qu'arrive-t-il alors à toutes les particules et aux malheureux astronomes qui sont tombés dans le trou noirs? »

"Ils ne peuvent pas simplement réémerger lorsque le trou noir disparaît. Il semble que l'information portant sur ce qui est tombé dans le trou soit perdue. Et si l'information est réellement perdue, nous nous trouvons devant un sérieux problème qui remet en cause les fondements de notre savoir scientifique actuel".

En effet, dans la théorie quantique, l'information ne peut pas être perdue.

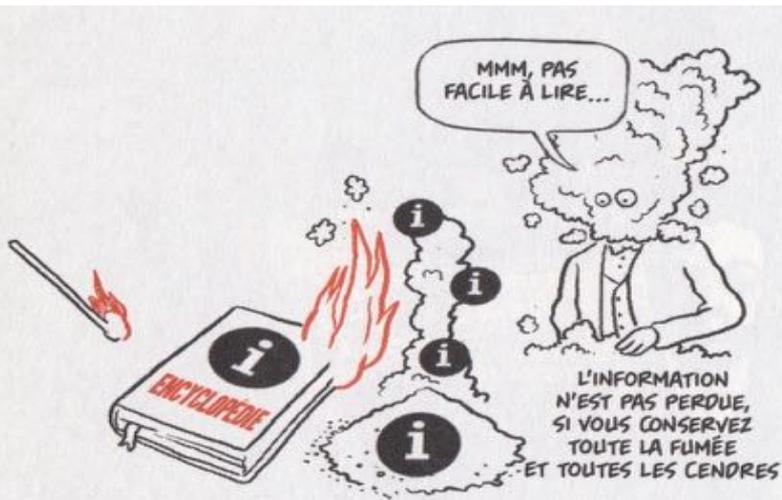
Einstein, lui, ne croyait pas à l'existence des trous noirs: "*de tels objets ne peuvent pas exister*"



"Depuis plus de deux cents ans, nous avons accepté le déterminisme scientifique : c'est-à-dire que les lois de la science déterminent l'évolution de L'Univers. Ce principe a été formulé par **Laplace** (1749-1827):

Si nous connaissons l'état de l'Univers à un moment donné, ces lois déterminent son passé et son futur (applicables à toutes les particules)".

"Dans le déterminisme de **Laplace**, il faut connaître la position de toutes les particules à un temps donné pour pouvoir prédire le futur. Mais il est nécessaire de prendre en compte le principe d'incertitude, formulé par **Heisenberg** en 1923, qui se trouve au cœur de la mécanique quantique. Autrement dit, il est impossible de définir, avec précision, de façon simultanée les positions et les vitesses des particules. Comment alors prédire le futur avec exactitude?"



"Si l'information se perdait dans les trous noirs, nous ne pourrions pas prédire le futur, parce qu'un trou noir pourrait émettre n'importe quel ensemble de particules".

"L'information n'est pas perdue, mais elle n'est pas renvoyée d'une manière utile". (conférence à Caltech en 2005).



La théorie des supertranslations, conceptualisées en 1962, sur laquelle **Stephen Hawking**, a beaucoup travaillé, "vise à expliquer le mécanisme qui permet à l'information d'être préservée".

Stephen Hawking, lors d'une conférence, tenue le 25 août 2015 à l'Institut Royal de Technologie KTH à Stockholm, en Suède, a proposé une solution, mise au point avec **Malcolm Perry**, de l'université de Cambridge en Angleterre et **Andrew Stromberg** de l'université de Harvard, au **paradoxe de l'information**.

