THE CROSS - CEVIAN POINT

Jean-Louis AYME

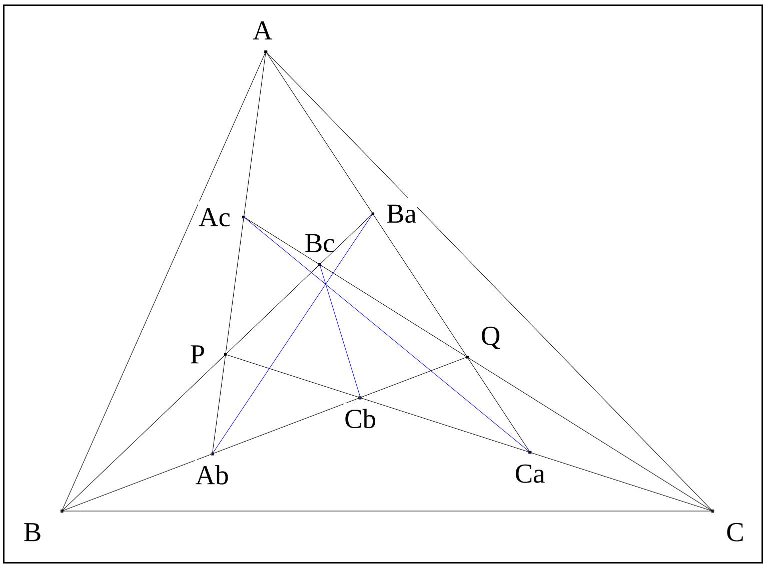
Résumé. Nous présentons une preuve originale et purement synthétique concernant "The cross-cevian point" suivie de trois exemples remarquables.
Les théorèmes cités peuvent tous être démontrés synthétiquement.

Sommaire

I. UN LEMME [1]

VISION

Figure :



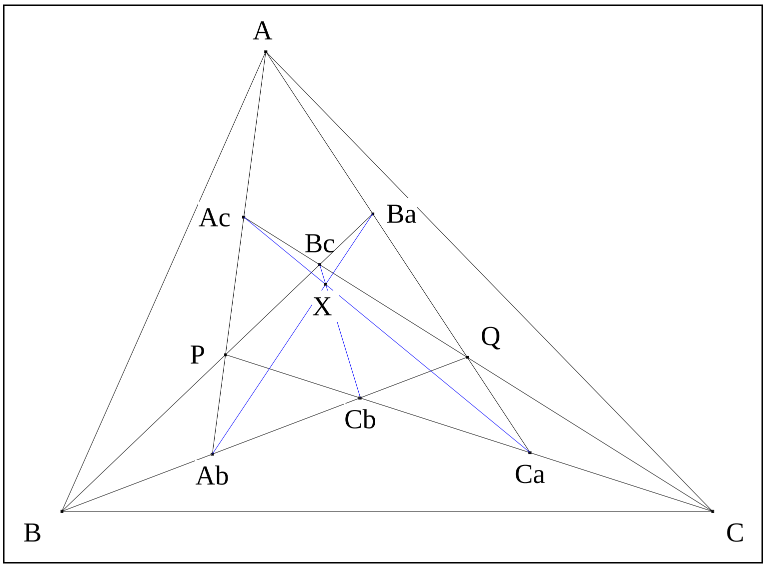
Traits : ABC un triangle,

[1] Gremmen Frans, Cross point, Ceva point, Message *Hyacinthos* # 6284 du 07/01/2003.

	P, Q	deux points,
et	Ab, Ba, Ac, Ca, Bc, Cb	les points d'intersection resp. de (PA) et (QB), de (PB) et (QA), de (PA) et (QC), de (PC) et (QA), de (PB) et (QC), de (PC) et (QB).

Donné : (AbBa), (BcCb) et (CaAc) sont concourantes.

VISUALISATION



- Par définition, les triangles AbBcCa et AcBaCb sont en perspective de centre P
  les triangles AbBcCa et CbAcBa sont en perspective de centre Q.
- D'après Desargues "Le théorème de la double perspective" (Cf. Annexe 1), les triangles AbBcCa et BaCbAc sont en perspective.
- Notons X le centre de cette perspective.
- **Conclusion :** (AbBa), (BcCb) et (CaAc) sont concourantes.

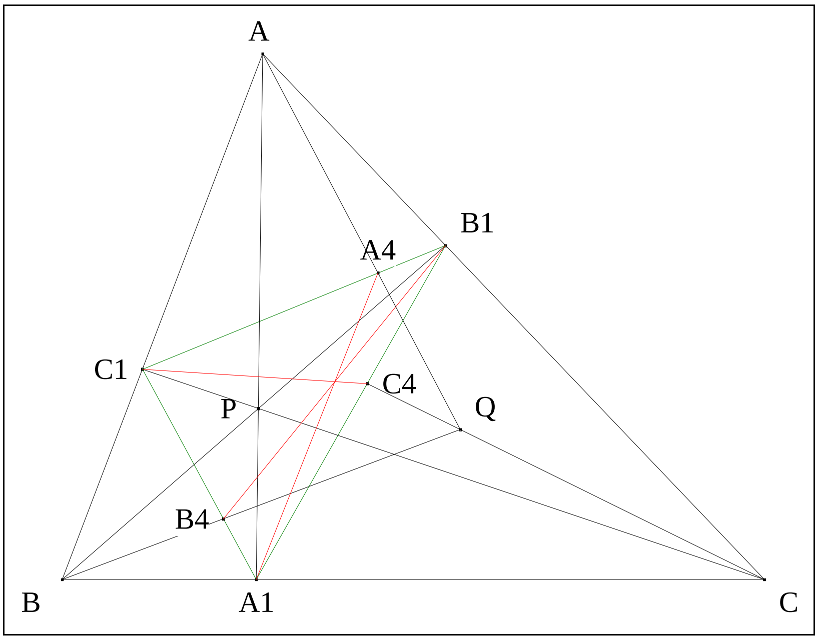
Note historique : ce résultat s'affirme comme une généralisation de celui proposé dans l'*Educational Times* où P et Q sont resp. les points médian et de Lemoine de ABC.
L'anglais Christopher J. Bradley[2] de Bristol (Grande-Bretagne) a vérifié ce résultat avec deux points isogonaux, puis avec deux points quelconques en utilisant le logiciel Cabri.
Frans Gremmen de l'université de Nimègue (Pays-bas) a précisé sans preuve que X est le cross-cevian point de P et Q relativement à ABC.

II. THE CROSS-CEVIAN POINT OF P AND Q[3]

VISION

[2] Bradley C. J., problème 3080, *Crux Mathematicorum* 7 vol. 31 (2005) 458.
[3] Zaslavski A., A new theorem?, Message *Hyacinthos* # 10509 du 21/09/2004.

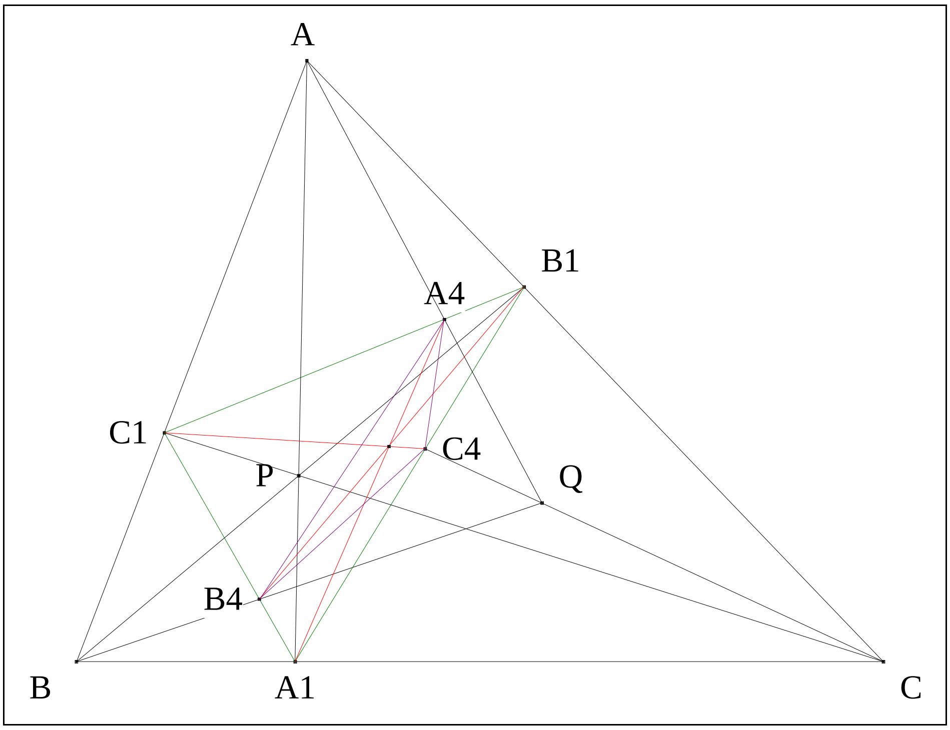
Figure :



Traits :	ABC	un triangle,
	P, Q	deux points,
	A1B1C1	le triangle P-cévien de ABC
et	A4, B4, C4	les points d'intersection resp. de (QA) et (B1C1), de (QB) et (C1A1), de (QC) et (A1B1).

Donné : (A1A4), (B1B4) et (C1A4) sont concourantes.

VISUALISATION

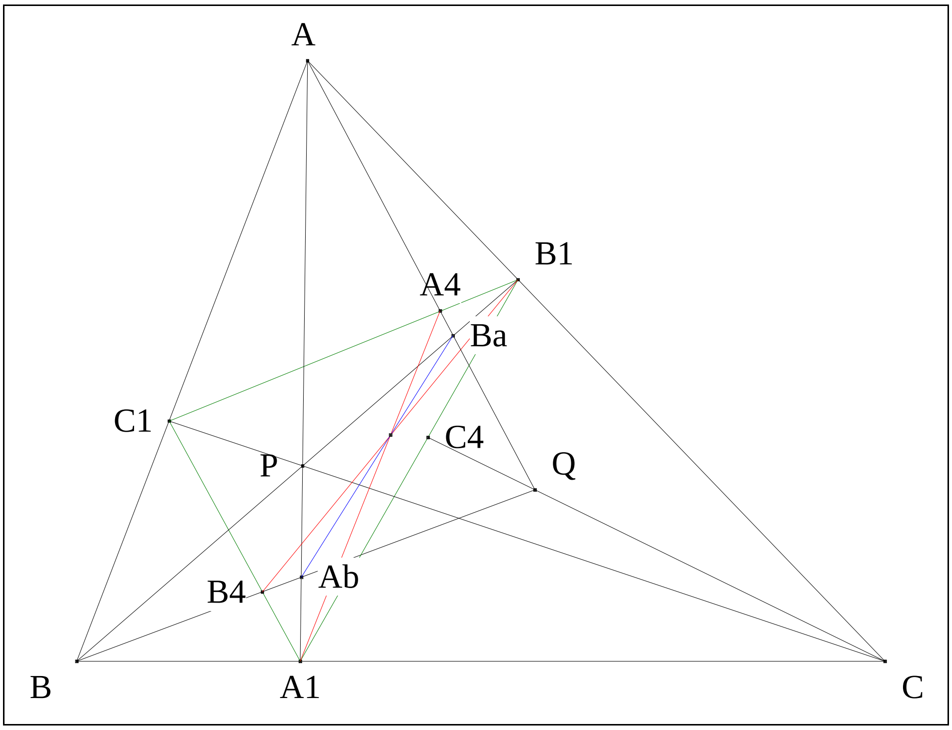


- Par définition, ABC et A4B4C4 sont en perspective de centre Q.

- Nous avons : A4B4C4 est inscrit dans A1B1C1, A1B1C1 est inscrit dans ABC ;
  A4B4C4 est en perspective avec ABC, A1B1C1 est en perspective avec ABC ;
  d'après Döttl "The cevian nests theorem"[4], A4B4C4 est en perspective avec A1B1C1.

- **Conclusion :** par définition, (A1A4), (B1B4) et (C1A4) sont concourantes.

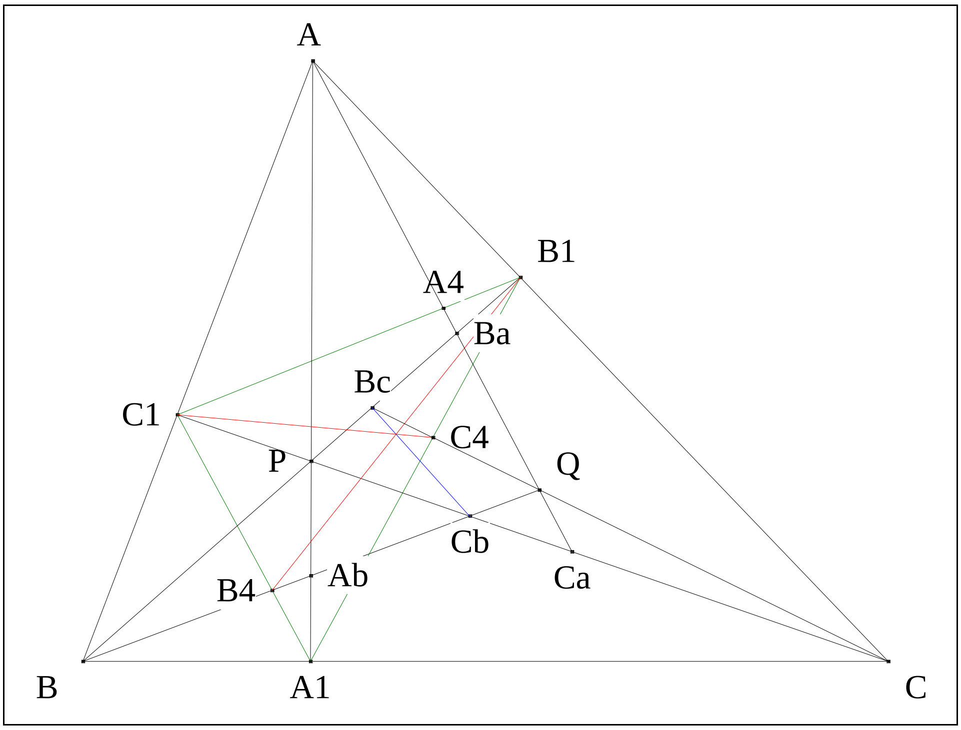
Scolies : **(1)** six droites concourantes



- Notons Ab, Ba les points d'intersection resp. de (PA) et (QB), de (PB) et (QA).

