HAL open science

Qu'entend-on par " cupule à double mobilité " ? Avantages et limites

Michel-Henri Fessy, Anthony Viste, Philippe Chaudier

To cite this version:

Michel-Henri Fessy, Anthony Viste, Philippe Chaudier. Qu'entend-on par " cupule à double mobilité " ? Avantages et limites. Revue du Rhumatisme monographies, 2020, 87, pp.89 - 93. 10.1016/j.monrhu.2019.09.002 . hal-03490032

HAL Id: hal-03490032

https://hal.science/hal-03490032

Submitted on 21 Jul 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Version of Record: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878622719300979
Manuscript_a2d2c332f2a52fd28a6d5137eb91e389

Qu'entend-on par « cupule à double mobilité » ? Avantages et limites

What do we call "dual-mobility cup"? Strengths and weaknesses

Michel-Henri Fessy [1,2,3,*], Anthony Viste [1,2,3], Philippe Chaudier [1]

[1]Hospices Civils de Lyon, Centre Hospitalier Lyon-Sud, Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, 69495 Pierre-Bénite Cedex, France

[2]IFSTTAR, UMRT_ 9406, Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs, 25 Avenue Mitterrand, 69500 Bron, France

[3]Université de Lyon, Lyon, France

*Auteur Correspondant : Michel-Henri FESSY

CHU Lyon Sud, Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, 165 Chemin du Grand Revoyet, 69495 Pierre Bénite Cedex

Téléphone : +33(0)478863738, Fax : +33(0)478865934

Email : Michel.fessy@chu-lyon.fr

© 2019 published by Elsevier. This manuscript is made available under the CC BY NC user license
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Résumé. La double mobilité est un dispositif utilisé lors d'arthroplastie totale de hanche. Il permet de diminuer significativement le risque de luxation prothétique post-opératoire. À partir d'une idée originale du Pr Bousquet, ce système a été développé et amélioré de façon continue afin de réduire les inconvénients inhérents à tout implant : l'usure et le descellement. Désormais, la double mobilité est mondialement reconnue comme étant le plus efficace dispositif anti-luxation pour les PTH primaires et lors des reprises chirurgicales.

Mots clés : double mobilité, prothèse totale de hanche, usure, luxation**.**

Abstract. Dual mobility is a device used in total hip arthroplasty. Dual mobility significantly reduces the risk of dislocation postoperatively. From an original idea of Professor Bousquet, this system has been developed and improved continuously to reduce the drawbacks reported for each implant: wear and loosening. Nowadays, dual mobility cups are worldwide recognized as the most effective device to avoid THA dislocation in primary and revision procedures.

Keywords: dual mobility; total hip arthroplasty; wear; dislocation

1. Introduction

La Double Mobilité est une idée ancienne (brevet de 1976) que l'on doit à Gilles BOUSQUET, membre de l'école lyonnaise d'Orthopédie, Professeur au CHU de Saint-Etienne. Grâce à sa collaboration avec la Société SERF (Décines, France) est née en 1979 la Cupule Tripode (figure 1), cupule qui a plus de 40 ans. Le système Double Mobilité est aujourd'hui le système le plus vendu en France ; sa diffusion est devenue mondiale. Les publications internationales sur le sujet sont exponentielles depuis le symposium de la Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique SOFCOT 2009 (étude multicentrique de type registre portant sur 3473 dossiers).

2. Définition

La Double Mobilité est un concept original dans le monde de l'arthroplastie de hanche [1]. La tête prothétique est mobile dans un polyéthylène rétentif lequel reste libre dans une cupule métallique fixée dans l'acétabulum (figure 2).

3. Évolutions

C'est au début une cupule métallique en inox hémi sphérique, avec des oreilles latérales, dans laquelle sont introduits deux plots d'ancrage ischiatique et pubien et une vis d'amarrage iliaque, pour assurer sa stabilité primaire. La fixation secondaire est assurée par un spray Alumine ; ce modèle, de la première heure, la *première génération*, avait permis de démasquer un problème spécifique : la luxation intraprothétique, favorisée par l'usure du listel de rétention (figure 3) en polyéthylène.

