

Petite histoire de la droite effective

D'après

- la conférence du même nom de Pierre Dampousse (2007),
- l'article « How to draw a straight line » de Alfred Bray Kempe (1876).

De l'effectif et de l'intrinsèque

- Définition intrinsèque : définition où l'objet défini est donné par des propriétés qui le caractérisent.
- Définition effective : définition où l'objet défini résulte d'une construction.

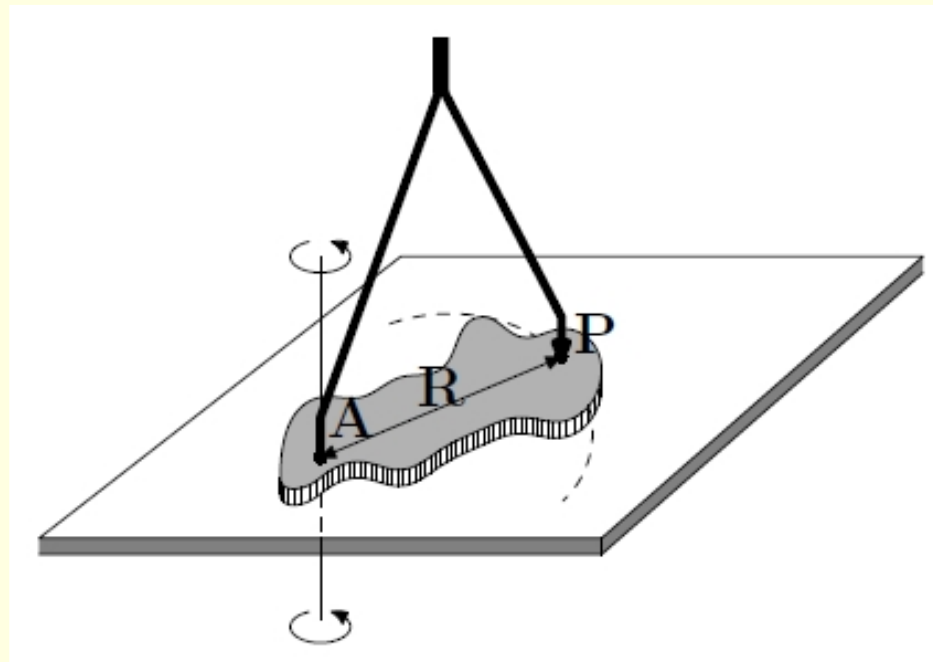
Géométrie élémentaire – Cercle (de centre A et de rayon R)

- Définition intrinsèque : ensemble des points situés à une distance R de A .

15. Le cercle est une figure plane comprise dans une seule ligne qu'on appelle circonférence ; toutes les droites menées à la circonférence d'un seul point de ceux qui sont placés dans les figures, sont égales entr'elles.

extrait des Eléments d'Euclide (env -300)

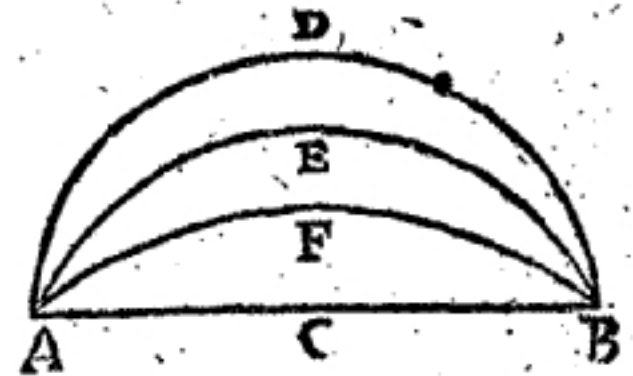
- Définition effective : la courbe que l'on trace au compas.



Droite

- Définition intrinsèque : le plus court chemin entre deux points.

mixte : Euclide définit icy la droicte, laquelle il dit estre celle là qui est également estendue entre ses poincts : ainsi la ligne ACB est dicte ligne droicte, pource que tous les poincts entre-moyens d'icelle ligne, comme C, sont également posés entre les extremes A & B, l'un n'estant plus esleué ou abaissé que l'autre : ce qui n'aduient aux trois autres lignes ADB, AEB, AFB, car il est manifeste que les poincts entre-moyens D, E, F sont bien plus esleuez que les extremes A & B. Quelques autres Auteurs ont diuersement definy la



(Extrait des Éléments d'Euclide – traduction et commentaires de Henrion 1632)

-
- Définition effective : la courbe que l'on trace avec une règle.