- D'après Desargues "Le théorème des deux triangles" (Cf. Annexe 2),
  (BC1A) étant l'arguésienne des triangles BaB1A4 et AbB4A1,
  (BaAb), (B1B4) et (A4A1) sont concourantes.

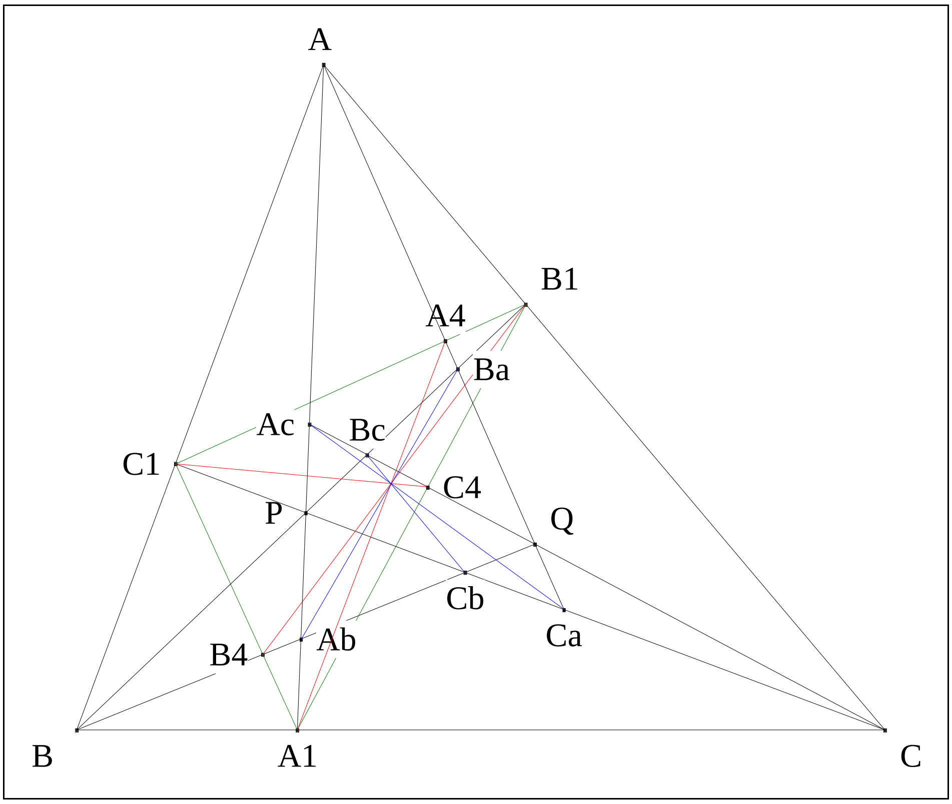
[4] Ayme J.-L., The cevians nests theorem, G.G.G. vol. 3.



- Notons Bc, Cb les points d'intersection resp. de (PB) et (QC), de (PC) et (QB).

- D'après Desargues "Le théorème des deux triangles" (Cf. Annexe 2), (CA1B) étant l'arguésienne des triangles BcC4B1 et CbC1B4; (BcCb), (C4C1) et (B1B4) sont concourantes.

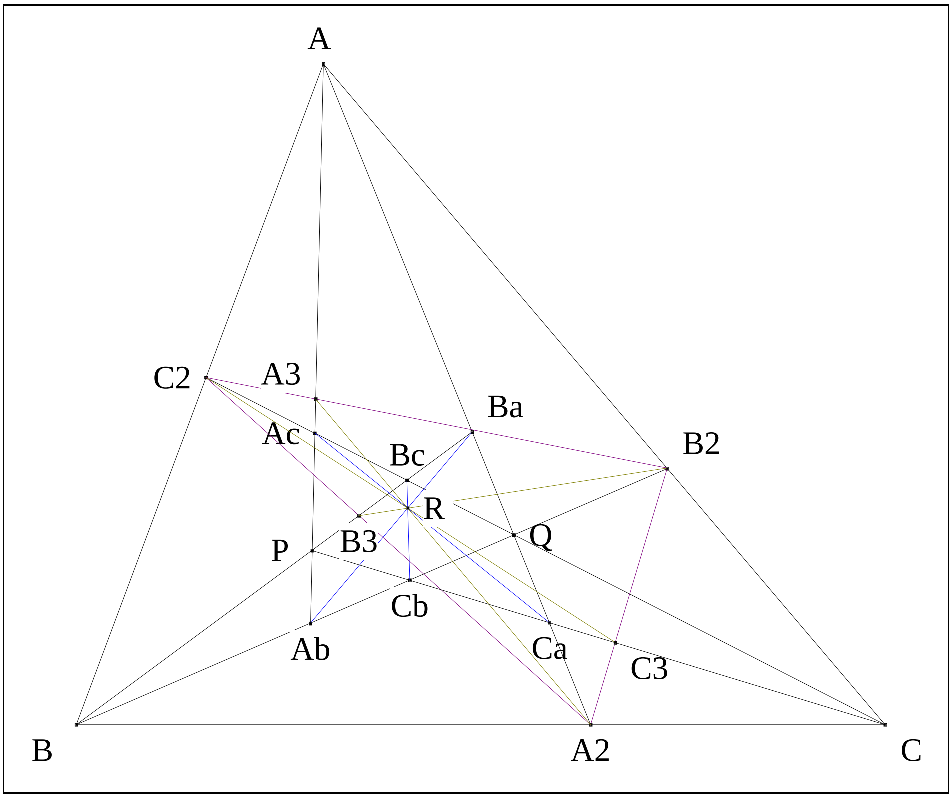
- **Conclusion partielle :** (BcCb), (C4C1), (B1B4), (BaAb) et (A4A1) sont concourantes.



- Notons Ac, Ca les points d'intersection resp. de (PA) et (QC), de (PC) et (QA).

- **Conclusion :** d'après 1. Lemme,
  (A1A4), (B1B4), (C1C4), (AbBa), (BcCb) et (CaAc) sont concourantes.

(2) Avec le triangle Q-cévien de ABC

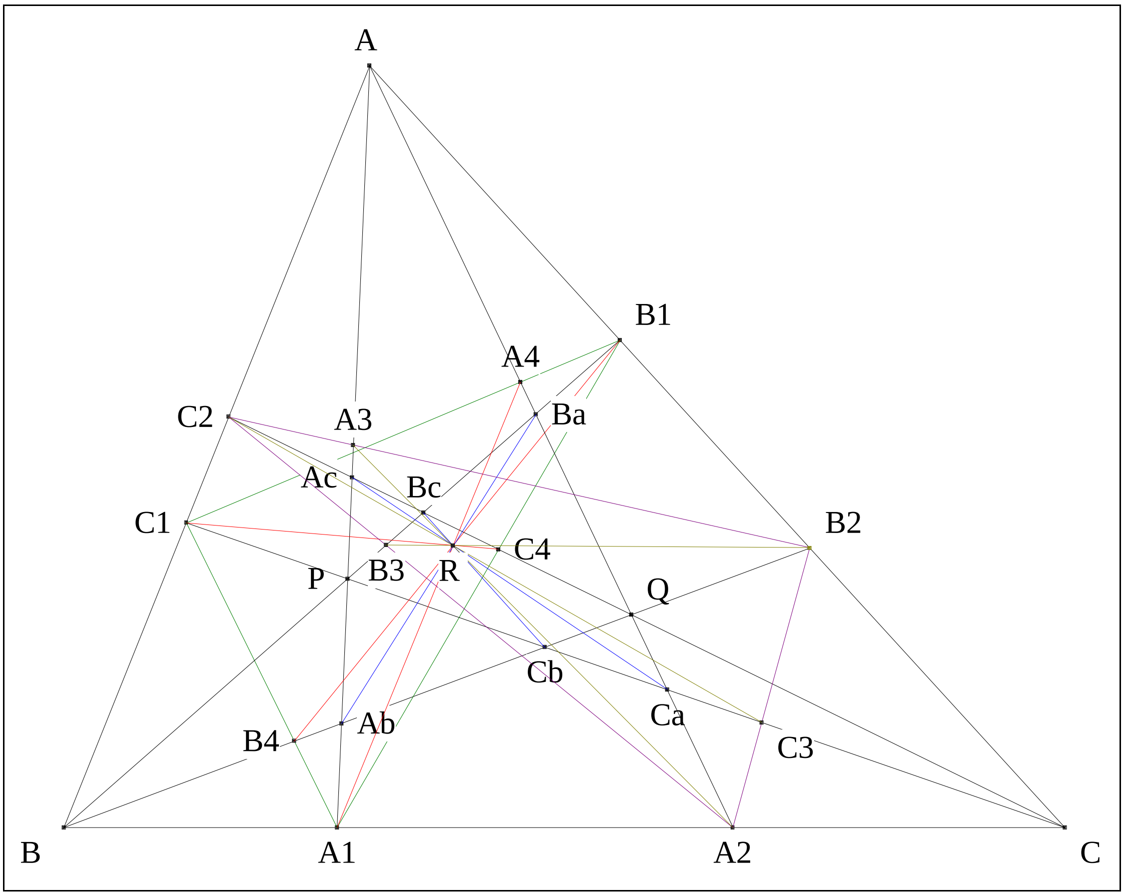


- Notons A2B2C2 le triangle Q-cévien de ABC
  et A3, B3, C3 les points d'intersection resp. de (PA) et (B2C2), de (PB) et (C2A2), de (PC) et (A2B2).

- **Conclusion :** mutatis mutandis, nous montrerions que
  (A2A3), (B2B3), (C2C3), (AbBa), (BcCb) et (CaAc) sont concourantes.

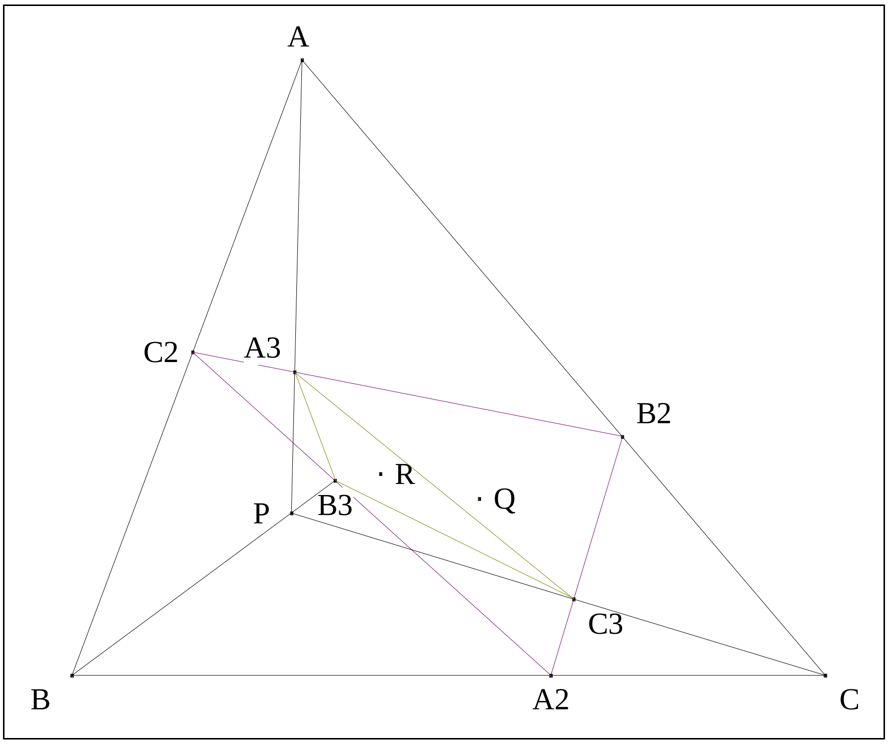
- Notons R ce point de concours.