À la fin des années 90, le brevet tombe dans le domaine public, et à partir de cette date, on assiste à une profusion de cupules mises sur le marché avec des améliorations progressives du système :

• *Deuxième génération* : Fixation press-fit - Chanfrein sur le bord du polyéthylène (figure 3) - Nouveaux dessins des cupules.

• *Troisième génération* : Optimisation des traitements de surface pour une meilleure fixation secondaire.

• *Quatrième génération* : Amélioration des polyéthylènes.

4. Le principe

Dans la Double Mobilité, le polyéthylène (PE) se mobilise à travers **2 articulations**, une à grand diamètre avec la cupule, et une autre à petit diamètre avec la tête prothétique (figure 4). C'est en principe la petite articulation qui se mobilise pour des raisons purement mécaniques selon les lois physiques des moments. Mais lorsque le mouvement devient extrême, la deuxième articulation est mobilisée par contact du col sur le rétreint (listel de rétention) du polyéthylène. Cette jonction entre le col et le polyéthylène constitue la troisième articulation, selon le terme consacré. La Double Mobilité est donc un concept original.

Dans la Double Mobilité, le PE se mobilise sur la tête et se mobilise dans la cupule ; il y a bien 2 mobilités. Ce système est en opposition avec les systèmes conventionnels où le PE est fixe dans le métal-back ; il n'y a qu'une seule mobilité.

Le concept de la Double Mobilité permet, en matière d'arthroplastie totale de hanche, d'obtenir des amplitudes articulaires qu'aucun autre système ne permet d'atteindre.

Par ailleurs, ce concept autorise une très grande stabilité articulaire, là encore, comme aucun autre système.

Dans la luxation, la tête prothétique sort de sa cupule passant de A en B ; cette distance AB, ou jumping distance (figure 5), qui caractérise un système en termes de risque luxant, est la plus grande avec la Double Mobilité ; en effet plus la tête est grande, plus la distance AB est grande et moins il y a de risque de luxation [2].

La Double Mobilité s'autorise donc le paradoxe de la stabilité optimisée malgré une mobilité accrue.

5. Le service médical rendu : prévenir l'instabilité

La Double Mobilité apporte un réel service médical rendu grâce à une stabilité inégalée.

Ceci a bien été démontré par Philippe Adam [1-3] dans une population à risque : la fracture du col fémoral. La Double Mobilité apparaît comme le système le plus stable : la fréquence de luxation est 2 à 4 fois plus importante avec l'hémi-arthroplastie ; ce risque est de 5 à 7 fois plus important dans cette population avec une arthroplastie totale conventionnelle. De ce fait, la fracture du col reste une indication de choix de la Double Mobilité.

6. Le risque de luxation en chirurgie prothétique de première intention et en révision

Dans l'étude multicentrique diligentée par la SOFCOT en 2009, le taux de luxation était de 0.43 % [4]. Il s'agit d'un chiffre bien loin des 2 à 3 % de la littérature internationale avec les implants conventionnels. La large diffusion de la Double Mobilité en France fait que le taux de luxation national est plus faible que le taux dans les autres pays. C'est un particularisme français.

La révision prothétique pour instabilité, qui est la première cause de reprise dans de nombreux registres internationaux, occupe la 4e place en France [5] loin derrière le descellement l'usure et l'infection… Dans la série du service [6], ce taux de luxation est de 0 % à 10 ans sur une

série continue de Double Mobilité incluant des patients à risque. Alors qu'avec un implant conventionnel, en cas de luxation, il existe un risque de récidive une fois sur deux [7] ; ce n'est pas le cas avec une Double Mobilité. La luxation n'est jamais récidivante.

La littérature montre, avec un implant conventionnel utilisant du polyéthylène, que le taux de luxation augmente de 1 % tous les cinq ans [8] ; ce n'est pas le cas avec la Double Mobilité [1]. Cette stabilité prothétique affirmée fait de la Double Mobilité le traitement de choix de l'instabilité prothétique chronique.

