CARNOT (Lazare, Nicolas, Marguerite) 1753-1823

Henry Plane

Ce n'est pas toujours parmi les mathématiciens de l'époque de la Révolution que son nom est cité, néanmoins…

Né en Bourgogne (à Nolay), il fut élève de l'École de Mézières pour devenir officier du Génie (1773). C'est là qu'il connut Monge dont il resta le disciple.

Il s'intéresse d'abord aux problèmes de l'énergie. Il publie dès 1783 un travail relatif à la chute des corps et, en 1787, il fait paraître un « *Essai sur les machines en général* ». Voici ce qu'il énonce concernant la perte de force vive lors d'un changement de vitesse : « *Cette perte est égale à la force vive dont tous les corps du système d'une machine seraient animés, si l'on douait chacun de ces corps de la vitesse finie qu'il a perdue à l'instant même où le changement brusque s'est réalisé* ».

En 1789, il se passionne pour tout ce qui fera la République. Représentant du peuple du Pas-de-Calais, il est, dès sa création en 1793, membre du « Comité de Salut public » en charge de la mise sur pied des armées de la République. On ne le verra pas aux tribunes mais sur le terrain, aux prises avec les tâches matérielles. Pour cela, il fut épargné à la chute de Robespierre. Ensuite, les succès des armées constituées lui valurent d'être reconnu comme « *l'organisateur de la victoire* ».
En 1796, il est nommé à l'Institut de France lors de sa création,. Mais le Directoire est secoué par divers courants et a la reconnaissance brève. Menacé en 1797, Carnot s'éloigne à Genève et retourne à ses études. Il a déjà fait paraître en 1796 ses « *Réflexions sur la métaphysique du calcul infinitésimal* » dans lesquelles il s'attache à montrer que les calculs à partir desquels Leibniz révéla le calcul infinitésimal figurent déjà chez Fermat, Pascal, Huygens…
Exclu de l'Institut, il voit sa place offerte à un certain général Bonaparte qui, lors, s'intéresse à la géométrie. Devenu consul, ce dernier lui rend sa place (Napoléon le nommera plus tard sénateur).
Carnot, rentré en France, reste volontairement à l'écart. Il est, avant tout, républicain. Il publie :

1801 : « *De la corrélation des figures géométriques* »
Il veut exprimer dans les calculs le sens des segments colinéaires. Sens direct, sens inverse, écrit-il.
Il s'attache également à interpréter toutes les racines d'une équation algébrique.

1803 : « *Géométrie de position* »
Comme Legendre ou Lacroix, il revient aux éléments de base de la géométrie.

L'ouvrage se penche sur les lieux géométriques.
Cette même année, sous le titre « *Principes fondamentaux de l'équilibre et du mouvement* », il réédite et complète son étude sur la perte de force vive de 1787.

1806 : « *Essai sur la théorie des transversales* »
Le quadrilatère complet y joue un grand rôle et, surtout, bon élève de Monge, l'auteur nous livre un traité de géométrie de projection.

C'est seulement en 1814 et lors des « *Cent-jours* » que Carnot offre ses services pour « défendre la France ». Bien sûr, la Restauration l'exile et c'est pourquoi il meurt sur les bords de l'Elbe à Magdebourg.

Le nom de Carnot va ressurgir au cours du dix-neuvième siècle.
D'abord avec son fils **Sadi (I)** né en 1796, polytechnicien à 17 ans. Dans une brochure parue en 1824 : « *Réflexions sur la puissance du feu* » et dans les papiers trouvés après son décès en 1832, victime de l'épidémie de choléra, on voit surgir toute la thermodynamique (Principe de Carnot) et les premières évaluations de la constante de Joule.

Le second fils, **Hyppolyte** (1801-1848) fut ministre de « l'instruction publique » de la seconde République et le fils de celui-ci, **Sadi (II)**, né en 1837, se consacra également à la politique, devint président de la Troisième République et fut assassiné à ce poste en 1894.

Place Carnot, boulevard Carnot, lycée Carnot : qui a été honoré ?

DE LA CORRÉLATION
DES FIGURES
DE GÉOMÉTRIE.

PAR L. N. M. CARNOT,
membre de l'Institut National.

DE L'IMPRIMERIE DE CRAPELET.
A PARIS,
Chez DUPRAT, Libraire pour les Mathématiques, quai des Augustins.
AN IX = 1801.