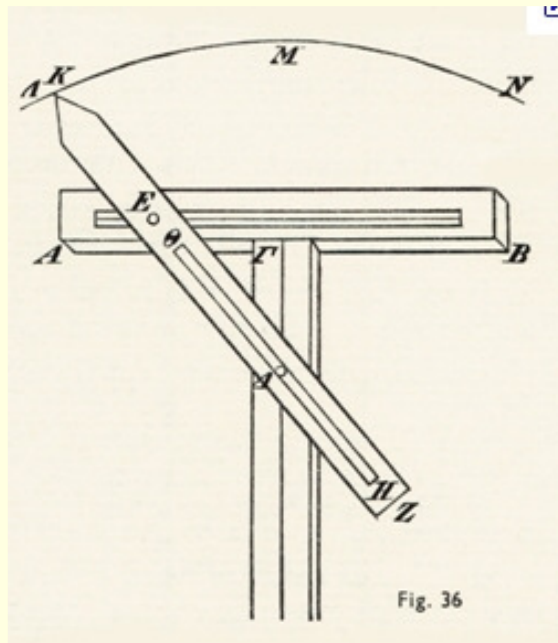
-
- Définition effective : la courbe que l'on trace avec une règle.

Existe-t-il un outil pour tracer des droites ne faisant nul usage d'une droite préexistante ?

Définitions effectives et outils de construction

La trisection de l'angle.

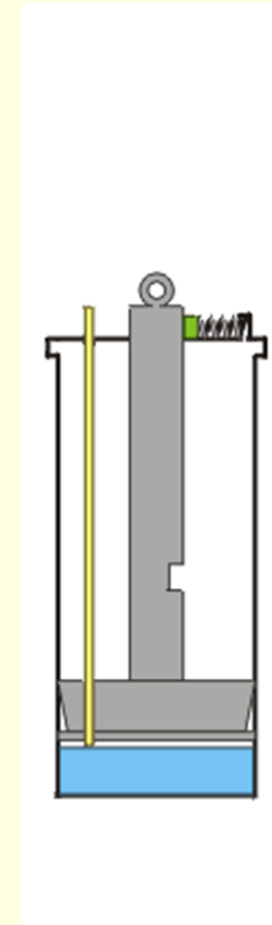
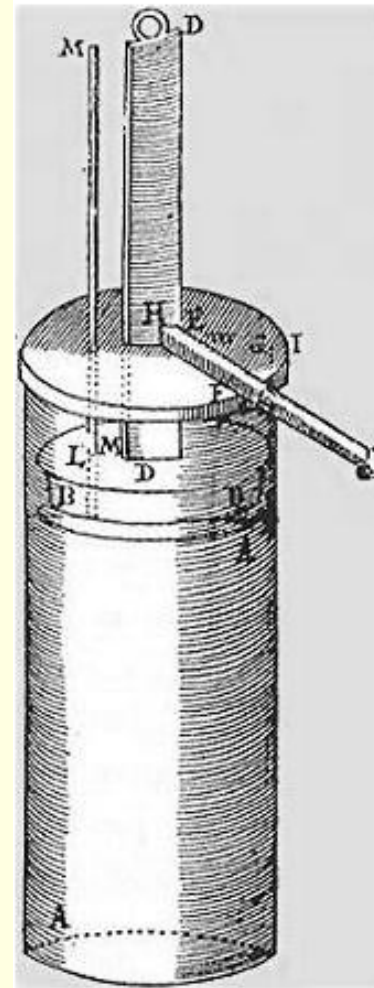
Le compas à conchoïde de Nichomède