L'instabilité après implantation d'une prothèse totale de hanche reste une complication à redouter. C'est la première cause de reprise aux États-Unis et en Australie avec des incidences de 22,5 % et 32,9 % respectivement. Le traitement de cette instabilité chronique par changement isolé de la cupule conventionnelle par une Double Mobilité, intervention simple à faible morbidité, fait chuter le taux de récidive à 4 % en moyenne dans la littérature [9] (1,7 % versus 5,8 % pour JAUREGUI - 2,5 % versus 7,8 % pour GONZALES à partir du registre de l'Hôpital Universitaire de Genève - le taux de récidive pour MERTL est de 2 % - 4 % dans la série SOFCOT 2009)

Cependant, le risque de luxation persiste dans la révision chirurgicale [10]. Dans la littérature ce risque en utilisant des implants conventionnels est de 7,4 à 28 %. Dans la série SOFCOT 2009 [1] le risque est de 2.4 % dans la révision aseptique ; il passe à 6,6 % dans la chirurgie extensive de la révision septique.

7. La survie

La littérature devient riche en termes de résultat des cupules Double Mobilité.

La cupule Novae (SERF, Décines France) de première génération a été rapportée à propos d'une série consécutive de 206 PTH implantée à titre systématique, quels que soit l'âge et

l'étiologie. À 10 ans, la survie de la cupule est de 94,6 %. Il était constaté 2 % de luxation intraprothétique ; la survie du système après 50 ans était de 98 % [11].

Les implants de 2e génération [1] ont été analysés à l'occasion du symposium SOFCOT 2009. On assistait indiscutablement à une chute de la luxation intraprothétique avec un taux de 0,3 % à 7,5 ans. La survie du système sur cette population est de 95 % à 10 ans. C'est un taux équivalent dans la série SunFit (SERF, Décines France), bicouche alumine HAP avec une survie de 96,8 % à 12 ans.

La série du service SunFit TH (SERF, Décines France) de troisième génération, recouverte d'un bicouche spray titane HAP, autorise une survie de 100 % à 10 ans [6]. C'est le cas d'autres cupules, dites modernes, équivalentes. Dans ces séries modernes de 3e génération il n'y a aucune luxation intraprothétique à 10 ans.

Les générations successives ont amélioré les résultats ; qu'en sera-t-il de l'introduction des nouveaux polyéthylènes hautement réticulé ?

Le symposium SOFCOT 2009 [1] a mis en garde, cependant, sur les risques de l'utilisation de la Double Mobilité avant 55 ans, avec un taux de descellement et de reprises important (figure 6). Mais il s'agissait d'implants de 2e génération… on assiste aujourd'hui à l'utilisation plus large de cette Double Mobilité dans les populations jeunes avec les implants 3e génération. Cependant nous n'avons aucun résultat publié sur l'utilisation en masse de ce dispositif dans une population jeune. C'est un point de vigilance.

Enfin, le symposium SOFCOT [1] a montré des différences de résultats selon les étiologies (figure 7).

8. Usure

Les détracteurs de la Double Mobilité ont souvent mis en avant les risques d'usure du polyéthylène particulièrement sollicitée à ces deux interfaces sur la convexité et la concavité.

Pour ces détracteurs, cette Double Mobilité apparaît comme une machine à particules. Il n'en est rien. Les travaux de Philippe Adam [12] ont montré que l'usure d'un polyéthylène Double Mobilité en regard d'une tête métallique de 22.2 mm, en termes de volume de particules, était équivalente à celle d'une prothèse de CHARNLEY. Il a démontré dans son travail que l'usure linéaire est 8 fois plus importante au niveau de la petite articulation qu'au niveau de la grande articulation ; mais les volumes d'usure sont équivalents du fait de la grande surface de contact entre le polyéthylène et la cupule dans la grande mobilité.