(3) Figure finale

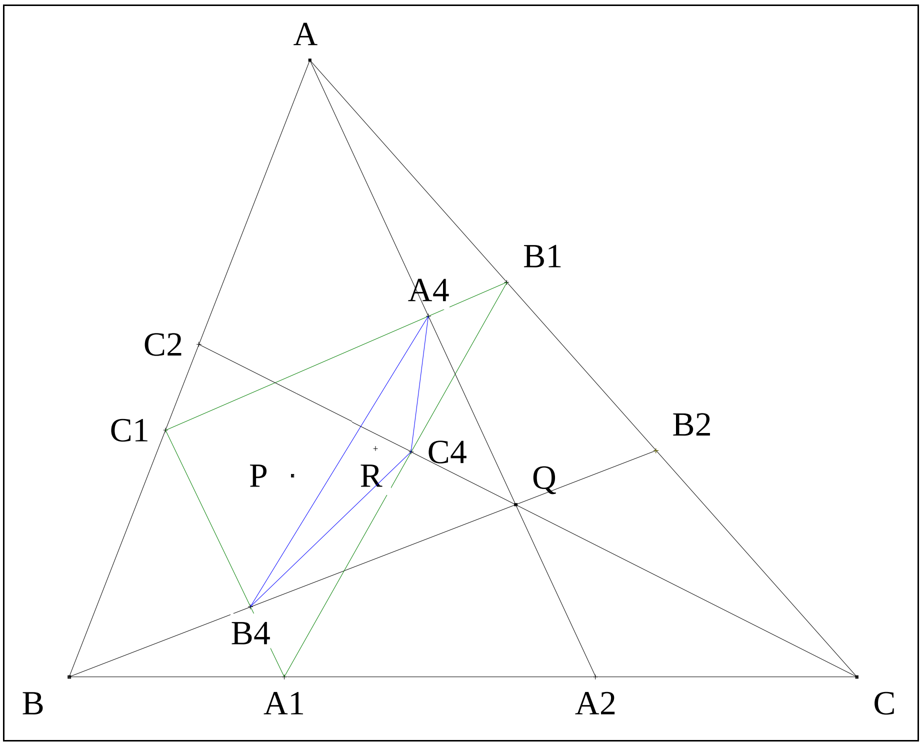


- **Conclusion :** les neuf droites
  (A1A4), (B1B4), (C1C4), (A2A3), (B2B3), (C2C3), (AbBa), (BcCb) et (CaAc)
  sont concourantes en R.

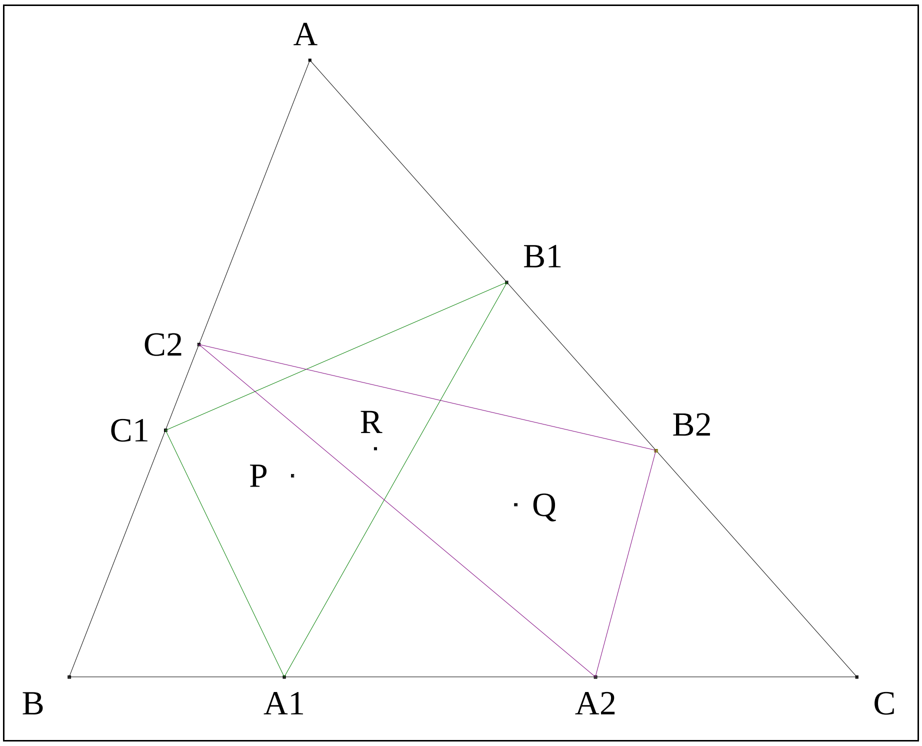
(4) Définitions



A3B3C3 est le P-cross-triangle de P et Q relativement à ABC.



A4B4C4 est le Q-cross-triangle de P et Q relativement à ABC.



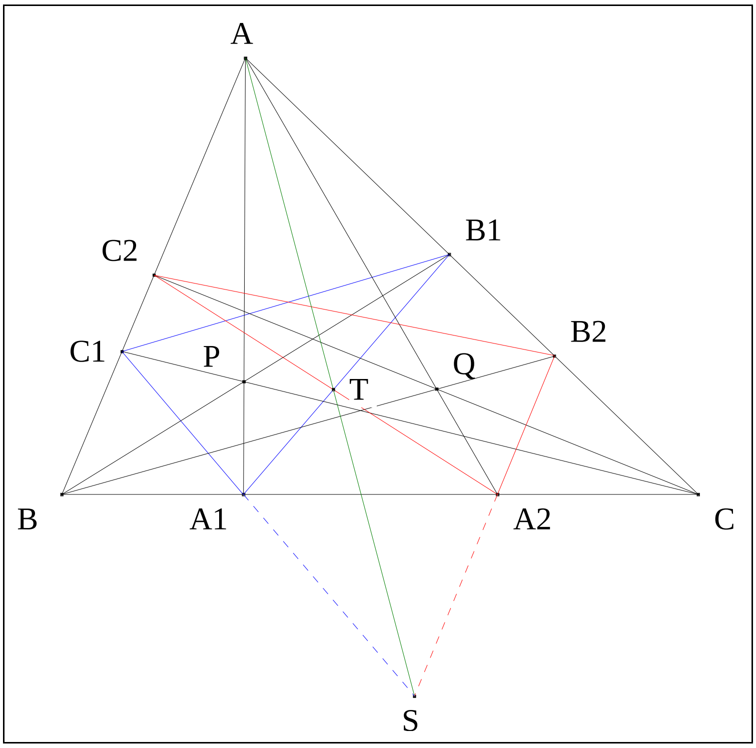
R est le cross-cevian point de P et Q relativement à ABC.
Pour ETC, Q est le R-Ceva conjugate of P
P est le R-Ceva conjugate of Q.

III. LE TRIANGLE R-ANTICÉVIEN

1. Trois points alignés

VISION

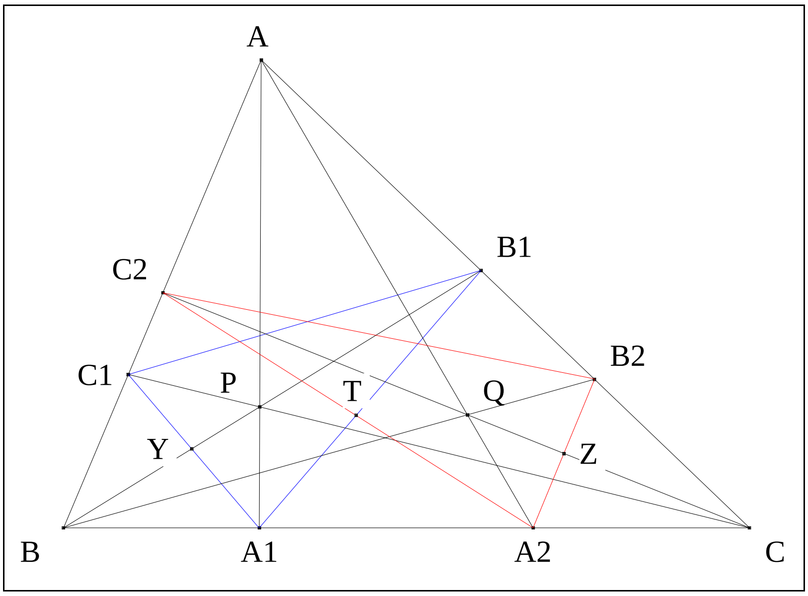
Figure :



Traits :	ABC	un triangle,
	P, Q	deux points,
	A1B1C1	le triangle P-cévien de ABC,
	A2B2C2	le triangle Q-cévien de ABC
et	S, T	les points d'intersection resp. de (A1C1) et (A2B2), de (A1B1) et (A2C2).

Donné : A, S et T sont alignés.

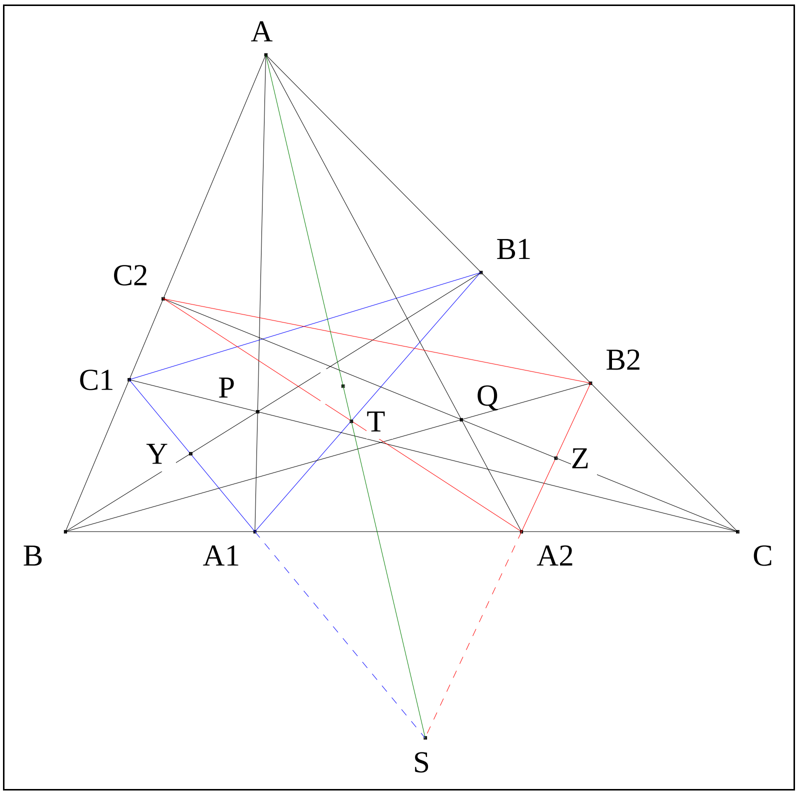
VISUALISATION



- Notons Y, Z le point d'intersection resp. de (BP) et (A1C1), de (CQ) et (A2B2).

- D'après Pappus "Diagonales d'un quadrilatère" (Cf. Annexe 3) appliqué au
  (1) quadrilatère complet PC1BA1, la quaterne (B, P, Y, B1) est harmonique.
  (2) quadrilatère complet QA2CB2, la quaterne (C, Q, Z, C2) est harmonique.

- **Conclusion partielle :** les pinceaux (A1; B, P, Y, B1) et (A2; C, Q, Z, C2) sont harmoniques.



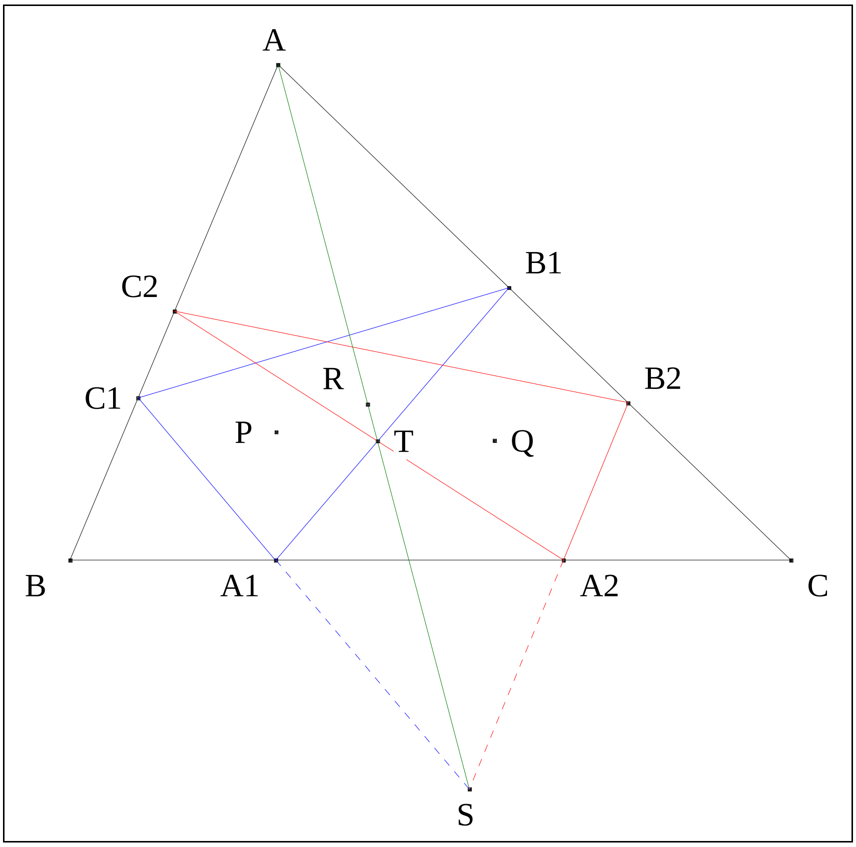
- **Scolie :** les deux pinceaux harmoniques précédents ont le rayon (BC) en commun.

- **Conclusion :** A, S et T sont alignés.