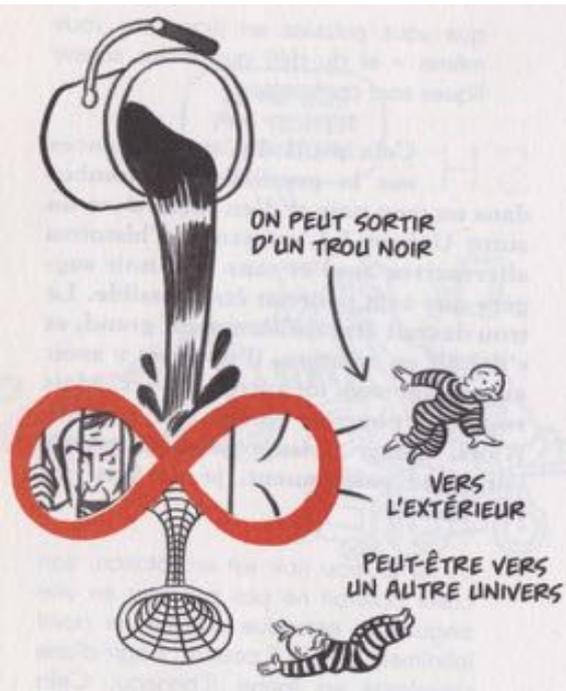
"Je propose que les informations de mécanique quantique concernant les particules tombant à l'intérieur ne finissent pas réellement dans le trou noir; l'information est stockée non pas à l'intérieur du trou noir, comme on pourrait s'y attendre, mais sur sa frontière, l'horizon des événements.

L'information est stockée à cette frontière sous forme d'un hologramme en deux dimensions appelées "supertranslations", mais vous ne voudriez pas de ces supertranslations pour sauvegarder votre disque dur.

Les informations sur les particules entrantes sont retournées, mais dans une forme chaotique et inutile. À toutes fins pratiques, l'information est perdue".

Toutefois, aucune preuve de la conservation de l'information lors de l'évaporation quantique des trous noirs n'a pas encore été donnée.

Peut-on sortir d'un trou noir ?



« L'existence d'histoires alternatives, avec et sans trou noir, suggère que cela pourrait être possible....il pourrait y avoir un passage vers un autre Univers. Mais vous ne pourriez jamais en revenir. Alors même si les voyages interstellaires me passionnent, je ne vais pas m'y essayer. Mon message, c'est que **les trous noirs ne sont pas aussi noirs qu'on les dépeint**. Ce ne sont pas les prisons éternelles qu'on a décrites. Des choses peuvent sortir d'un trou noir, dans notre Univers et peut-être d'autres. Donc, **si vous sentez que vous êtes dans un trou noir, ne perdez pas espoir : il y a un moyen d'en sortir** ».

Hawking s'appuie sur la théorie des trous de vers, passages qui permettent de traverser les trous noirs et de passer d'une région à une autre de l'espace-temps. Ces trous seraient utilisables pour voyager dans l'espace voire le temps.

En 2014, **Stephen Hawking** déclarait : "On ne pourra rendre compte parfaitement des ces astres curieux tant que nous n'aurons pas élaboré une théorie de la gravité unifiée, capable de concilier les lois de la physique quantique des échelles subatomiques avec la relativité générale qui rend compte de l'astronomie"

La théorie des cordes et celle des boucles tentent de résoudre ce problème.

<https://www.youtube.com/watch?v=53R5IEX01ao>

Cambridge et Caltech (1970-1980)

Les premières difficultés journalières...

Quand naquit leur fille **Lucy**, le 2 novembre 1970, **Stephen** tenait encore à monter et descendre sans aide les escaliers, et à s'habiller et se déshabiller seul.

Mais marcher devint si périlleux, qu'il fût obligé de se déplacer en fauteuil roulant ; il n'en perdit pas son humour et sa force de caractère.

La perte de l'usage de ses mains et la capacité d'écrire et de dessiner va se faire graduellement durant cette période. Il a eu ainsi le temps de s'adapter et de former son esprit à résoudre mentalement les problèmes et les calculs les plus difficiles.

L'impossibilité pour **Stephen** de pouvoir participer à toutes les tâches matérielles (domestiques, enfants, organisation de ses voyages, préparation de ses cours, besognes administratives, etc.) effectuées par d'autres, lui permettait de consacrer tout son temps à la physique théorique, un luxe que lui enviaient certains chercheurs.