9. Luxation intraprothétique

Il s'agit d'une faillite en fatigue de la rétention de la tête (figure 3) qui va permettre l'issue de la tête prothétique à travers le listel de rétention. La tête prothétique sort de la petite articulation. Il y a donc une perte de contact entre la tête prothétique et la concavité du polyéthylène ; il s'agit donc bien, du fait de cette perte de contact, d'un phénomène de luxation.

Différents mécanismes contribuent à cette usure du listel de rétention. Il y a bien sûr un mécanisme par collision, par « impingement » : le col prothétique tape à l'extérieur et use la rétentivité et use par l'extérieur le polyéthylène. L'introduction d'un chanfrein sur le PE retarde cette collision. Un petit col retarde cette collision. Un col rugueux est plus vulnérable qu'un col lisse. Mais il existe aussi une usure du listel de rétention par l'intérieur, par subluxation progressive du PE, ce qui est favorisé par les petits cols, les grosses têtes…

C'est dire que les mécanismes d'usure de cet anneau de rétention sont multiples, concomitants, et inévitables. Cependant l'amélioration et le contrôle des paramètres de cette luxation intraprothétique ont vu son incidence diminuée au fil des ans : 2 % [11] sur la série de première génération à 10 ans, 0,5 % dans la 2e génération [1], 0 % à 10 ans avec la 3e génération [6]. Ceci ne veut pas dire que la luxation intraprothétique n'existe plus mais sa

vitesse de survenue est retardée dans le temps et les extrapolations actuelles permettent d'évaluer que ce risque est de moins de 1 % à 20 ans.

Il faut corroborer cette notion de luxation intraprothétique avec une augmentation du taux de 1 % de luxation tous les cinq ans [8] avec un implant conventionnel en polyéthylène.

10. Indications

On assiste en France à une grande utilisation de la Double Mobilité. Cette tendance semble se faire sans réelle retenue. On assiste aujourd'hui à un grand intérêt de la communauté internationale concernant cette Double Mobilité. Et ce système est de plus en plus utilisé dans le monde entier. L'expérience du passé doit nous faire réfléchir quant à l'utilisation de cette Double Mobilité. Il existe dans ce dispositif médical, un polyéthylène, dit standard : polyéthylène de haut poids moléculaire.

Le polyéthylène reste le maillon faible de toute arthroplastie et en particulier de ce système, malgré les caractérisations et l'uniformisation des polyéthylènes dont les qualités mécaniques aujourd'hui sont constantes et optimisées. Il faut donc rester prudent, en chirurgie de première intention quant à l'utilisation de cette Double Mobilité chez les patients jeunes de moins de 55 ans, en dehors des situations à très haut risque de luxation : trouble neurologique, troubles de la compliance, désarthrodèse-prothèse, obésité…

Cet implant peut être utilisé, en première intention, sans limite après 70 ans, et peut-être même après 60 ans mais ceci nécessitera des études un peu plus poussées

La Double Mobilité reste cependant un implant de choix dans toute révision prothétique. C'est l'implant de référence dans la fracture du col. C'est un implant de référence de la chirurgie tumorale comme dans toute chirurgie extensive. C'est en général la parfaite solution pour traiter l'instabilité chronique d'un implant conventionnel.

Le choix d'une Double Mobilité repose aussi sur des considérations médico économiques [13]. Une luxation génère des coûts liés à l'hospitalisation (19 % du coût de prise en charge d'une chirurgie de première intention) ; le traitement d'une luxation récidivante, par une reprise chirurgicale induit des coûts encore plus importants (148 % du coût de prise en charge d'une chirurgie de première intention).

11. Conclusion

Si, pour Ian Learmonth [14], l'arthroplastie totale de hanche est l'opération du siècle, depuis le concept originel du début des années 60 de John Charnley, combien de modèles de prothèse ont été oubliés et abandonnés ? L'histoire de la Double Mobilité débute dans les années 70 avec le dépôt d'un brevet par Gilles BOUSQUET. Plus de 40 ans plus tard, cette Double Mobilité reste d'actualité et intéresse désormais la communauté internationale avec de multiples publications. C'est la preuve d'un intérêt mondial pour ce dispositif médical original français [15].