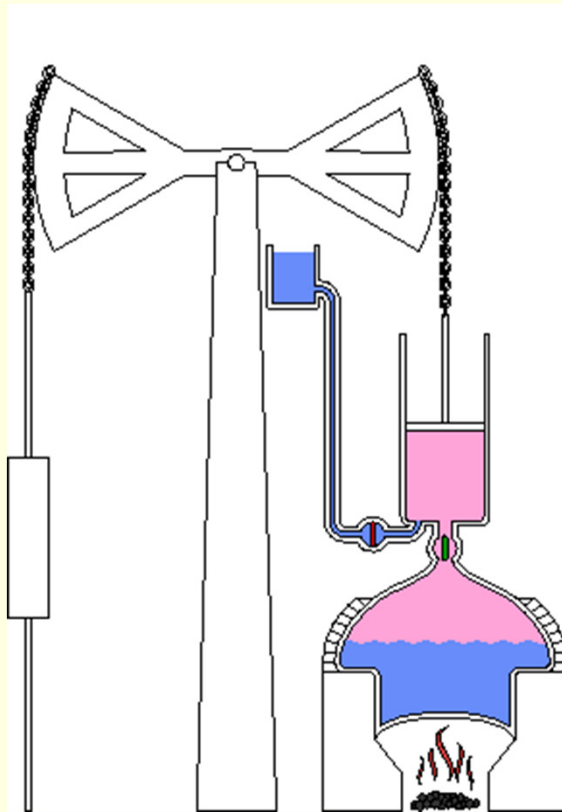


De la nécessité de construire une droite

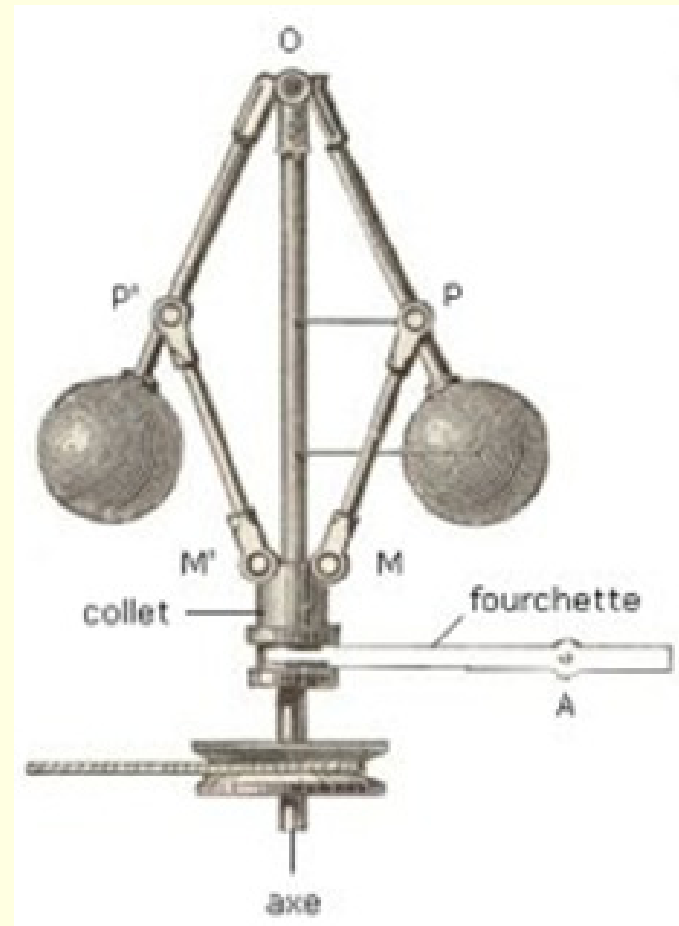


Denis Papin (1647-1712)