En dépit de leurs difficultés, **Jane** et **Stephen Hawking** partageaient des moments et des activités agréables. Ils adoraient leurs enfants, aimaient la musique classique, les concerts et le théâtre. En outre ils recevaient beaucoup et leur hospitalité était devenue proverbiale à Cambridge.

...et les premiers honneurs



Au printemps 1974, à trente-deux ans, donc jeune pour un tel honneur, il fut intronisé à la **Royal Society**, l'une des institutions les plus prestigieuses du monde.

Lors de cette cérémonie d'investiture, il ne put marcher jusqu'à l'estrade et signer le registre portant, entre autres, la signature de **Newton** (ancien membre).

Le président de la Société, **Sir Alan Hodgkin**, prix Nobel de biologie, rompit la tradition et apporta le registre à **Stephen** qui se trouvait au premier rang. Ce dernier pouvait encore écrire son nom, mais à grand-peine et cela prit du temps. L'assemblée d'éminents scientifiques attendit respectueusement. Lorsqu'il eut fini et qu'il leva les yeux avec un large sourire, ils lui firent une ovation.

Caltech

Les **Hawking** furent invités à passer l'année universitaire 1974-1975, au California Institute of Technology (Caltech) dans d'excellentes conditions (salaire élevé, maison confortable, voiture et nouveau fauteuil électrique). En outre, un étudiant de **Stephen**, **Don Page**, qui deviendra son assistant et son hôte à Cambridge, vint vivre avec eux. En contrepartie du logis et d'une attention particulière de la part de son professeur, il l'aida à se mettre au lit et à se lever..



C'est là qu'il apprit que l'Académie pontificale des sciences venait de lui attribuer la médaille **Pie XI**, sur la recommandation de **Paul Dirac** (1902-1984), photo ci-contre, un des pères de la mécanique quantique.

Les rapports d'**Hawking**, scientifique athée, avec les croyants et les papes seront développés plus loin.

Au Caltech, il poursuivit ses études sur les trous noirs.

L'année passée y avait été si enrichissante qu'il prit l'habitude d'y retourner pour un séjour d'un mois presque chaque année.

Un atout pour Cambridge



Lors de son séjour en Californie, **Stephen** avait pu bénéficier d'un fauteuil électrique rapide, utilisable aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur. Il n'envisageait pas de revenir à son ancien fauteuil manuel.

La requête qu'il adressa au ministère de la Santé publique pour obtenir un fauteuil électrique fut rejetée. Les **Hawking** réunirent leurs économies et en achetèrent un eux-mêmes.

Stephen devenant incapable de monter les escaliers de sa maison, l'Université lui loua un appartement au rez-de-chaussée d'une belle maison entourée d'un parc.

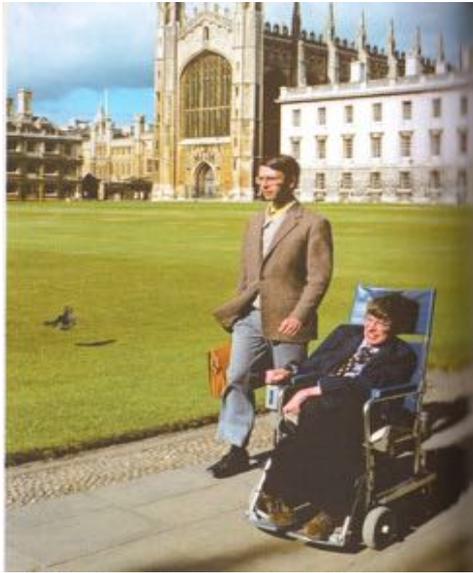
Comme son domicile était près de l'Université, son trajet avec ce nouveau véhicule (dernier cri) ne lui prenait pas plus de dix minutes, sans effort. Il pouvait le faire seul et avoir ainsi une indépendance optimale.

Bien qu'il ne pût donner des cours, **Hawking** était un excellent mentor qui passait beaucoup de temps avec ses étudiants.