Déclaration d'intérêts : MHF a perçu des royalties de Serf sans lien avec cet article. AV et PC n'ont pas de conflits d'intérêts à déclarer.

Références

[1] Fessy MH. Dual Mobility Concept - Bipolar Hip Replacement G. Bentley (ed.), European Surgical Orthopaedics and Traumatology, DOI 10.1007/978-3-642-34746-7_113, # EFORT 2014

[2] Jameson SS, Lees D, James P, Serrano-Pedraza I, Partington PF, Muller SD, Meek RM, Reed MR. Lower rates of dislocation with increased femoral head size after primary total hip replacement: a five-year analysis of NHS patients in England. J Bone Joint Surg Br. 2011 ; 93(7): 876-80.

[3] Adam P, Philippe R, Ehlinger M, Roche O, Bonnomet F, Molé D, Fessy MH. Dual mobility cups hip arthroplasty as a treatment for displaced fracture of the femoral neck in the elderly. A prospective, systematic, multicenter study with specific focus on postoperative dislocation Orthop Traumatol Surg Res. 2012 ; 98(3): 296-300.

[4] Combes A, Migaud H, Girard J, Duhamel A, Fessy MH. Low Rate of Dislocation of Dual-mobility Cups in Primary Total Hip Arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2013 ; 471(12):3891-900.

[5] Delaunay C, Hamadouche M, Girard J, Duhamel A and the SOFCOT Group. What are the causes for failures of primary hip arthroplasties in France? Clin Orthop Relat Res 2013 ; 471: 3863-9.

[6] Vermersch T, Viste A, Desmarchelier R, Fessy MH. Prospective longitudinal study of one hundred patients with total hip arthroplasty using a second-generation cementless dual-mobility cup. Int Orthop. 2015 ; 39(11): 2097-101.

[7] Huten D. Luxations et subluxations des prothèses totales de hanche. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Elsevier. 1996; 19–46.

[8] Berry DJ. Unstable total hip arthroplasty: detailed overview. Clin Orthop Relat Res. 2006; 447: 9–18.

[9] Mertl P, Combes A, Leiber-Wackenheim F, Fessy MH, Girard J, Migaud H. Recurrence of dislocation following total hip arthroplasty revision using dual mobility cups was rare in 180 hips followed over 7 years. HSS J. 2012; 8(3): 251- 6.

[10] Viste A, Desmarchelier R, Fessy MH. Dual mobility cups in revision total hip arthroplasty. Int Orthop. 2017; 41(3): 535-542.

[11] Philippot R, Adam P, Farizon F, Fessy MH, Bousquet G Survival of cementless dual mobility sockets: ten-year follow-up Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 2006; 92(4): 326-331

[12] Adam P, Farizon F, Beguin L, Fessy M. Analyse de surface après explantation de 50 cupules en polyéthylène à Double Mobilité. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 2005; 91: 627–36.

[13] Epinette JA, Lafuma A, Robert J, Doz M. Cost-effectiveness model comparing dual-mobility to fixed-bearing designs for total hip replacement in France. Orthop Traumatol Surg Res. 2016; 102(2): 143-8.

[14] Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. Lancet. 2007; 370(9597): 1508-19.

[15] La Double Mobilité en marche dans les PTH. Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT 2018. Coordination: Michel Henri Fessy et Denis Huten. Éditions Elsevier Masson.

Légendes des figures.

Figure 1. L'implant original, la cupule Tripode (Serf, Décines, France).

Figure 2. le concept original de la double mobilité.