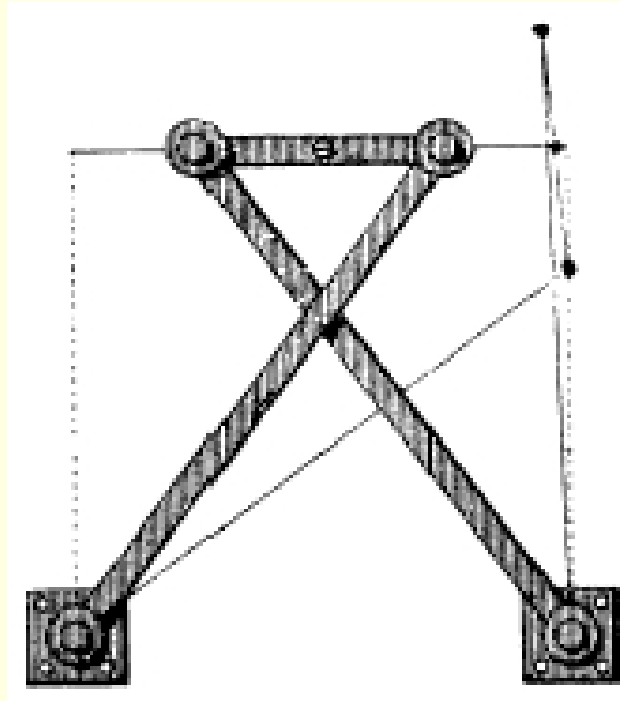
Machine de Newcomen (1712)



Régulateur à boules de Watt (1788)

Le système articulé de Tchebychev

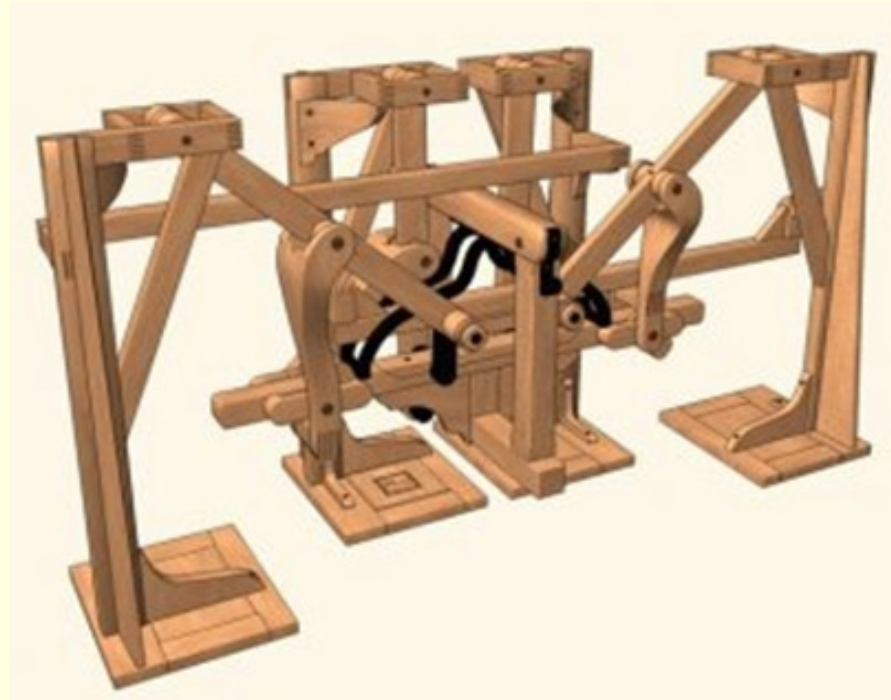
Animations (1 – 2)



Système articulé de Tchebychev (1850)