Sa bourse attribuée à titre exceptionnel, et pour six ans, venant à expiration, l'Université de Cambridge, craignant qu'il émigre aux Etats-Unis, lui proposa un poste de maître assistant en lui attribuant une secrétaire **Judy Fulla**. Cette dernière, au caractère enjoué, fut une bénédiction tant pour **Stephen** que pour **Jane**.

Cet été 1975, les techniciens de la BBC vinrent tourner au domicile des **Hawking** un documentaire : *The Key to the Universe*. Ils se déplacèrent ensuite pour filmer un séminaire.

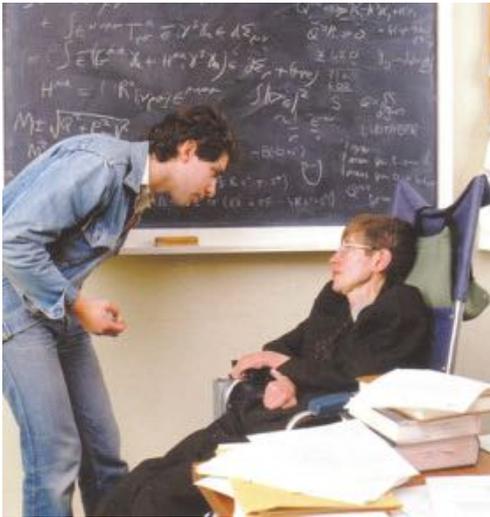
L'invasion médiatique se reproduirait souvent à l'avenir. Avec les années, le dérangement l'emporterait sur tout le reste, mais c'était enthousiasmant les premières fois.



Stephen obtint une bourse, pour se faire aider à la maison, par un assistant. Il fût heureux que **Don Page**, rencontré à Caltech, et devenu un ami proche vienne occuper ce poste. **Don Page**, terminait son doctorat et envisageait de poursuivre ses études dans la recherche. Il deviendra un grand scientifique.

Il rejoignit le foyer des **Hawking**, juste avant Noël 1975.

Avec **Judy Fulla** au bureau, et **Don Page** à la maison, **Jane** fut déchargée d'une grande part du fardeau qui reposait sur ses épaules. Elle se trouva libérée et put reprendre la suite de ses études (thèse) et céder à son goût pour la musique, en reprenant des cours de chant.



En le déchargeant des tâches d'enseignement contraignantes, et en lui facilitant sa communication, l'Université de Cambridge lui permis de se consacrer à ses recherches. Dès que son élocution devint trop mauvaise, un jeune chercheur fut désigné pour lui servir d'interprète, et il dictait ses articles scientifiques à sa patiente secrétaire.

Il avait appris à formuler ses idées de manière concise, qui peu à peu, firent l'objet d'une attention mondiale.

La reconnaissance (nominations, invitations, promotion, etc.)

- L'été 1977, invité à Londres, à l'intronisation du **Prince Charles** à la Royal Society, dont il était membre depuis 1974, **Hawking**, qui voulait montrer au prince curieux les capacités de son fauteuil, lui roula, par inadvertance, sur les orteils. La rumeur prétendit que cet incident n'était pas fortuit. et ajoutait que l'un des grands regrets de **Stephen** était de ne jamais avoir eu l'occasion d'écraser les orteils de **Margaret Thatcher**, et qu'il prenait souvent pour cible les gens qui l'embêtaient .

Il répondit avec humour: "*C'est une rumeur malveillante, et je foncerai sur quiconque en fera l'écho*".

- A l'automne 1977, deux ans seulement après le début de son contrat de maître assistant, l'Université de Cambridge le promeut professeur (une distinction assez rarement accordée à Cambridge) à la chaire de physique gravitationnelle .