2. La droite (AST) passe par le cross-point R

VISION

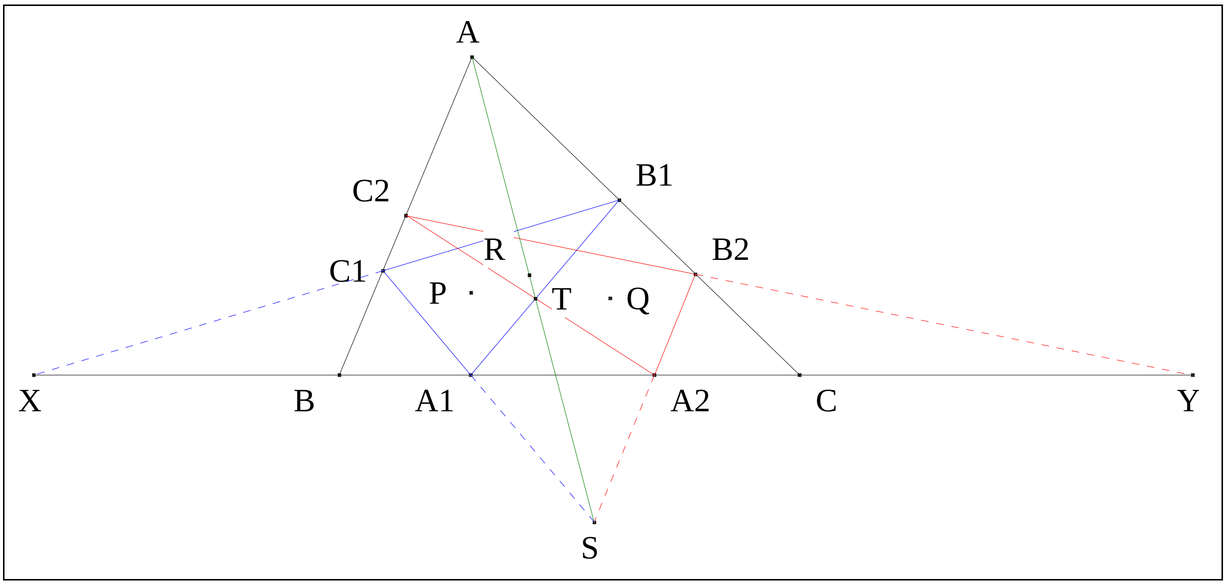
Figure :



Traits :	ABC	un triangle,
	P, Q	deux points,
	A1B1C1	le triangle P-cévien de ABC,
	A2B2C2	le triangle Q-cévien de ABC
	S, T	les points d'intersection de (A1C1) et (A2B2), de (A1B1) et (A2C2),
et	R	le cross-point de P et Q relativement à ABC.

Donné : (AST) passe par R.

VISUALISATION



- Notons X, Y les points d'intersection resp. de (B1C1) et (BC), de (B2C2) et (BC).

- D'après Pappus "Diagonales d'un quadrilatère" (Cf. Annexe 3) appliqué
  (1) au quadrilatère complet AC1PB1, la quaterne (B, C, A1, X) est harmonique
  (2) au quadrilatère complet AC2QB2, la quaterne (C, B, A2, Y) est harmonique.

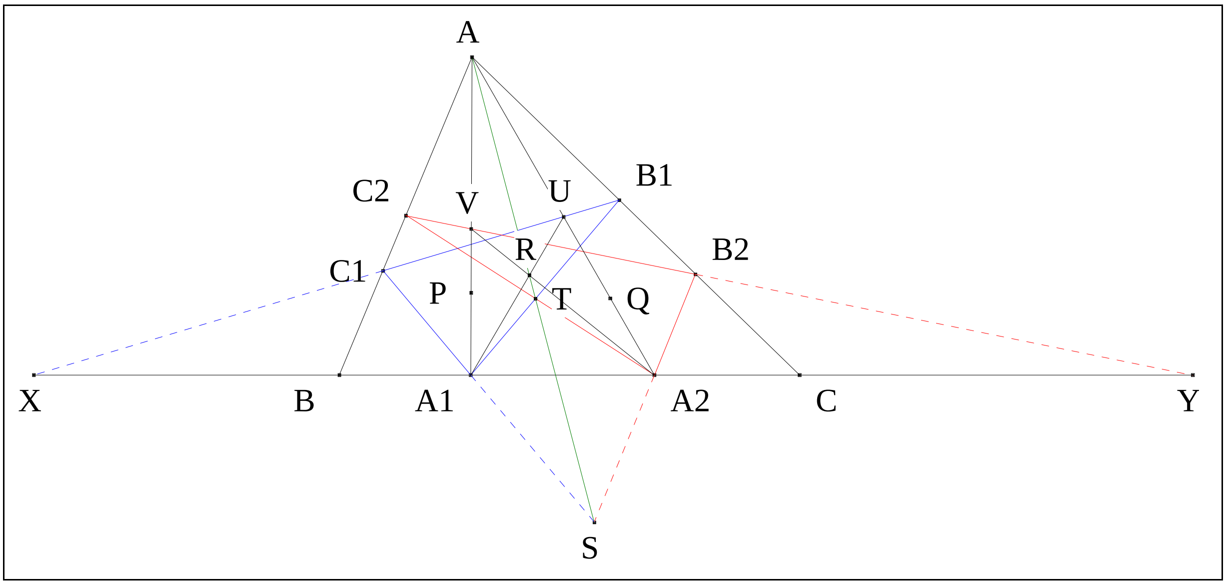
- Par définition, (B, C, A1, X) = $\dfrac{\overline{A1B}}{\overline{A1C}} = -\dfrac{\overline{XB}}{\overline{XC}} = -\dfrac{\overline{YB}}{\overline{YC}}.\dfrac{\overline{YC}}{\overline{YB}}.\dfrac{\overline{XB}}{\overline{XC}}$

  (C, B, A2, Y) = $\dfrac{\overline{A2C}}{\overline{A2B}} = -\dfrac{\overline{YC}}{\overline{YB}} = -\dfrac{\overline{XC}}{\overline{XB}}.\dfrac{\overline{XB}}{\overline{XC}}.\dfrac{\overline{YC}}{\overline{YB}}$.

- Notons k = $\dfrac{\overline{YC}}{\overline{YB}}.\dfrac{\overline{XB}}{\overline{XC}}$.

- **Conclusion partielle :** (B, C, A1, Y) = (C, B, A2, X).

- Ces deux quaternes égales conduisent à deux pinceaux égaux i.e. (A ; B, C, A1, Y) = (A ; C, B, A2, X).



- Notons U, V les points d'intersection resp. de (B1C1) et (AQA2), de (B2C2) et (APA1).

- Nous avons : (A ; B, C, A1, Y) = (A ; C2, B2, V, Y)
  (A ; C, B, A2, X) = (A ; B1, C1, U, X) ;
  en conséquence, (A ; C2, B2, V, Y) = (A ; B1, C1, U, X).

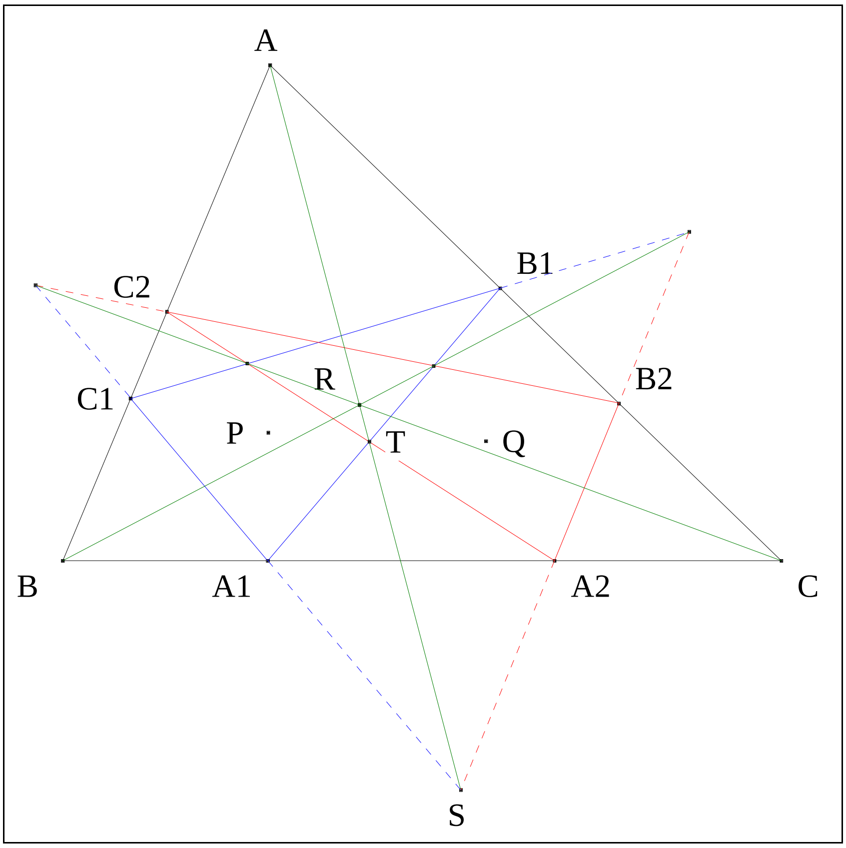
- Par changement d'origine, (A2 ; C2, B2, V, Y) = (A1 ; B1, C1, U, X).

- **Scolies :** **(1)** les deux pinceaux précédents ont le rayon (BC) en commun
  (2) R est le point d'intersection de (A1U) et (A2V)
  (3) A, S et T sont alignés.

- **Conclusion partielle :** T, S et R sont alignés.

- **Conclusion :** d'après l'axiome d'incidence Ia, (AST) passe par R.

Scolie : vision triangulaire

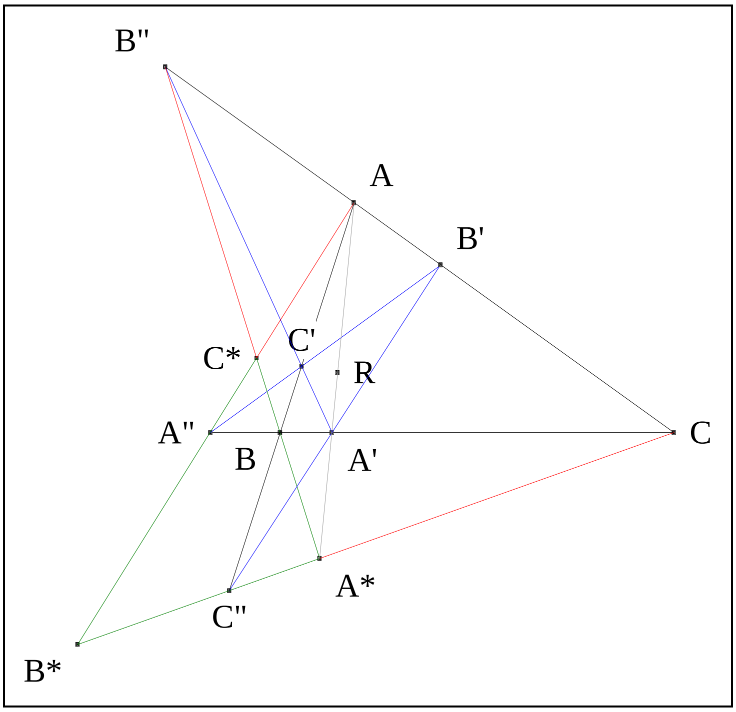


3. Le triangle R-anticévien[5]

VISION

Figure :

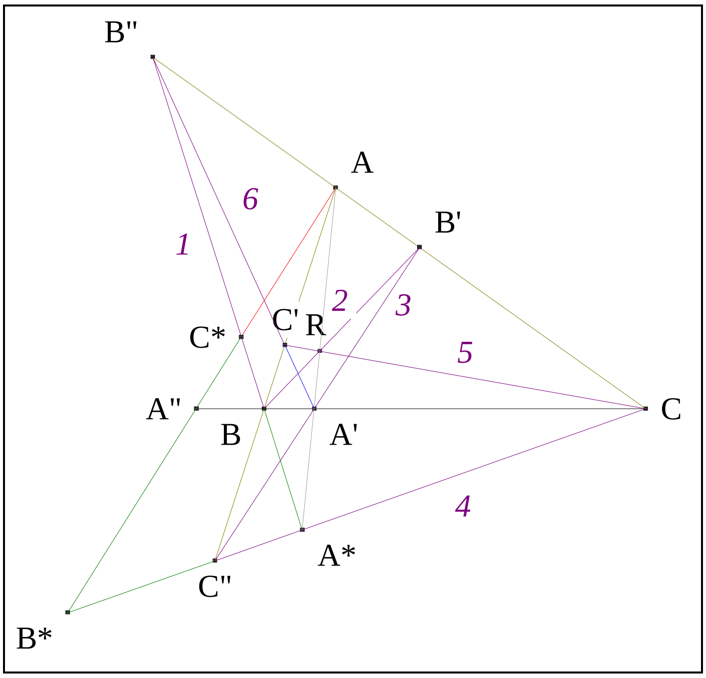
[5] Lemoine E., *Association française pour l'avancement des Sciences*, Congrès de Blois (1884).



Traits :	ABC	un triangle,
	R	un point,
	A'B'C'	le triangle R-cévien de ABC,
	A", B", C"	les points d'intersection resp. de (B'C') et (BC), de (C'A') et (CA), de (A'B') et (AB),
et	A*, B*, C*	les points d'intersection resp. de (BB") et (CC"), de (CC") et (AA"), de (AA") et (BB").

Donné : A, R, A' et A* sont alignés.