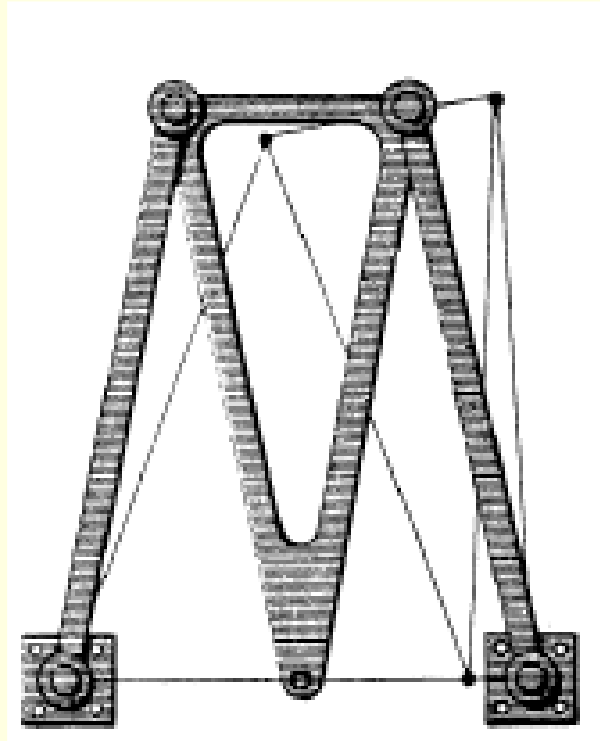
Application à la machine à marcher

Vidéo



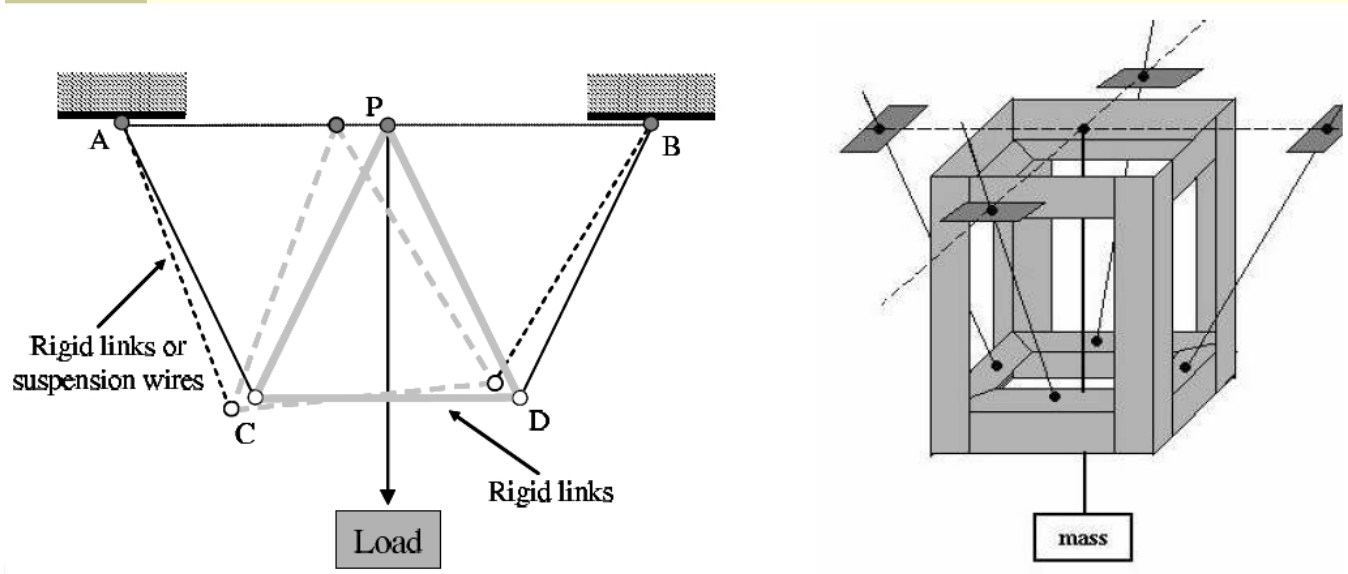
Le système articulé de Roberts

Animation



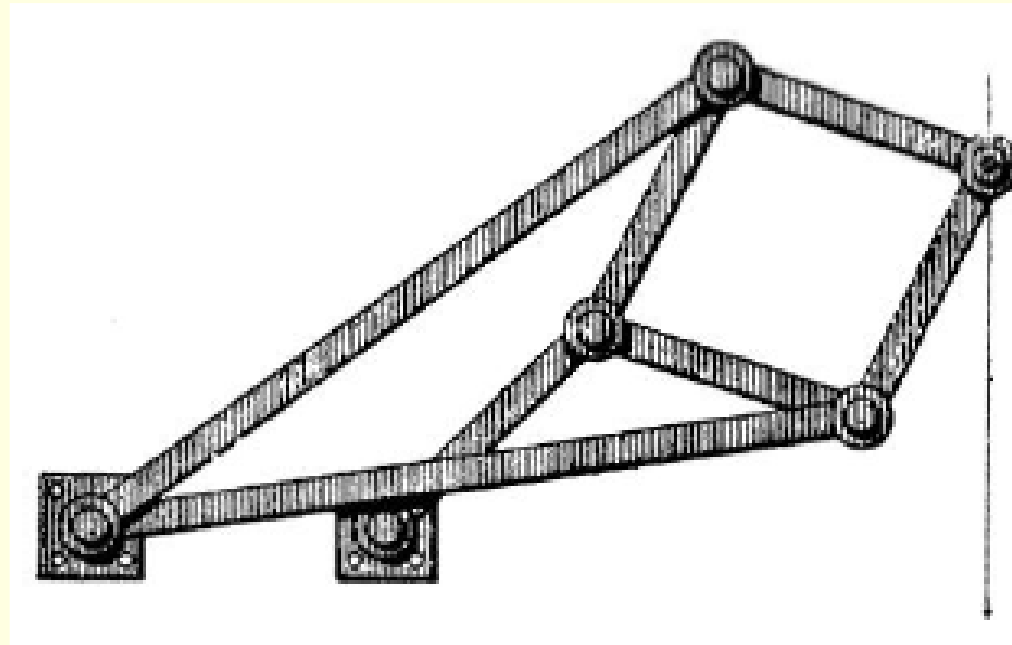
Système articulé de Roberts (1860)