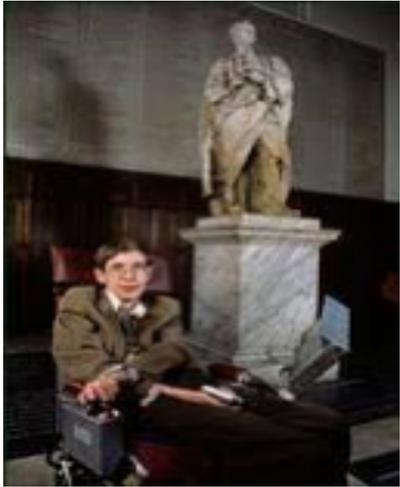
- En 1978, il reçoit : - la **Hugues Metal** de la Royal Society qui distingue une découverte originale dans le domaine des sciences physiques et de contributions remarquables, sur l'application de la relativité générale à l'astrophysique.

- le très convoité **Albert Einstein Award**. Ce prix qui n'est pas décerné chaque année, est la plus prestigieuse récompense américaine décernée à un physicien.



En 1980, il reçoit le prix **Wolf Prize**, un grand prix israélien .

La chaire lucasienne



Mais plus important encore, fut le poste de professeur de mathématiques à la prestigieuse chaire lucasienne, dont **Newton** avait été le titulaire, que l'Université de Cambridge lui attribua à l'automne 1979.

Le registre sur lequel il devait inscrire son nom lui fut porté un an plus tard; "*J'ai signé avec une certaine difficulté. Ce fut la dernière fois que j'ai signé de mon nom.*"

Il intitula sa leçon inaugurale: « La physique théorique touche-t-elle à sa fin? »

Il y présenta sa candidate au statut de "**Théorie du Tout**" : la supergravité N=8*

L'expression N8 venait de ce que le graviton* se voyait attribuer huit partenaires supersymétriques.

•Un graviton est une particule élémentaire hypothétique qui transmettrait la gravité. Cette particule est prévue dans la plupart des systèmes de gravité quantique.

*La supergravité est issue de la théorie supersymétrique, une théorie selon laquelle toutes les particules ont des partenaires symétriques, de même masse mais de spin différent.

La vie en couple de **Jane** à **Elaine** ...et l'aggravation de sa maladie

En décembre 1977, **Jane** rencontra à la chorale un jeune homme nommé **Jonathan Jones**. C'était un musicien talentueux et organiste, plus jeune que **Jane** et **Stephen** de plusieurs années, et qui avait récemment perdu sa femme atteinte de leucémie, après une année de mariage.

La maison des **Hawking** devint pour lui un refuge .Il y trouva une aide affective incomparable, mais il apporta lui aussi sa part au foyer, en apprenant à la petite **Lucy** à jouer du piano et en aidant beaucoup **Stephen**.

Un tendre attachement se nouait entre **Jonathan**, et **Jane**. Celle-ci décida de pas le cacher à **Stephen** qui parut accepter la situation. La relation de **Jane** avec **Jonathan** demeura longtemps platonique et ils ne partirent pas vivre ensemble. **Jane** vécut cela comme un sacrifice: "***Jonathan** et moi avons eu un débat de conscience au terme duquel nous avons décidé que le maintien de la cellule familiale, le droit de vivre, pour **Stephen** au sein d'un foyer et le bien-être des enfants étaient plus importants que notre relation*". Ce secret restera bien gardé.



En avril 1979, **Tim**, le troisième enfant des **Hawking**, naquit après un voyage en Corse où **Stephen** participait à une école d'été.

Mais à partir de 1980, la maladie de **Stephen** s'aggrava et il perdit une partie de son autonomie. Il dut accepter la présence régulière d'une infirmière, pour l'aider à domicile et voyager. Cette situation présentait des inconvénients, mais il n'aurait pu ainsi à l'avenir, pour ses voyages, à devoir dépendre de sa femme, d'amis ou d'étudiants.

Mais **Hawking** continua à travailler sans relâche, (études scientifiques, conférences, articles) et rédigea son plus célèbre livre: "*Une brève histoire du temps*" en 1984, tout en voyageant beaucoup.

1985: une année au bord du gouffre,

Cette année fut très difficile pour la famille **Hawking**.