VISUALISATION



- D'après Pappus "La proposition 139" (Cf. Annexe 4)

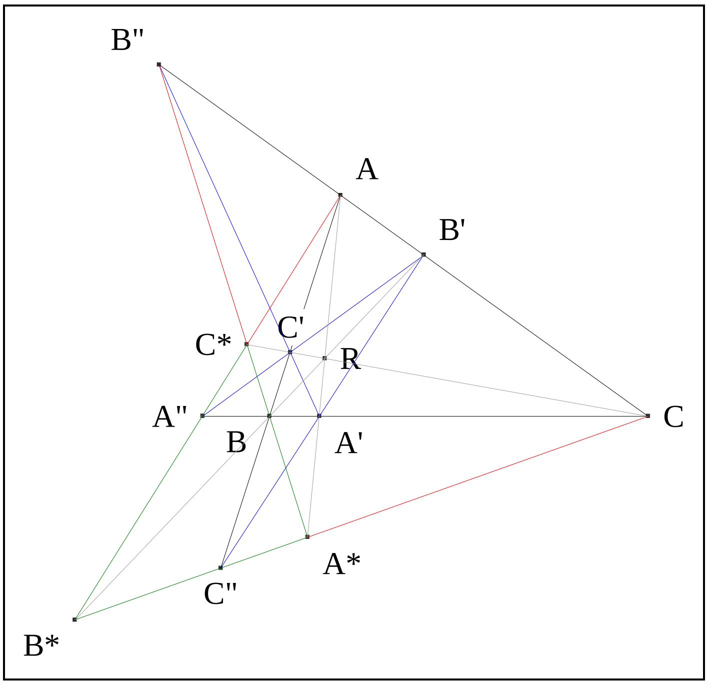
(A*RA') est la pappusienne associée à l'hexagone de Pappus B"BB'C"CC'B";
par hypothèse, A, R et A' sont alignés.

- **Conclusion :** d'après l'axiome d'incidence Ia, A, R, A' et A* sont alignés.

Note historique : ce résultat a été approché par J. J. A. Mathieu[6] en 1865.

Scolies : **(1)** d'après Pappus "Diagonales d'un quadrilatère",
la quaterne (A, A', P, A*) est harmonique.

(2) Deux autres alignements



- Mutatis mutandis, nous montrerions que les points B, R, B' et B* sont alignés
les points C, R, C' et C* sont alignés.

(3) A*B*C* est "le triangle R-anticévien de ABC"

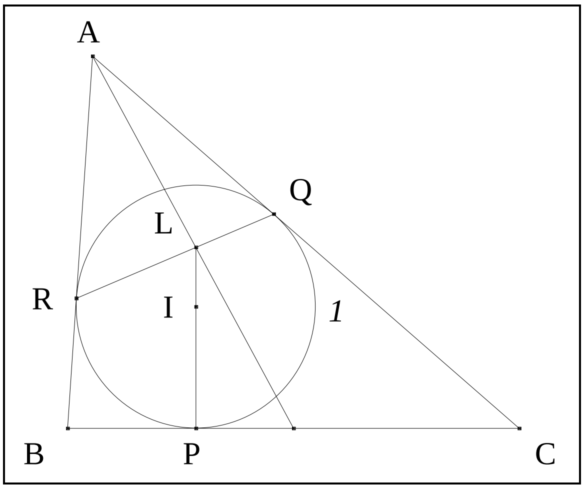
IV. QUATRE EXEMPLES

1. Le cross-cevian point de G et Ge

VISION

Figure :

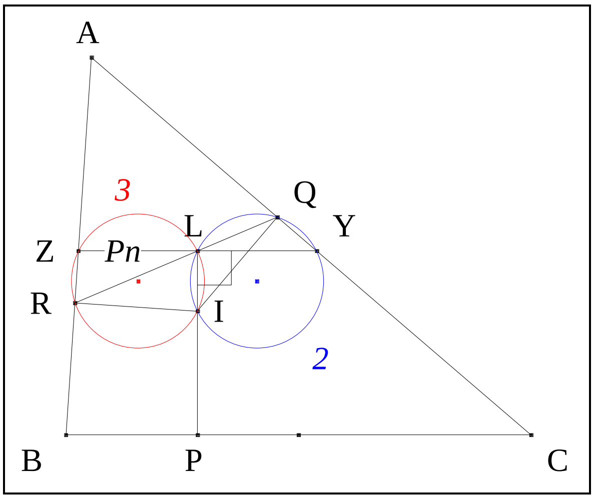
[6] Mathieu J. J. A., *Nouvelles Annales* (1865) 399.



Traits : ABC un triangle,
1 le cercle inscrit dans ABC,
I le centre de *1*,
P, Q, R les points de contact de *1* resp. avec (BC), (CA), (AB),
et L le point d'intersection de (QR) et (PI).

Donné : (AL) est la A-médiane de ABC.[7]

VISUALISATION



- Notons *P*n la perpendiculaire à (PI) en L
  et Y, Z les points d'intersection de *P*n resp. avec (CA), (AB).

- Par hypothèses, (IQ) ⊥ (CA) et (IR) ⊥ (AB) ;
  d'après Thalès "Triangle inscriptible dans un demi cercle", I, Y, Q et L sont cocycliques
  I, L, Z et R sont cocycliques.

- Notons *2* le cercle de diamètre [IY]
  et *3* le cercle de diamètre [IZ].

- D'après "Un triangle de Möbius" (Cf. Annexe 5) appliqué à *2* et *3*,
  le triangle IQR étant I-isocèle, le triangle IYZ est I-isocèle.

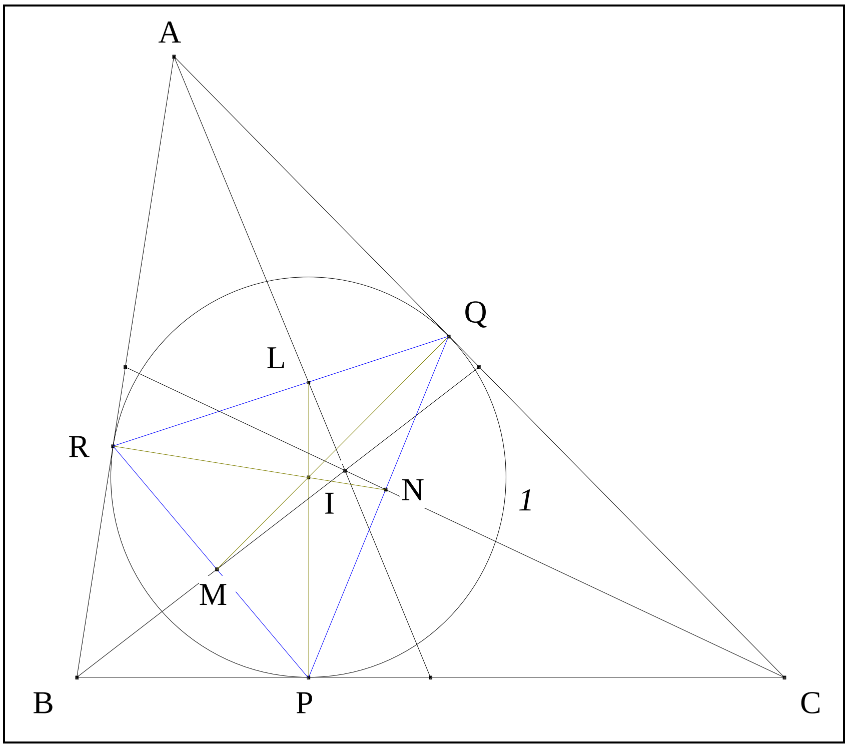
---

[7] Papelier G., Pôles et Polaires dans le cercle, *Exercices de Géométrie Moderne*, Paris (1927), Gabay Reprint (1996), n° 39, p. 26.

- La I-hauteur (IL) de IYZ étant aussi médiane, L est le milieu de [YZ].
- **Conclusion :** d'après "Le trapèze complet" appliqué au trapèze BCYZ, (AL) est la A-médiane de ABC.

Commentaire : ce résultat a été reproposé par Igor Federovitch Sharygin[8].

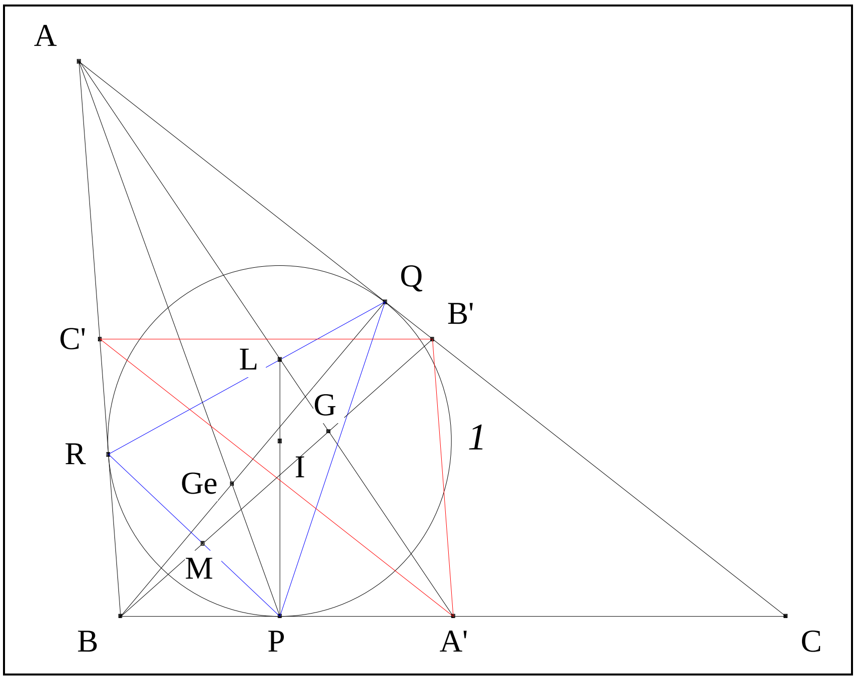
Scolies : **(1)** vision triangulaire



- Notons M, N les points d'intersection resp. de (RP) et (QI), de (PQ) et (RI).
- **Conclusion :** mutatis mutandis, nous montrerions que (BM) est la B-médiane de ABC
(CN) est la C-médiane de ABC.

(2) Une autre nature de I

8 Sharygin, problème II 178, *Problemas de Geometria*, Mir, Moscou (1986) 104.

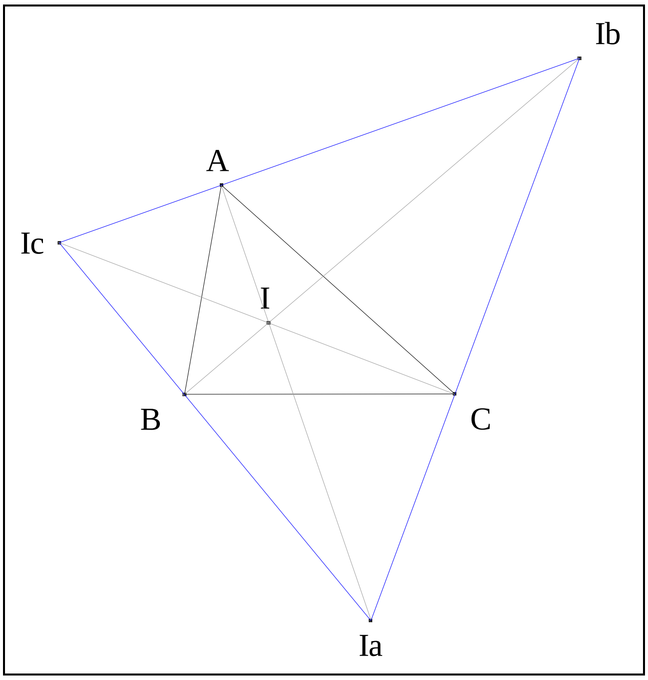


- Notons A'B'C' le triangle médian de ABC,
  G le point médian de ABC
  et Ge le point de Gergonne de ABC.

- Nous savons que A'B'C' est le triangle G-cévien de ABC
  PQR est le triangle Ge-cévien de ABC.

- **Conclusion :** d'après II. The cross-cevian point of P and Q,
  I est le cross-cevian point de G et Ge relativement à ABC.

(3) Le triangle I-anticévien de ABC



- Notons IaIbIc le triangle excentral de ABC.

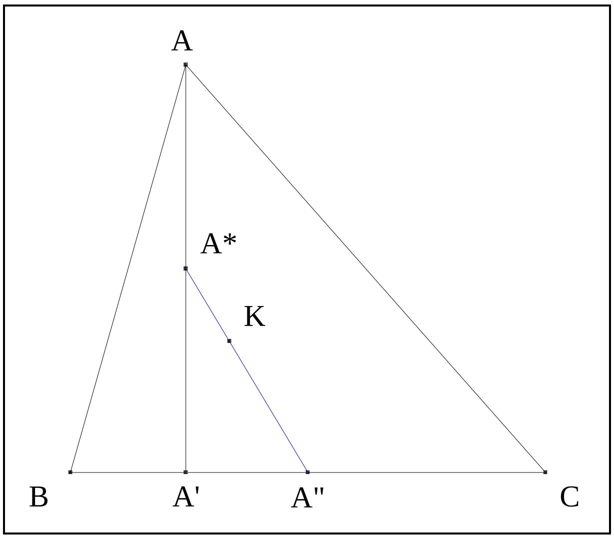
- D'après L'Huilier, A, I, Ia sont alignés
  B, I, Ib sont alignés
  C, I, Ic sont alignés.

- **Conclusion :** IaIbIc est le triangle I-anticévien de ABC.

