

Le mouvement circulaire, un regard sur l'univers



Prof. Paolo Ricci
paolo.ricci@epfl.ch

Centre de Recherches en Physique
des Plasmas
EPFL

Mécanique | 2013 2

Bonjour, je m'appelle Paolo Ricci, je suis professeur en physique théorique des plasmas, au Centre de Recherches en Physique des Plasmas de l'EPFL. J'aimerais discuter avec vous de mouvement circulaire.

Notes

Summary



0m 04s

Le mouvement circulaire, un regard sur l'univers



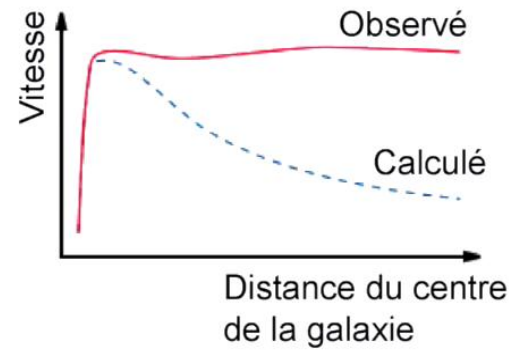
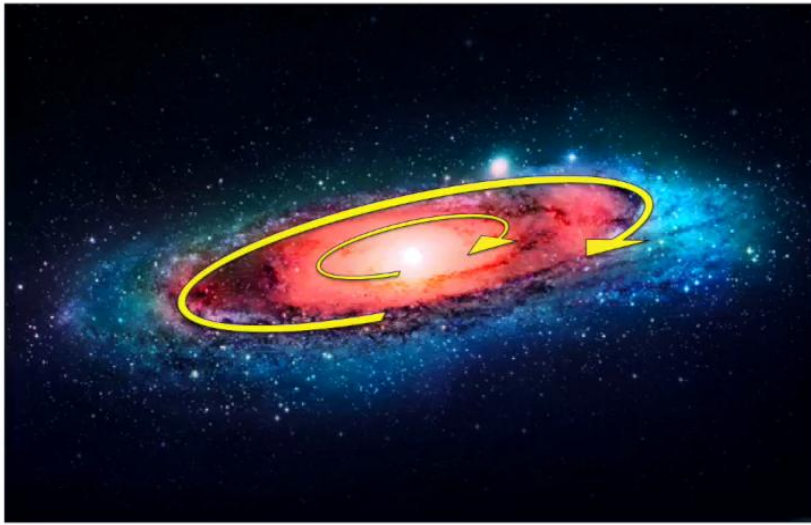
En effet il y a un mouvement qui caractérise l'univers. Il s'agit du mouvement circulaire. Pour donner quelques exemples proches de nous, la Terre effectue une rotation sur elle-même en 24 heures, et ce mouvement est à la base de l'alternance entre le jour et la nuit. La Terre accomplit aussi un mouvement circulaire autour du Soleil, ce qui est responsable des saisons. En même temps, le Soleil, comme toutes les étoiles, tourne autour du centre de la galaxie.