Alors que **Stephen** se trouvait au CERN à Genève, avec une infirmière, sa secrétaire et certains de ses étudiants, il fut transporté d'urgence à l'hôpital où on lui détecta une pneumonie. Il fut mis sous respirateur artificiel. "*Les médecins me croyaient tellement mal en point qu'ils proposèrent de couper le respirateur pour abrégé mes souffrances, mais **Jane** refusa et me fit ramener par ambulance aérienne à Cambridge. Là, on tenta de me ramener à mon état antérieur, mais il fallut procéder à une trachéotomie*".

Après trois mois de soins intensifs, il put rentrer à son domicile. Mais il aurait besoin de la présence d'une infirmière à toute heure du jour et de la nuit. Les **Hawking** étant dans l'incapacité de payer une telle dépense, la **Mac-Arthur** Fondation accepta de payer les frais infirmiers.

"*avant mon opération, mon élocution devenait plus confuse, et seuls les gens qui me connaissaient pouvaient me comprendre. Mais au moins je pouvais communiquer. J'écrivais des articles scientifiques en dictant à ma secrétaire, et je donnai des conférences avec l'aide d'un interprète qui répétait mes propos plus distinctement. La trachéotomie, en revanche, me priva entièrement de la faculté de parler*".

Elaine prend de l'importance



Lors des entretiens d'embauche pour recruter les infirmières, une des candidates, **Elaine Mason** impressionna **Jane** par sa solidité, son sens de l'humour et l'attention qu'elle portait aux autres. Elle était mariée à **David Mason**, ingénieur en informatique. La décision de l'embaucher fut d'autant plus judicieuse, que son mari adapta un petit ordinateur et un synthétiseur vocal, au fauteuil roulant de **Stephen**.

Le foyer **Hawking** s'adapta aux nouvelles contraintes d'une vie qui avait perdu de son caractère privé car, comme dans un hôpital, il y avait du personnel en permanence.

Chez les **Hawking** l'ambiance autrefois enjouée, devint peu à peu, maussade. *Pendant ce temps, je vivais de plus en plus mal, la relation intime qui se nouait entre **Jane** et **Jonathan**. Ne pouvant plus supporter cette situation, je me suis pour finir installé, en 1990, dans un appartement avec une de mes infirmières **Elaine Mason**.*

Stephen épousa **Elaine** en 1995.

A cette occasion, il fit une brève déclaration sur son ordinateur: "C'est merveilleux, j'ai épousé la femme que j'aime."

*Avec **Elaine**, je formais un couple passionné et orageux. Nous avons eu des hauts et des bas, mais, étant infirmière, elle m'a plusieurs fois sauvé la vie. Il reste qu'**Elaine** a fini par être éprouvée par toutes ces crises; nous avons divorcé en 2007, et depuis je vis seul avec ma gouvernante."*



La presse s'interrogea sur les raisons qui avaient conduit **Elaine** à épouser cet homme riche dont les jours étaient comptés.

L'ex-mari d'**Elaine** , **David Mason** , prit sa défense en déclarant: "*Tout ce qu'elle recherchait, c'est un homme qui ait besoin d'elle*".

Elle-même semblait elle-même avoir besoin d'**Hawking**, car sur les raisons de ce mariage, il répondit: "*C'est à mon tour d'aider quelqu'un. On m'a aidé toute ma vie d'adulte*".

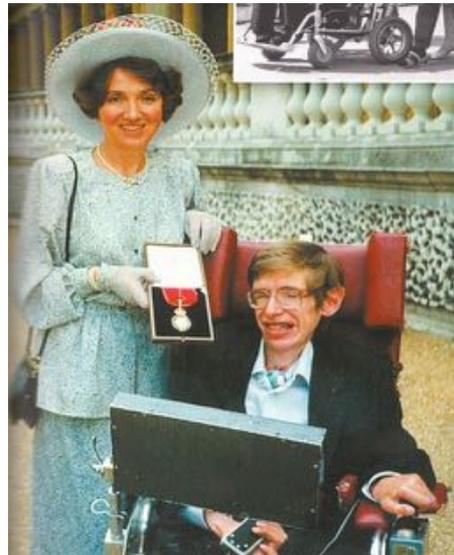
Jane se maria ,avec Jonathan, en 1992, neuf mois après Stephen.