248. On voit donc que lorsqu'en cherchant la solution d'une question proposée, on trouve diverses racines, les unes positives, d'autres négatives, d'autres imaginaires, on peut conclure que la question qu'on s'est proposée n'est que partielle, qu'elle n'est qu'un cas particulier d'une question plus générale ; que les racines positives donnent la solution de cette question partielle ; que les racines négatives donnent celles d'autres questions partielles qui ne diffèrent des premières que parce que quelques-unes des quantités considérées y deviennent inverses ; et qu'enfin les racines imaginaires donnent celles d'autres questions partielles faisant toujours des cas particuliers de la question générale, mais différant des premières en ce que ce ne sont plus les quantités elles-mêmes considérées qui deviennent inverses, mais telles ou telles fonctions de ces mêmes quantités.

Paragraphe extrait de l'ouvrage :
« *De la corrélation des figures géométriques* » (fac-similé ci-dessus)

Une relation attribuée à Carnot (Lazare)

Soient un triangle ABC, son cercle inscrit de rayon r et de centre I et les projections orthogonales de celui-ci I_A, I_B, I_C sur les côtés du triangle.

- Si on étudie les aires des triangles de cette figure, il vient :

(ABC)* = (IBC) + (ICA) + (IAB)

= 1/2 (I I_A . BC) + 1/2 (I I_B . CA) + 1/2 (I I_C . AB)

(ABC) = 1/2 (r.BC + r.CA + r.AB)

(1) (ABC) = 1/2 r (a + b + c)

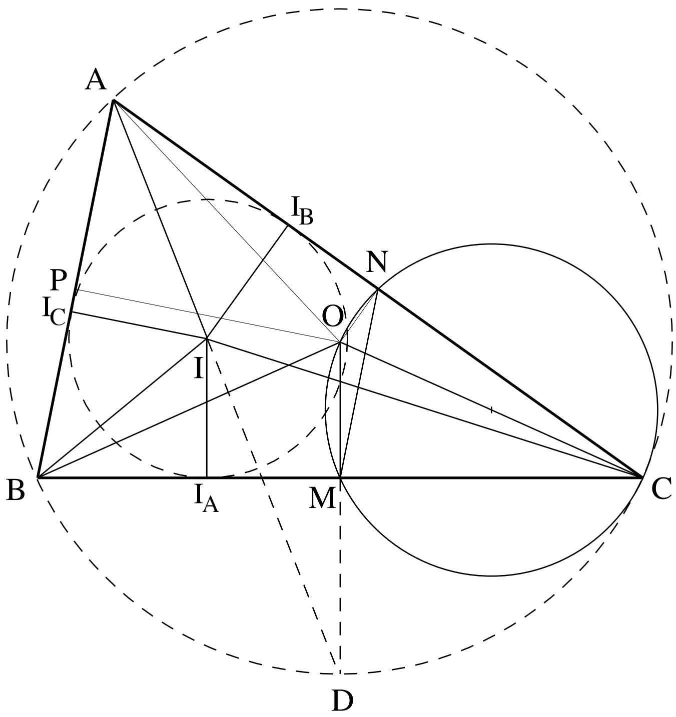
* (ABC) signifie « aire du triangle ABC »

- Par ailleurs, avec le cercle circonscrit à ABC de rayon R et de centre O dont les projections orthogonales sur les côtés sont les milieux M, N et P de ceux-ci, on peut écrire :

(ABC) = (OBC) + (OCA) + (OAB)

= 1/2 OM.BC + 1/2 ON.CA + 1/2 OP.AB

(2) (ABC) = 1/2 (OM.a + ON.b + OP.c)



Les relations (1) et (2) donnent :

(3) r(a + b + c) = OM.a + ON.b + OP.c

- Enfin, en constatant qu'un quadrilatère tel que OMCN est inscriptible, la relation de Ptolémée permet d'écrire :

OC.MN = OM.NC + ON.MC

Or, MN = 1/2 AB, donc : R.AB = OM.AC + ON.BC

ou R.c = OM.b + ON.a

Et, similairement : Ra = ON.c + OP.b et Rb = OP.a + OM.c (4)

- On peut alors additionner membre à membre la relation (3) et les trois relations (4) :

r (a + b +c) + R (a + b +c) = OM (a + b +c) + ON (b + a +c) + OP (c + b +a)

d'où : **r + R = OM + ON + OP**

Cette relation en induit une autre puisque (AI) et (OM) se coupent en D, milieu de l'arc $\widehat{BC}$ du cercle circonscrit : $\widehat{MOC} = \widehat{DOC} = \widehat{BAC}$, alors

OM = OC × cos $\widehat{MOC}$ = R cos $\hat{A}$ et aussi ON = R cos $\hat{B}$ et OP = R cos $\hat{C}$

R (cos $\hat{A}$ + cos $\hat{B}$ + cos $\hat{C}$) = R + r

$$\boxed{\cos \hat{A} + \cos \hat{B} + \cos \hat{C} = 1 + r/R}$$