2. Le cross-cevian point de G et H

VISION

Figure :

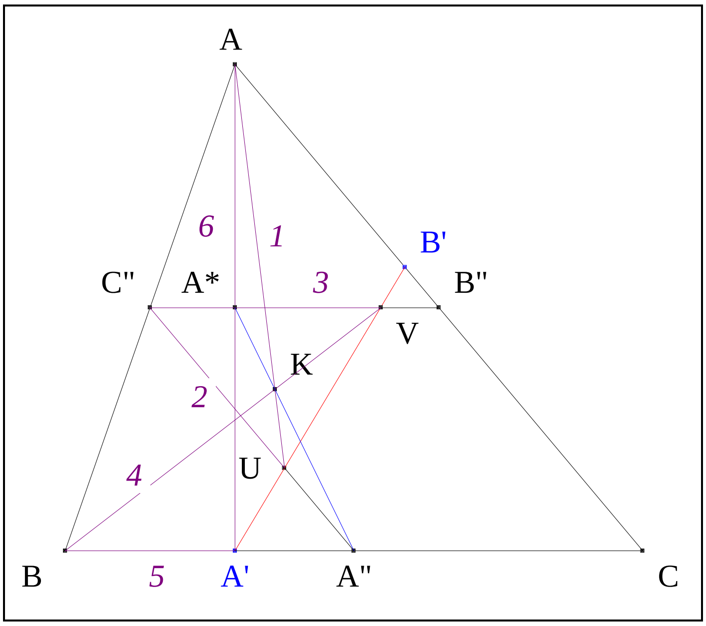


Traits : ABC un triangle,
A' le pied de la A-hauteur de ABC,
A* le milieu de [AA'],
A" le milieu de [BC]
et K le point de Lemoine de ABC.

Donné : (A"A*) passe par K. [9]

VISUALISATION

[9] Schloemilch O. (1823-1901) 1862.



- Notons B", C" les milieux resp. de [CA], [AB],
  A', B' les pieds resp. des A, B-hauteurs de ABC
  et U, V les points d'intersection de (A"B") et (A'B'), de (B"C") et (A'B').

- D'après Ayme "Another unlikely concurrence"[10], (AU) passe par K
  (BV) passe par K.

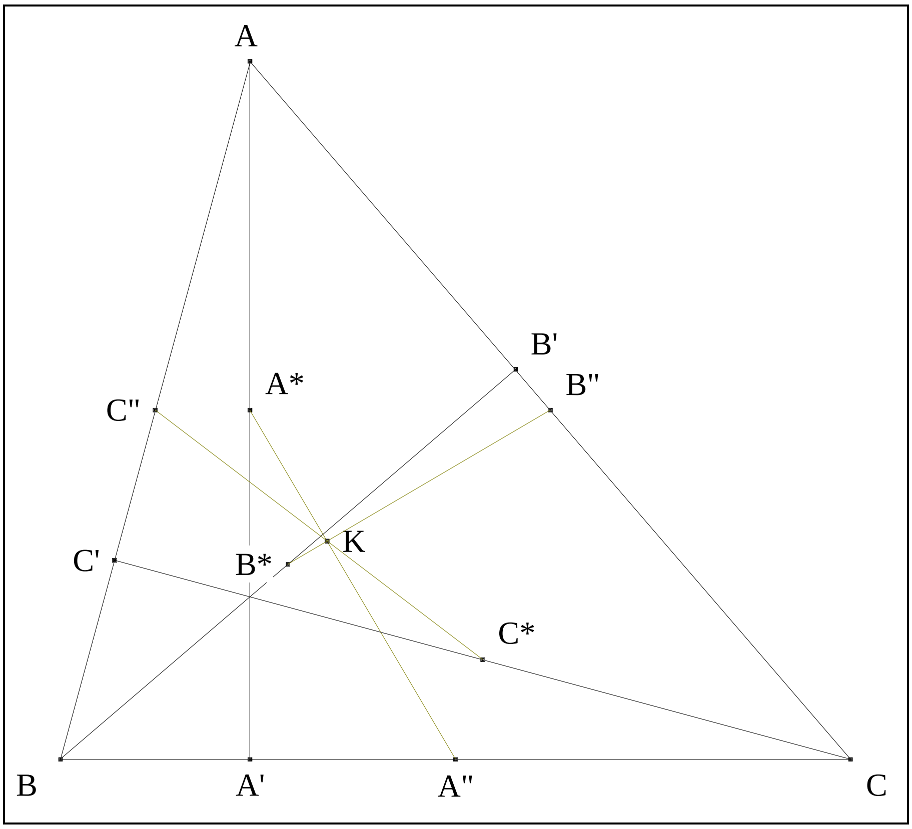
- D'après Pappus "La proposition 139" (Cf. Annexe 4),
  (KA"A*) est la pascale de l'hexagone sectoriel AUC"VBA'A.

- **Conclusion :** (A"A*) passe par K.

Scolies : **(1)** (A"A*) est la A-droite de Schwatt

(2) Vision triangulaire

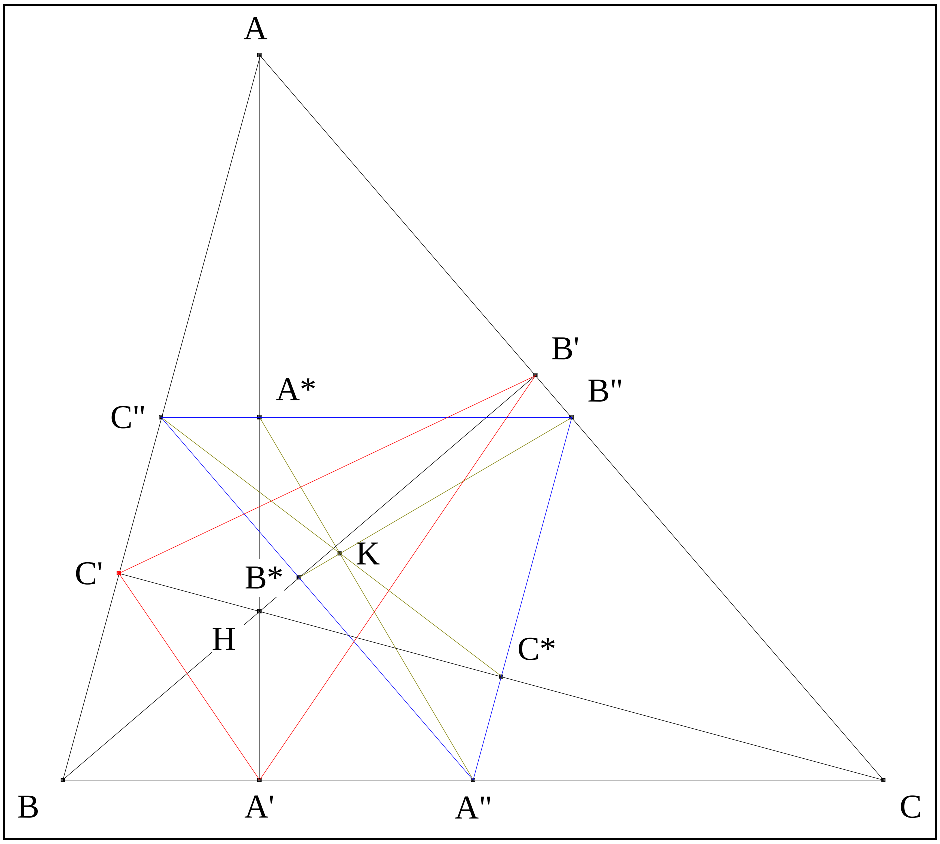
[10] Ayme J.-L., Another unlikely concurrence, G.G.G. vol. 1 (2007).



- Notons B*, C* A* les milieux resp. de [BB'], [CC'].

- **Conclusion :** mutatis mutandis, nous montrerions que (B"B*) passe par K
  (C"C*) passe par K.

(3) Une autre nature de K



- Notons G le point médian de ABC
  et H l'orthocentre de ABC.

- Nous savons que A"B"C" est le triangle G-cévien de ABC
  A'B'C' est le triangle H-cévien de ABC.

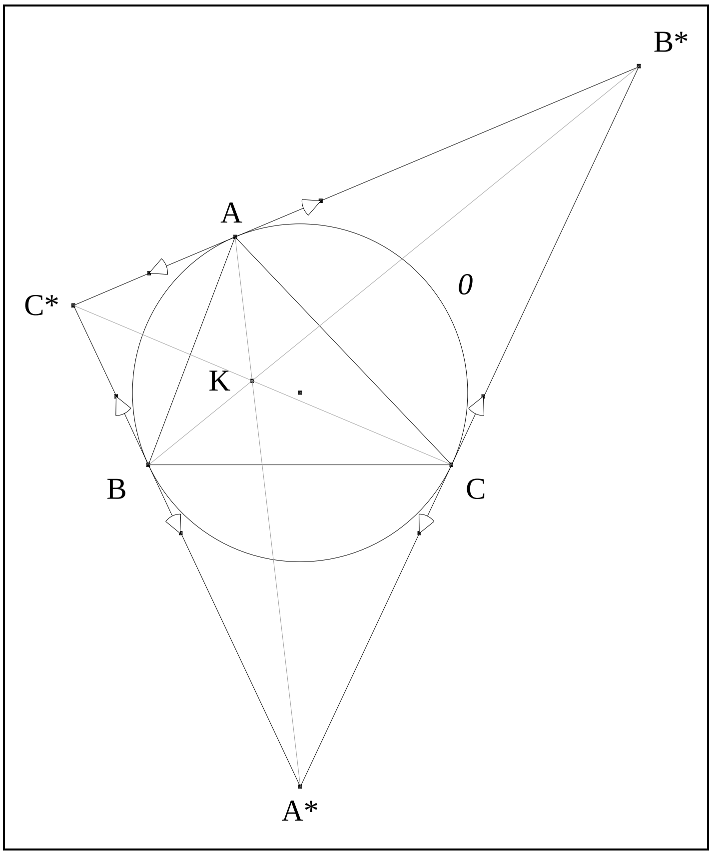
- **Conclusion :** d'après II. The cross-cevian point of P and Q,
  K est le cross-cevian point de G et H relativement à ABC.

Énoncé traditionnel : la droite qui joint le milieu d'un côté au milieu de la hauteur correspondante d'un triangle passe par le point de Lemoine de ce triangle.

Note historique : dans les *Nouvelles Annales* de 1887, Ernesto Césaro[11] attribue ce résultat à Oscar Scloemilch qui serait tombé par hasard sur cette situation. Ce résultat a été republié en 1873 ou 1874 comme l'indique Maurice d'Ocagne et Émile Vigarié[12] dans le *Journal de Mathématiques Élémentaires* de 1886. Émile Lemoine[13] proposera à nouveau ce résultat dans les *Nouvelles Annales* de 1884. Enfin, Isaac Joachim Schwatt[14] publiera un article concernant cette situation dans l'*Educational Times* de 1897.

(4) Le triangle K-anticévien de ABC

[11] Césaro E., *Nouvelles Annales* (1887) 223.
[12] Ocagne (d') M., Vigarié E., Note sur la symédiane, *Journal de Mathématiques Élémentaires* (1886) 180.
[13] Lemoine E., *Nouvelles Annales* (1884) 27.
[14] Schwatt I. J., *Educational Times* 67 (1897).



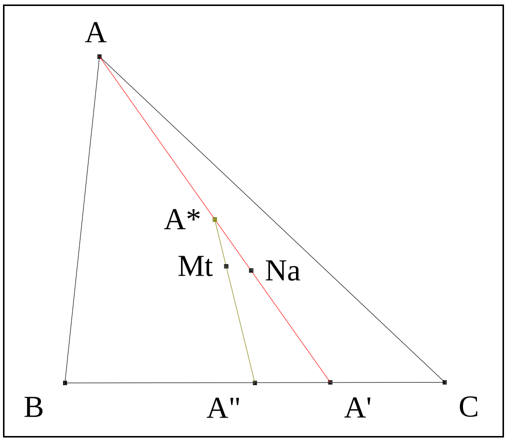
- Notons A*B*C* le triangle tangentiel de ABC.
- D'après Chasles[15], (AA*), (BB*), (CC*) sont resp. les A, B, C-symédianes de ABC.
- D'après Lemoine[16], (AA*), (BB*), (CC*) sont concourantes en K.
- **Conclusion :** A*B*C* est le triangle K-anticévien de ABC.

3. Le cross-cevian point de G et Na

VISION

Figure :

[15] Chasles M., (1816).
[16] Lemoine E., Sur un point remarquable du triangle, congrès de Lyon (1873).



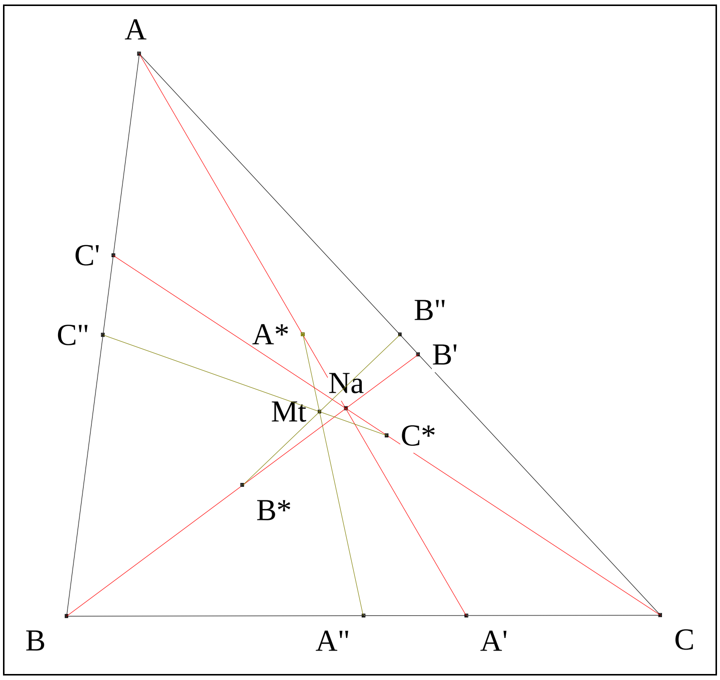
Traits : ABC un triangle,
Na le point de Nagel de ABC,
A' le pied de la A-nagelienne de ABC,
A* le milieu de [AA'],
A" le milieu de [BC]
et Mt le Mittenpunkt de ABC.