Avec Jane pour des distinctions prestigieuses en 1989,

Docteur *honoris causa* de
l'université de Cambridge

" Compagnon of Honor"
à Buckingham Palace"

Jane, Jonathan, Stephen,
Robert et Lucy



Foi religieuse et lois physiques

Jane Hawking attribuera, plus tard, sa capacité à faire face pendant tant d'années à leur vie difficile, sans espoir d'avenir heureux, à sa croyance en Dieu. *"Sans cette foi, je n'aurais pas pu supporter la situation. J'aurais manqué d'optimisme ne serait-ce que pour me marier avec **Stephen**, et je n'aurais pas été capable de prendre les choses en main".* La foi qui la soutenait n'était pas partagée par son mari.

Mais les livres d'**Hawking** montrent que Dieu n'est jamais loin. Un jour qu'on lui demandait s'il pensait que la recherche scientifique allait à l'encontre de la foi religieuse, il répondit : "S'il en allait ainsi, **Newton** n'aurait jamais découvert la loi de la gravitation".

"Nous sommes des créatures insignifiantes sur une planète mineure d'une étoile très moyenne dans la grande banlieue de l'une des cent mille millions de galaxies. Il est donc difficile de croire en un Dieu qui se soucie de nous ou qui ait même remarqué notre existence".

« Tant que l'Univers aura un commencement, nous pouvons supposer qu'il a eu un créateur . Mais si réellement l'Univers se contient tout entier, n'ayant ni frontières, ni bord, il ne devrait avoir ni commencement ni fin: il devrait simplement être . Quelle place reste-t-il alors pour un créateur?" a-t-il écrit dans Une brève histoire du temps: du Big Bang aux trous noirs

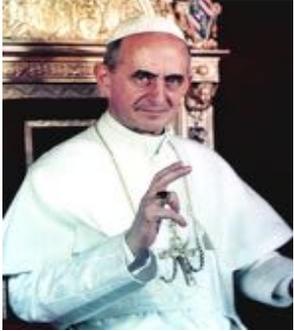
La vérité est peut-être mathématique, mais pour **Hawking** la physique ne suffit pas à la vie. *"La physique, c'est très bien, mais c'est complètement froid. Je ne pourrais pas supporter ma vie si je n'avais que la physique. Comme tout le monde, j'ai besoin de chaleur, d'amour, et d'affection.*

Mais loin de s'éloigner de l'Eglise catholique, il appréciait les échanges qu'il pouvait avoir avec des croyants, scientifiques ou non.

A sa mort ,le jésuite **Guy Consolmagno**, directeur de l'Observatoire du Vatican, a déclaré: *"Nous pleurons la mort de **Stephen Hawking**, un scientifique d'une perspicacité admirable, qui a été encore plus extraordinairement capable de donner un visage humain à la cosmologie et à l'astronomie."*

Ses rencontres avec les papes au Vatican

Stephen Hawking est allé quatre fois au Vatican, où il a rencontré successivement les papes: **Paul VI**, **Jean Paul II**, **Benoit XVI** et **François**;



En 1975, alors qu'il se trouvait à Caltech, il apprit que l'Académie papale des sciences lui avait attribué la médaille **Pie XI**, pour ses travaux sur les trous noirs. Il se rendit avec ses parents à Rome, où il rencontra le Pape **Paul XI** et put voir les minutes du procès de **Galilée**, conservée à la Bibliothèque vaticane.



Jean Paul II
Visite en 1981



Avec **Benoit XVI**



Le pape **François** reçoit **Stephen Hawking**, lors de sa dernière au visite au Vatican, le 28 novembre 2017.

Le Pape **François** a répondu à ceux qui s'étonnaient de cette proximité respectueuse entre un scientifique athée et le Vatican, qu'il était nécessaire de "*démolir les murs et construire des ponts, afin d'assurer un vrai dialogue avec ceux qui pensent différemment*".