Application au système d'isolation de l'Australian International Gravitational Waves Observatory



La machine de Peaucellier

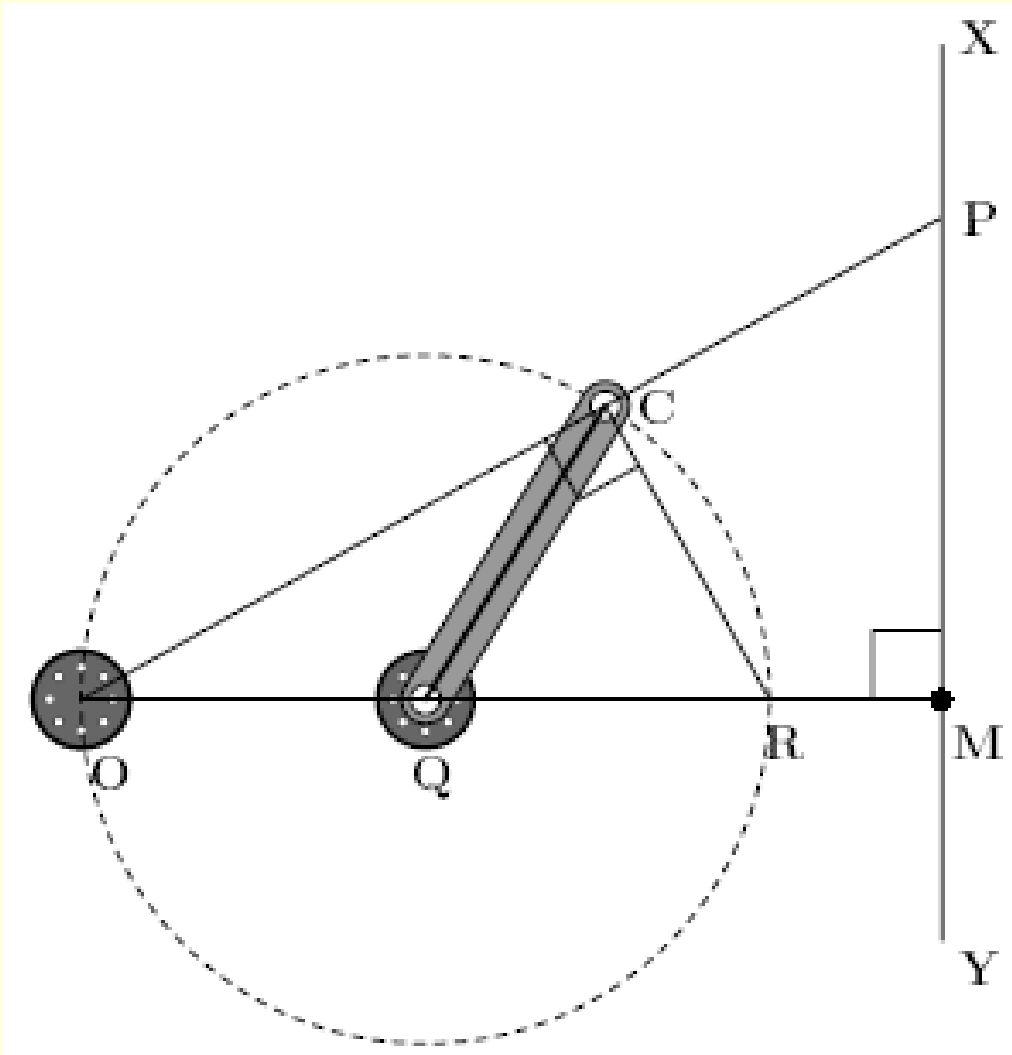
Animation



Système articulé de Peaucellier (1864)