Donné : (A"A*) passe par Mt.

VISUALISATION

- **Conclusion :** d'après "Le deuxième théorème de von Nagel", (A"A*) passe par Mt.

Scolies : **(1)** vision triangulaire

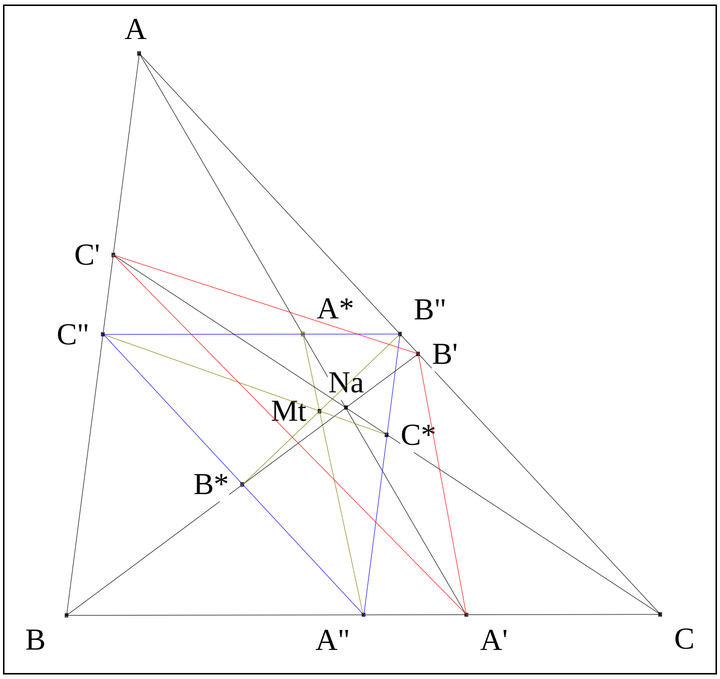


- Notons B', C' les pieds resp. des B, C-nageliennes de ABC,
  et B*, C* les milieux resp. de [BB'], [CC'].

- **Conclusion :** mutatis mutandis, nous montrerions que (B"B*) passe par Mt

(C"C*) passe par Mt.

(2) Une autre nature de Mt

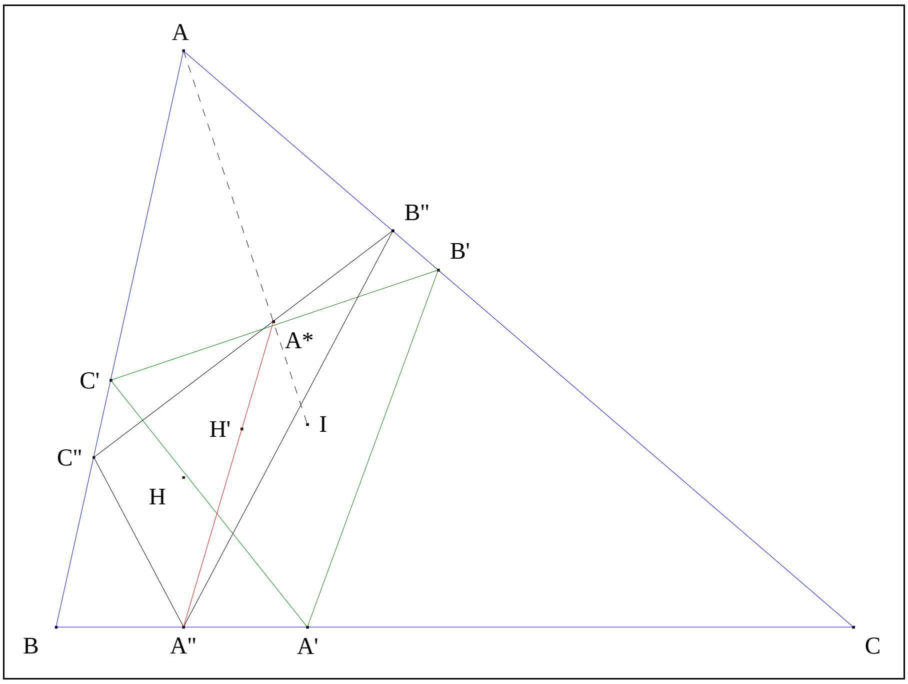


- Notons G le point médian de ABC.
- Nous savons que A"B"C" est le triangle G-cévien de ABC
  A'B'C' est le triangle Na-cévien de ABC.
- **Conclusion :** d'après II. The cross-cevian point of P and Q,
  Mt est le cross-cevian point de G et Na relativement à ABC.

4. Le cross-cevian point de H et I

VISION

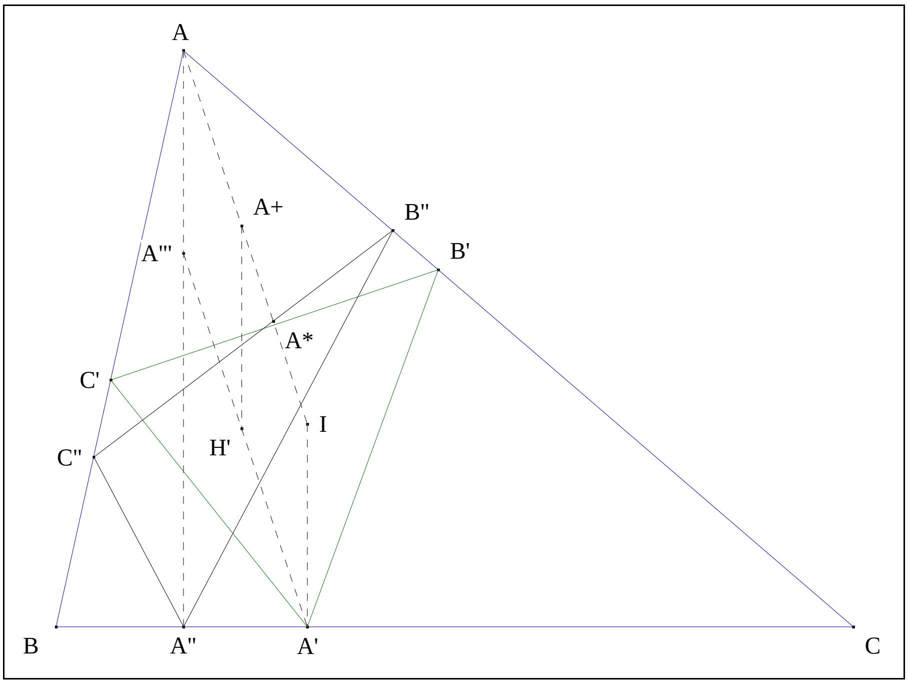
Figure :



Traits : ABC un triangle,
I le centre de ABC,
A'B'C' le triangle de contact de ABC,
H l'orthocentre de ABC,
A"B"C" le triangle orthique de ABC,
A* le point d'intersection de (AI) et (B"C"),
et H' l'orthocentre de A'B'C'.

Donné : (A"A*) passe par H'. [17]

VISUALISATION



[17] Ayme J.-L., Orthocenter of the contact triangle, *Mathlinks* du 16/02/2009 ; http://www.mathlinks.ro/Forum/viewtopic.php?t=258646.

- Notons A''' le point d'intersection de (A'H') et (AA''),
  et A+ le symétrique de I par rapport à (B'C').

- **Scolie :** le quadrilatère AA'''A'I est un parallélogramme.

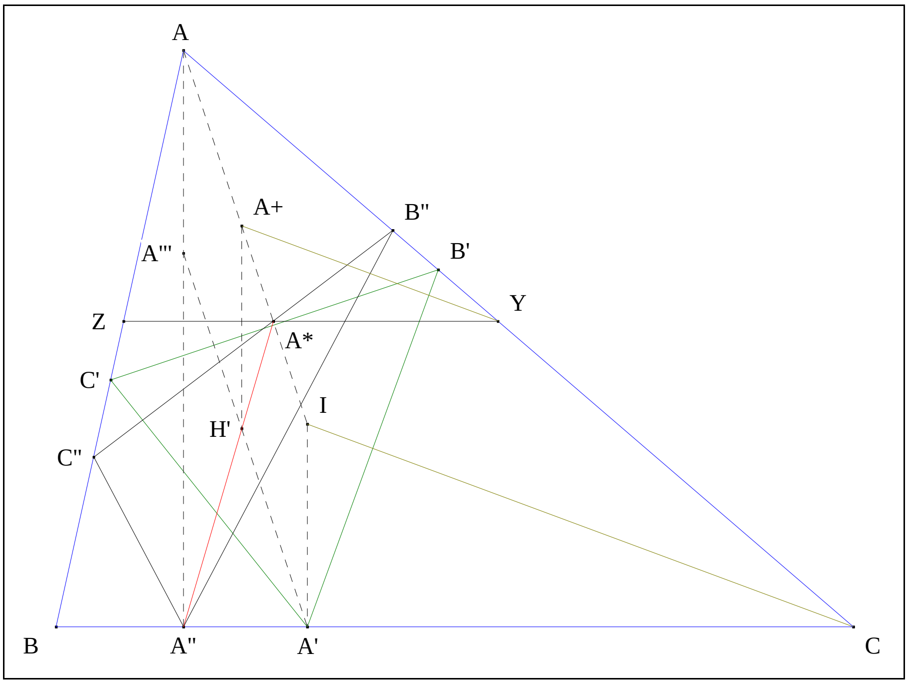
- D'après "Orthocentre d'un triangle I-annexe" (Cf. Annexe 6), A+ est l'orthocentre du triangle AC'B'.

- D'après Carnot "Une relation" (Cf. Annexe 7), A'H' = IA+.

- Le quadrilatère A'IA+H' étant un parallélogramme, (H'A+) // (A'I).

- **Scolies :** (A'''A), (H'A+) et (A'I) sont parallèles entre elles.

- **Conclusion partielle :** $\dfrac{\overline{H'A'}}{\overline{H'A'''}} = \dfrac{\overline{A+I}}{\overline{A+A}}$.



- Notons Y, Z les symétriques resp. de C'', B'' par rapport à (AI).

- (B''C'') et (BC) étant antiparallèles par rapport à (AB) et (AC), (ZA*Y) // (BC).

- D'après "Centre d'un triangle H-annexe" (Cf. Annexe 8), A+ est le centre de AZY ;
  en conséquence, par symétrie d'axe (AI), A+ est le centre du triangle AC''B''.

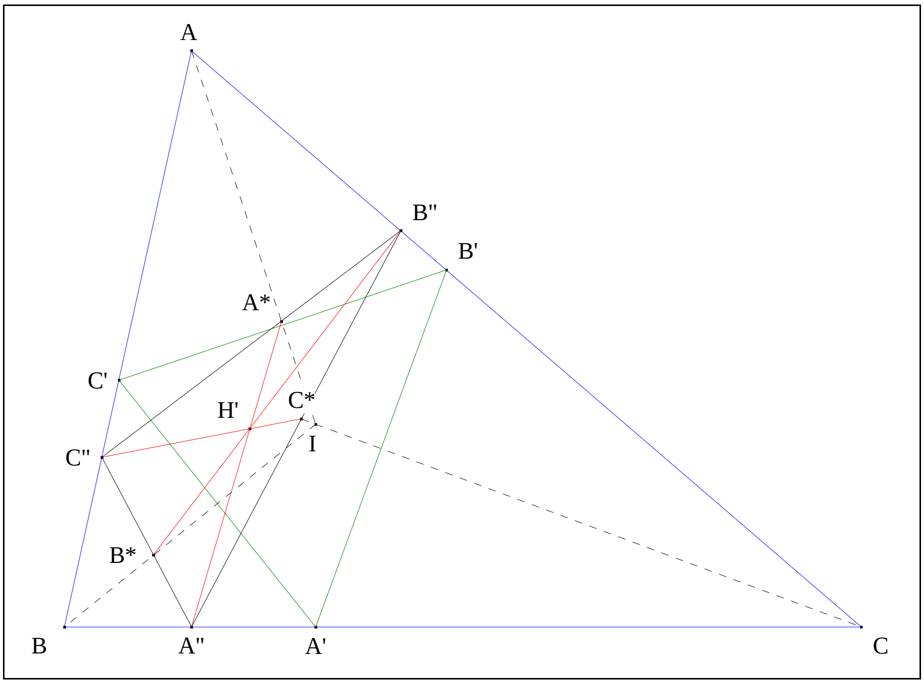
- Les triangles ABC et AZY étant homothétiques, (YA+) // (CI).

- D'après le théorème de Thalès, $\dfrac{\overline{A+I}}{\overline{A+A}} = \dfrac{\overline{YC}}{\overline{YA}}$;

  par transitivité de la relation //, $\dfrac{\overline{H'A'}}{\overline{H'A'''}} = \dfrac{\overline{YC}}{\overline{YA}}$.

- **Conclusion :** (A''A*) passe par H'.

