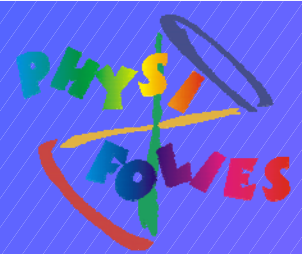
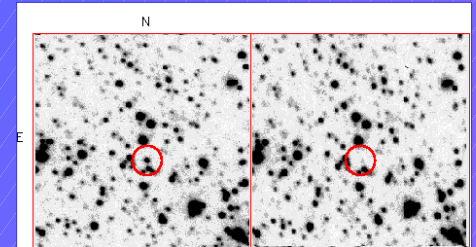
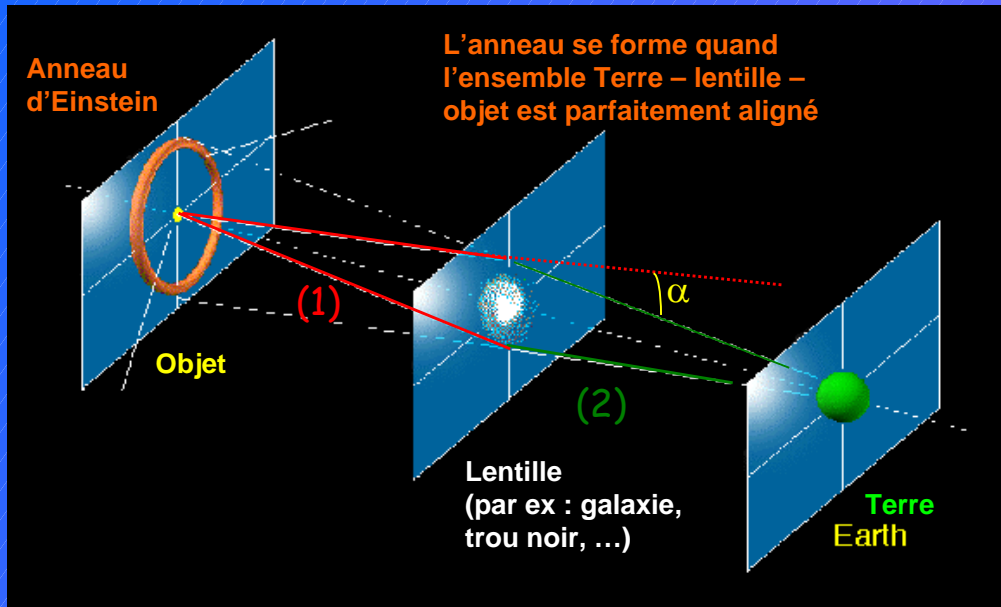


Les mirages gravitationnels



www.physifolies.fr

Un rayon lumineux se propageant en ligne droite (1) et passant au voisinage d'un objet massif (2) subit une déflexion α . Cet effet purement relativiste, prédit par Einstein en 1917, est appelé « lentille gravitationnelle » par analogie avec l'effet d'une lentille optique classique.



Si l'angle α est supérieur à la résolution angulaire de l'instrument d'observation, on a un effet de **MACROLENTILLE**.

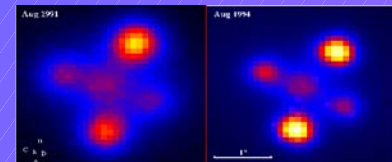
On observe une démultiplication de la source en un nombre impair d'images.



Gravitational Lens in Abell 2218 HST - WFPC2
PI99-14 - ST ScI OPO - April 5, 1995 - W. Couch (JRH/WL/RMA)

Si l'angle α est inférieur à la résolution angulaire de l'instrument d'observation, on a un effet de **MICROLENTILLE**.

On n'observe pas directement de démultiplication de la source en plusieurs images mais seulement une amplification de son éclat global.



La **résolution angulaire** de l'instrument d'observation est sa capacité à séparer deux images proches l'une de l'autre. Cette résolution angulaire est typiquement meilleure que la seconde d'arc, ce qui équivaut à la possibilité de distinguer à l'œil nu deux pièces d'un euro à environ cinq kilomètres !

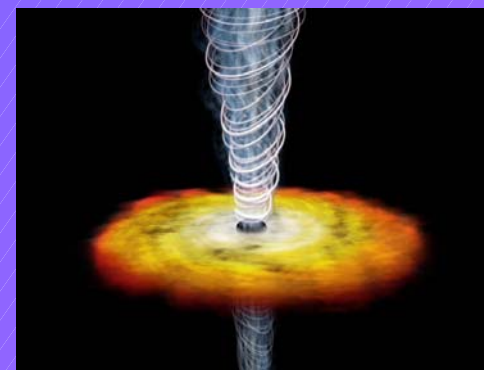
Les quasars

A partir d'images multiples, d'arcs lumineux ou d'anneaux, les chercheurs reconstituent les chemins suivis par les rayons lumineux émis par un quasar lointain.

Un quasar est un objet très brillant au centre d'une galaxie, émettant 10 milliards de fois plus d'énergie par seconde que le Soleil et dont les émissions sont variables dans le temps à toutes les longueurs d'onde. L'hypothèse la plus probable est que les quasars signalent des trous noirs géants dans les centres de galaxies. Leur grand dégagement d'énergie viendrait de la matière (étoiles, gaz...) qui tombe sur le trou noir.

Plus de 50 images multiples de quasars sont aujourd'hui certifiées; on a notamment vérifié que ces images multiples proviennent bien de la même source, en comparant les différents spectres. Parfois de légères différences apparaissent, que l'on explique alors par le fait que les divers rayons ont traversé des régions différentes du déflecteur, que ce soit une galaxie ou un amas.

Une fois acquise la certitude que plusieurs images correspondent au même quasar, les chercheurs obtiennent de précieux renseignements sur la forme et la masse du déflecteur. Voici donc un outil puissant permettant de « peser » ce déflecteur, notamment quand il s'agit d'un amas de galaxies, pouvant contenir une quantité importante de « masse cachée ».



L'étude des mirages gravitationnels, après avoir mis quelques dizaines d'années à vaincre le scepticisme de certains, constitue aujourd'hui un domaine de recherche en pleine expansion. Il est désormais impossible de décrire l'Univers des galaxies en ignorant que de nombreuses images de sources lointaines ont subi maintes transformations avant de nous parvenir.