Notes

Summary



La rotation des galaxies



Mécanique | 2013 6

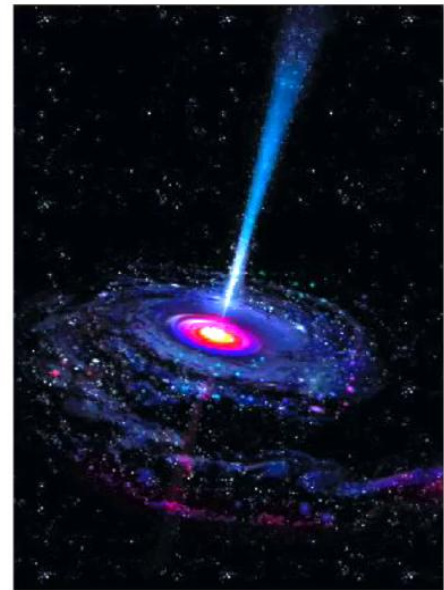
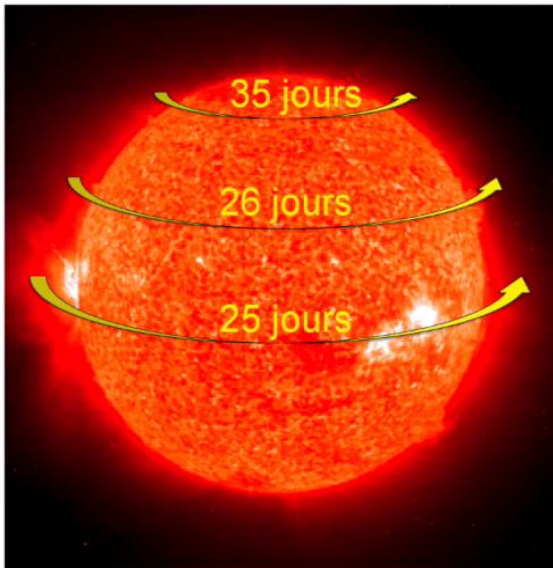
L'étude de l'univers se fait également au travers de l'étude du mouvement circulaire. Par exemple, on disait que les étoiles tournent autour du centre de leur galaxie. Les observations nous permettent d'évaluer la vitesse de rotation des étoiles et la comparer avec les prédictions théoriques. Ces prédictions peuvent être faites en connaissant la masse à l'intérieur des galaxies, qui peut être estimée en regardant leur luminosité. Le résultat de ces comparaisons est très intéressant. Il manque de la matière pour être capable d'expliquer la rotation des étoiles. On pense actuellement que cette différence trahit la présence de matière noire qui pénètre dans les galaxies.

Notes

Summary



La rotation solaire et les disques d'accrétion



Mécanique | 2013 9

J'aimerais maintenant focaliser votre attention sur deux exemples de rotation dans l'univers, qui sont à l'origine de questions encore très ouvertes dans la physique. Ces deux mouvements sont en apparence très différents mais en réalité ils découlent des mêmes phénomènes. Le premier de ces mouvements est lié à la rotation du Soleil. Grâce à la présence des taches solaires, il est possible de suivre la rotation de la surface du soleil et d'en évaluer sa période de rotation. On trouve que la rotation du soleil n'est pas celle d'un corps rigide. Au contraire, la période de rotation dépend de la latitude; elle est de 25 jours à l'équateur et de 35 jours aux pôles. Avec des techniques plus sophistiquées, il est également possible de mesurer la rotation à l'intérieur du Soleil. Le résultat est surprenant. L'intérieur du Soleil tourne comme un corps rigide, avec une vitesse angulaire, entre celle des pôles et celle de l'équateur. L'origine de ce type de rotation reste encore à présent un mystère. Un deuxième exemple de rotation qu'on observe dans l'univers, c'est celui du disque d'accrétion. Il s'agit d'une structure formée de la matière en orbite autour d'un objet céleste.

