



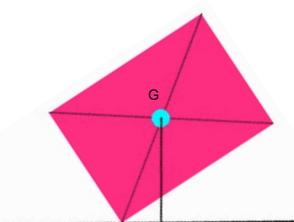
L'Équilibre

R. Coché, J. De Boeck, L. La Fuente-Gravy, C. Pauwels, A. Toussé
Département de Mathématique

Notion d'équilibre

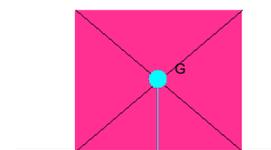
Un corps est en **équilibre** si la verticale passant par son centre de gravité rencontre sa surface de contact avec le support: sa **base**.

Un corps n'est pas en équilibre dans le cas contraire, c'est-à-dire quand son centre de gravité n'est pas au dessus de sa base.

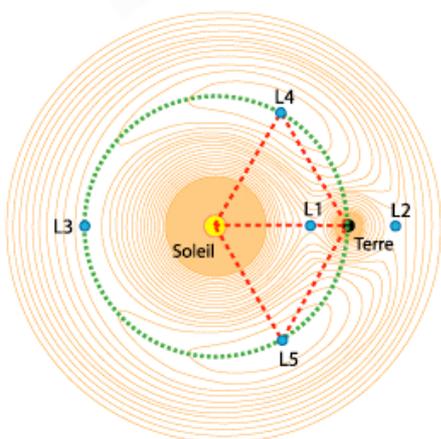


← Objet qui n'est pas en équilibre

Objet en équilibre →



Points de Lagrange



• Au 18^{ème} siècle, **Joseph-Louis Lagrange** découvrit qu'un couple d'astres en interaction gravitationnelle possédait 5 points d'équilibre dans un repère en rotation.

• On nomma ces points les **points de Lagrange**.

• Le schéma ci-contre montre les emplacements des ces 5 points du couple Terre-Soleil.

• Ces points d'équilibre s'appliquent à un troisième corps de masse négligeable, à un satellite artificiel par exemple.

• **L₁**, **L₂** et **L₃** (sur l'axe Terre-Soleil): instables

• **L₄** et **L₅** (aux sommets de deux triangles équilatéraux ayant comme base le segment Terre-Soleil): stables

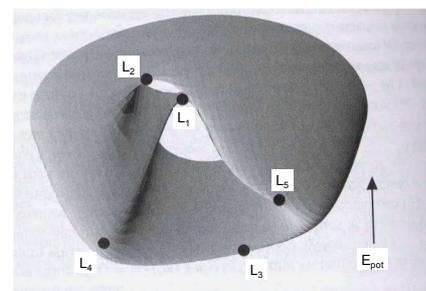
• Tout comme les courbes de niveaux permettent de visualiser le relief sur une carte géographique, les équipotentielles permettent de voir le "relief" gravitationnel dans l'environnement des astres.

• Les lignes **équipotentielles** se referment autour de **L₄** et **L₅** qui se trouvent dans un "puits" de potentiel gravitationnel.

→ stabilité.

• **L₁**, **L₂** et **L₃**: leurs zones respectives sont "ouvertes" avec plusieurs échappatoires possibles. Ils sont sur des "crêtes" de potentiel.

→ instabilité



"Solar System Dynamics" de C.D. Murray & S.F. Dermott (Springer 1999)