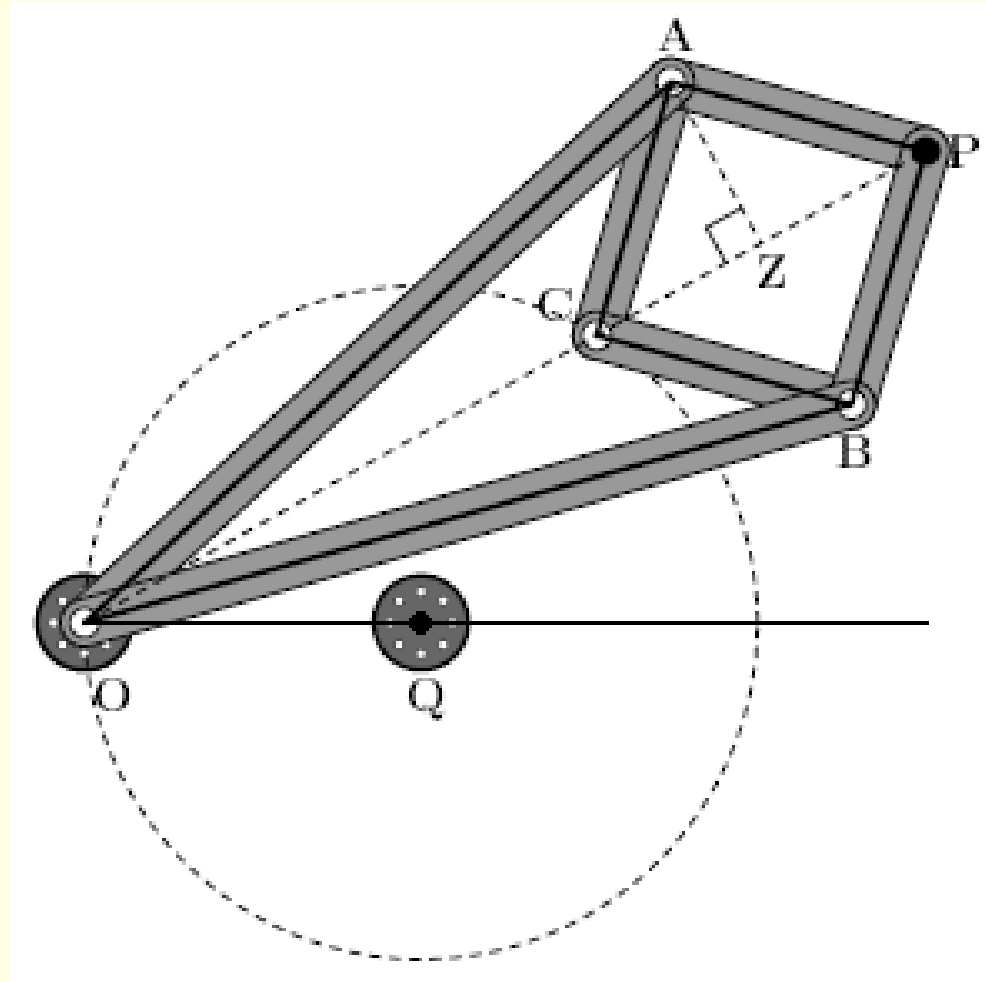
$$OC \times OP = OR \times OM$$

Analyse de la machine de Peaucellier (1)