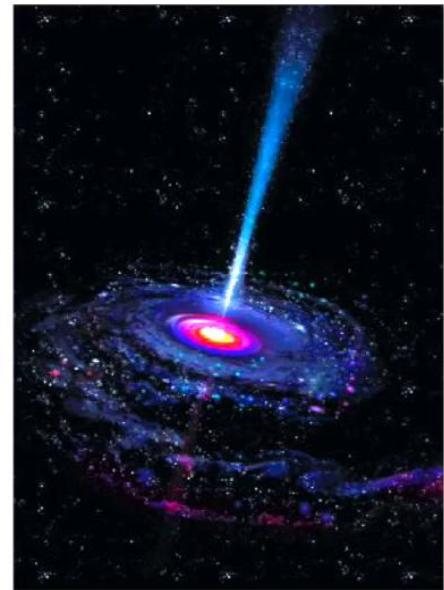
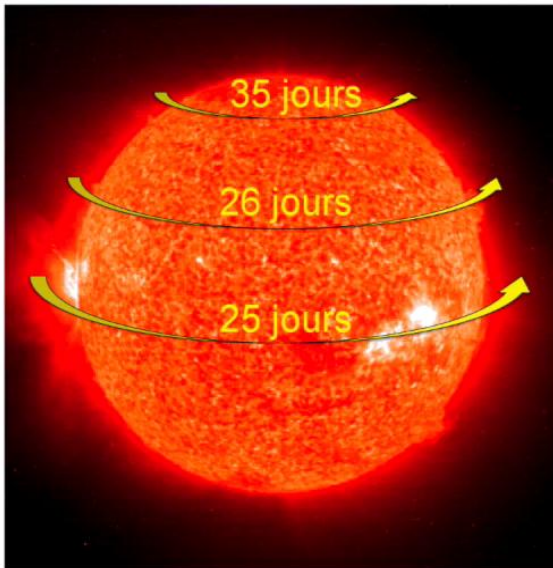
Notes

Summary



1m 34s

La rotation solaire et les disques d'accrétion



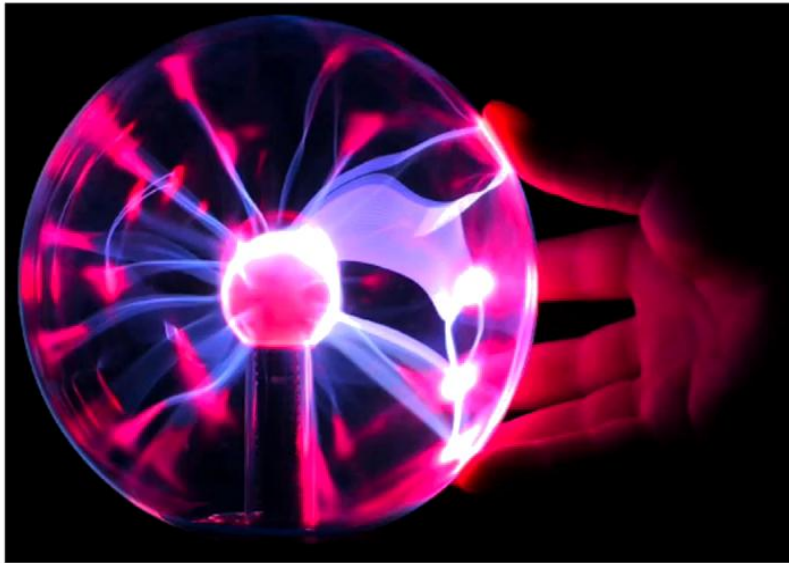
Mécanique | 2013 9

Ce corps central est typiquement une jeune étoile, une protoétoile, une naine blanche, une étoile à neutrons ou un trou noir. La forme de la structure est engendrée par l'action de la force gravitationnelle, qui attire la matière vers le corps central, et le mouvement circulaire des particules. Tout le mécanisme n'est pas encore totalement clair mais on sait que la matière est entraînée en spirales vers le corps central, et une grande dissipation d'énergie a lieu. Cette dissipation est visible par les faisceaux de matières qui sont émis à une vitesse proche de celle de la lumière, perpendiculairement au disque. L'origine de ces jets est un des phénomènes ouverts parmi les plus importants de l'astrophysique. En conclusion, ces deux exemples illustrent deux mouvements circulaires dans l'univers sur lesquels la recherche est très active. Ils découlent des mêmes phénomènes qui sont liés à la dynamique de la matière dans le Soleil et dans les disques d'accrétion.

Notes

Summary





Mécanique | 2013 10

Cette matière est présente en température très élevée et se trouve dans l'état que l'on appelle plasma. Dans un plasma, les électrons sont arrachés des noyaux des atomes. Les ions et les électrons sont donc libres et vont interagir avec des champs électromagnétiques.

Notes

Summary



4m 07s