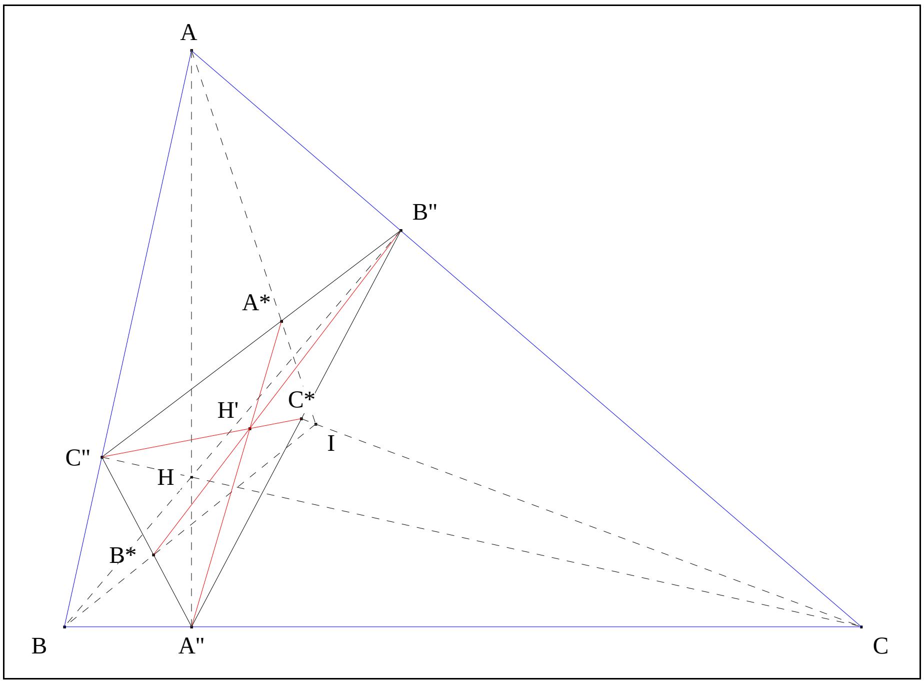
Scolies : **(1)** vision triangulaire



- Notons B* le point d'intersection de (BI) et (C"A")
  et C* le point d'intersection de (CI) et (A"B").

- **Conclusion :** mutatis mutandis, nous montrerions que (B"B*) passe par H'
  (C"C*) passe par H'.

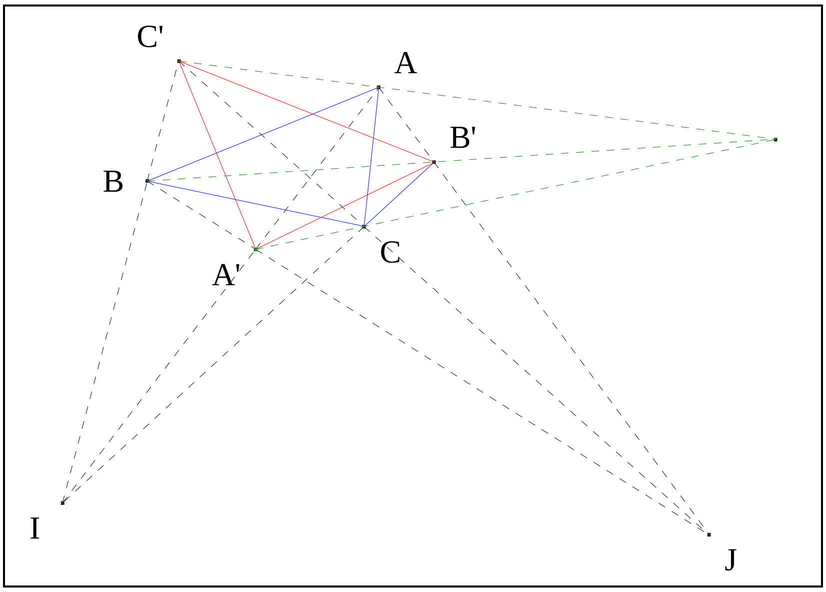
(2) Une autre nature de H'



- **Conclusion :** d'après II. The cross-cevian point of P and Q,
  H' est le cross-cevian point de H et I relativement à ABC.

ANNEXE

1. Le théorème de la double perspective



Traits : ABC, A'B'C' deux triangles tels que ABC et A'C'B' soient en perspective de centre I
ABC et B'A'C' soient en perspective de centre J.

Donné : ABC et C'B'A' sont en perspective.

Scolie : formulation d'une règle

A B C
A' C' B' en perspective

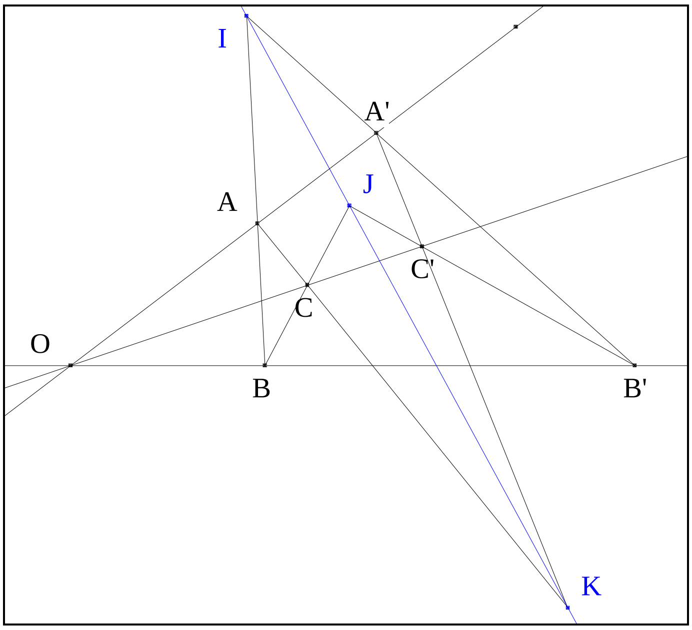
et A B **C**
B' A' **C'** en perspective

d'où A **B** C
C' **B'** A' en perspective.

2. Le théorème des deux triangles[18]

---

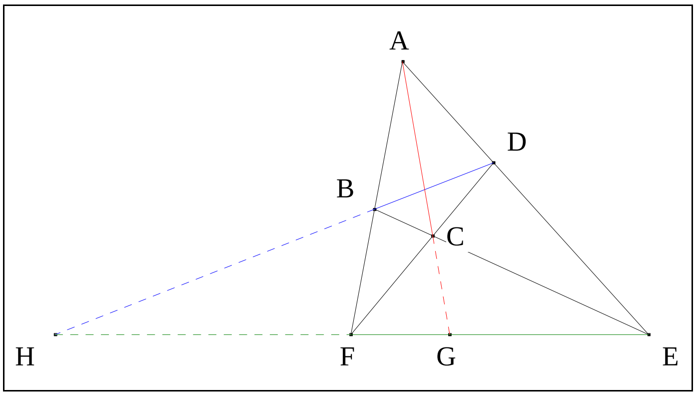
[18] Bosse A. (1602-1676), *Perspective et de la Coupe des pierres*.



Traits : ABC un triangle,
A'B'C' un triangle tel que les droites (AA') et (BB') soient concourantes,
O le point de concours de (AA') et (BB'),
I le point d'intersection des droites (AB) et (A'B'),
J le point d'intersection des droites (BC) et (B'C')
et K le point d'intersection des droites (CA) et (C'A').

Donné : (CC') passe par O *si, et seulement si*, les points I, J et K sont alignés.

3. "Diagonales d'un quadrilatère" de Pappus[19]

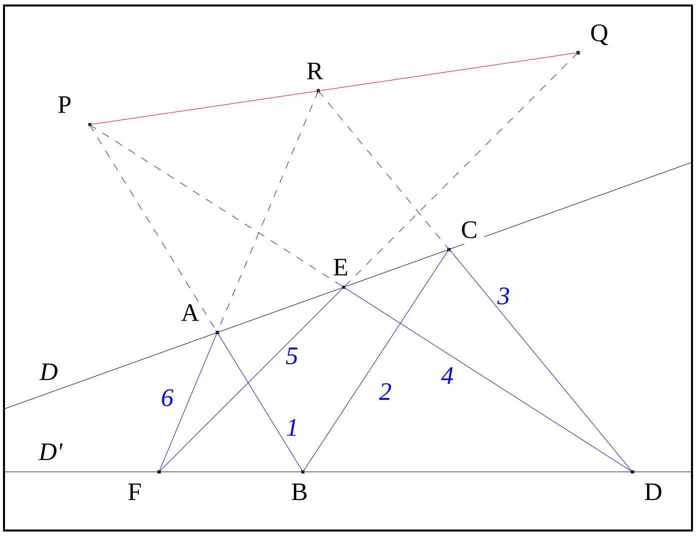


Traits : ABCD un quadrilatère,
E, F les points d'intersection de (AD) et (BC), de (AB) et (CD),
G, H le point d'intersection de (AC) et (EF), de (BD) et (EF).

Donné : la quaterne (E, F, G, H) est harmonique.

4. "La proposition 139" de Pappus[20]

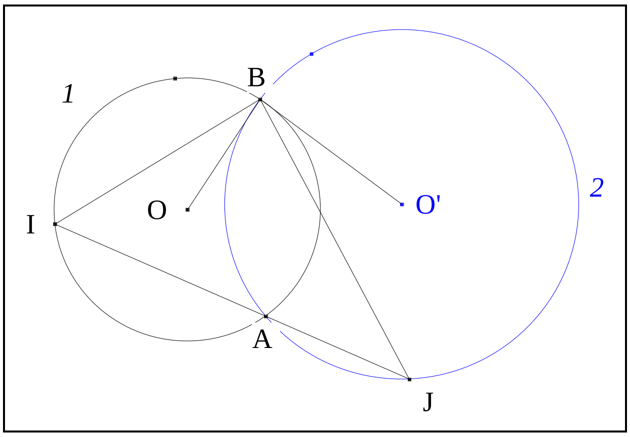
[19] Pappus, *Collections*, Livre 7, proposition 131.
[20] Pappus, *Collections*, Livre VII.



Traits :	*D*, *D*'	deux droites,
	ABCDEFA	un hexagone de Pappus
et	P, Q, R	les points d'intersection de (AB) et (DE), de (BC) et (EF), de (CD) et (FA).

Donné : E est sur (AC) *si, et seulement si,* P, Q et R sont alignés.

5. Un triangle de Möbius[21]

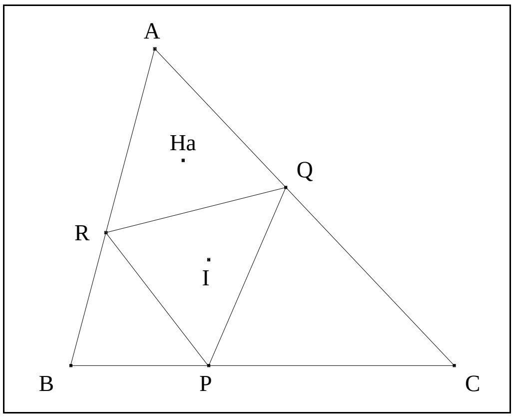


Traits :	*1*, *2*	deux cercles sécants,
	O, O'	les centres resp. de *1*, *2*,
	A, B	les points d'intersection de *1* et *2*,
et	(IBJ)	une monienne brisée.

Donné : (IAJ) est une monienne *si, et seulement si,* <IBJ = <OBO'.

6. Orthocentre d'un triangle I-annexe

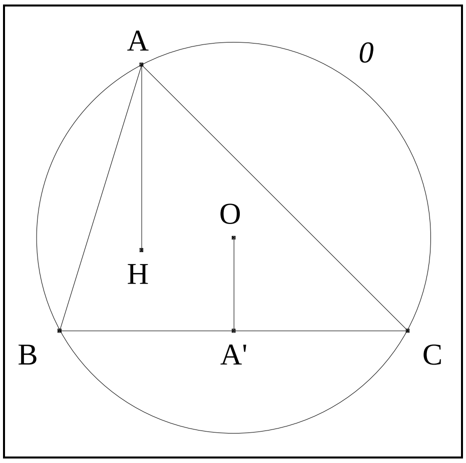
[21] Baltzer R. dans son livre *Statik* attribue ce résultat à Möbius.



Traits :	ABC	un triangle,
	I	le centre de ABC,
	PQR	le triangle de contact de ABC
et	Ha	le symétrique de I par rapport à (QR).

Donné : Ha est l'orthocentre du triangle I-annexe ARQ.

7. Une relation[22]

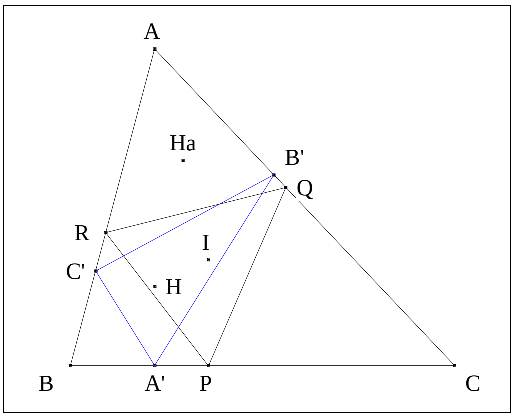


Traits :	ABC	un triangle,
	H	l'orthocentre de ABC
	0	le cercle circonscrit à ABC,
	O	le centre de *0*
et	A'	le milieu de [BC],

Donné : AH = 2.OA'.

8. Centre d'un triangle H-annexe

[22] Carnot L., *Géométrie de position* (1803).



Traits :	ABC	un triangle,
	I	le centre de ABC,
	PQR	le triangle de contact de ABC,
	Ha	le symétrique de I par rapport à (QR),
	H	l'orthocentre de ABC
et	A'B'C'	le triangle orthique de ABC

Donné : Ha est le centre du triangle H-annexe AC'B'.