$$OC \times OP = OR \times OM$$

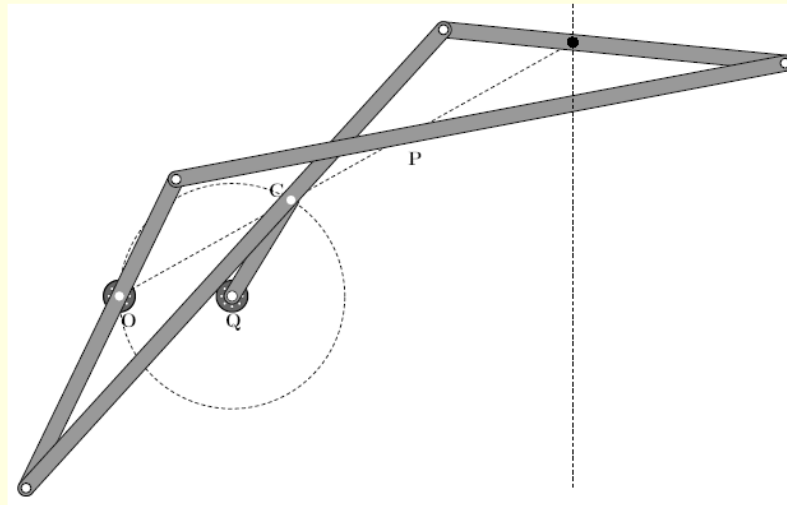
Analyse de la machine de Peaucellier (2)



L'inverseur de Peaucellier

Amélioration et prolongements

- Système articulé de Hart (1874)



- Théorème de Kempe (1876)

« Les courbes algébriques sont les courbes exactement traçables par morceau avec des systèmes articulés ».

Références

- KEMPE A.B., *How to draw a straight line*, 1876 (reproduit en version électronique par Datum Publisher en 2010).
- DAMPHOUSSE P., *Petite histoire de la droite effective*, 2007.
- SYLVESTER J. J., *Proceedings of the Royal Institution*, 1874
- LEMOINE E., *Note sur le losange articulé du Commandant du Génie Peaucellier, destiné à remplacer le parallélogramme de Watt* (reproduit en version électronique par EDP Sciences)
- PIEDNOIR J.L., *L'inversion par le raisonnement*, 2007, Activités mathématiques et scientifiques n°61.
- CHIN E-J., *High performance vibration isolation techniques for the AIGO gravitational wave detector*, 2007
- SAXENA A., *Kempe's Linkages and the Universality Theorem*, 2011

Liens internet (1)

- Lettre de C.N. PEAUCELLIER :
http://archive.numdam.org/ARCHIVE/NAM/NAM_1864_2_3_/NAM_1864_2_3_414_1/NAM_1864_2_3_414_1.pdf
- Article de J.J. SYLVESTER :
http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=mHKciWO2SbYC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Proceedings+of+the+Royal+Institution+1874+sylvester&ots=1FYJp_tGPo&sig=P2avySuCcV_yUvXru_3P1cfW_6s#v=onepage&q&f=false
- Article de E. LEMOINE : <http://dx.doi.org/10.1051/jphystap:018730020013001>
- Article sur le système articulé de P. TCHEBYCHEV :
http://archive.numdam.org/ARCHIVE/BSMF/BSMF_1884_12_/BSMF_1884_12_179_1/BSMF_1884_12_179_1.pdf
- Article de E. GHYS sur la machine à marcher : <http://images.math.cnrs.fr/La-machine-a-marcher.html>

Liens internet (2)

- Théorème de ROBERTS-TCHEBYCHEV : : http://books.google.fr/books?id=N-f5f-CytUIC&pg=PA232&lpg=PA232&dq=Th%C3%A9or%C3%A8me+de+Roberts+tc+hebycheff&source=bl&ots=jzT3nFCt-H&sig=U4Fh8IMQMTNuccCB7_XN8laXMcE&hl=fr&ei=LPFRTqnQKcOGhQfM09XgBg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=10&ved=0CF0Q6AEwCTgK#v=onepage&q&f=false
- Systèmes articulés réalisés sous ggb : <http://web.mat.bham.ac.uk/C.J.Sangwin/howroundcom/straightline/index.html>
- Documentation sur R. Roberts : http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=fr&langpair=en%7Cfr&rurl=translate.google.fr&u=http://www.cottontimes.co.uk/robertso.htm&usq=ALkJrhg2pEeP0TQzWeahZcyFa2TJYcCIKw