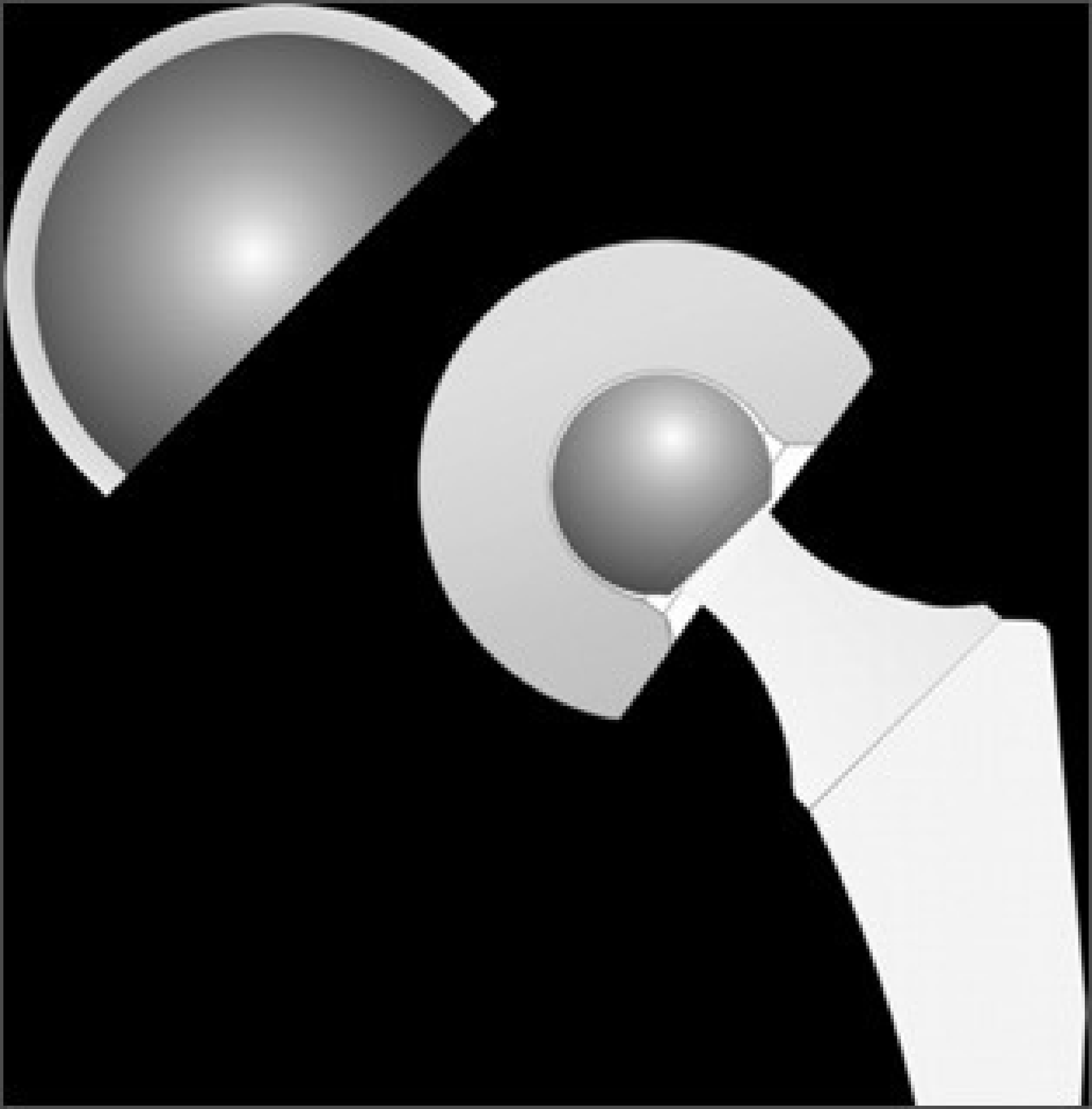
Figure 3. Le dessin du polyéthylène : le listel de rétention ou anneau de rétentivité avec son chanfrein.

Figure 4. la petite et la grande articulation. ß cône de mobilité de la petite articulation : 51° pour une tête de 22.2 mm et 76° pour une tête de 28 mm. Alpha : cône de mobilité de la petite articulation qui augmente avec le diamètre de la cupule.

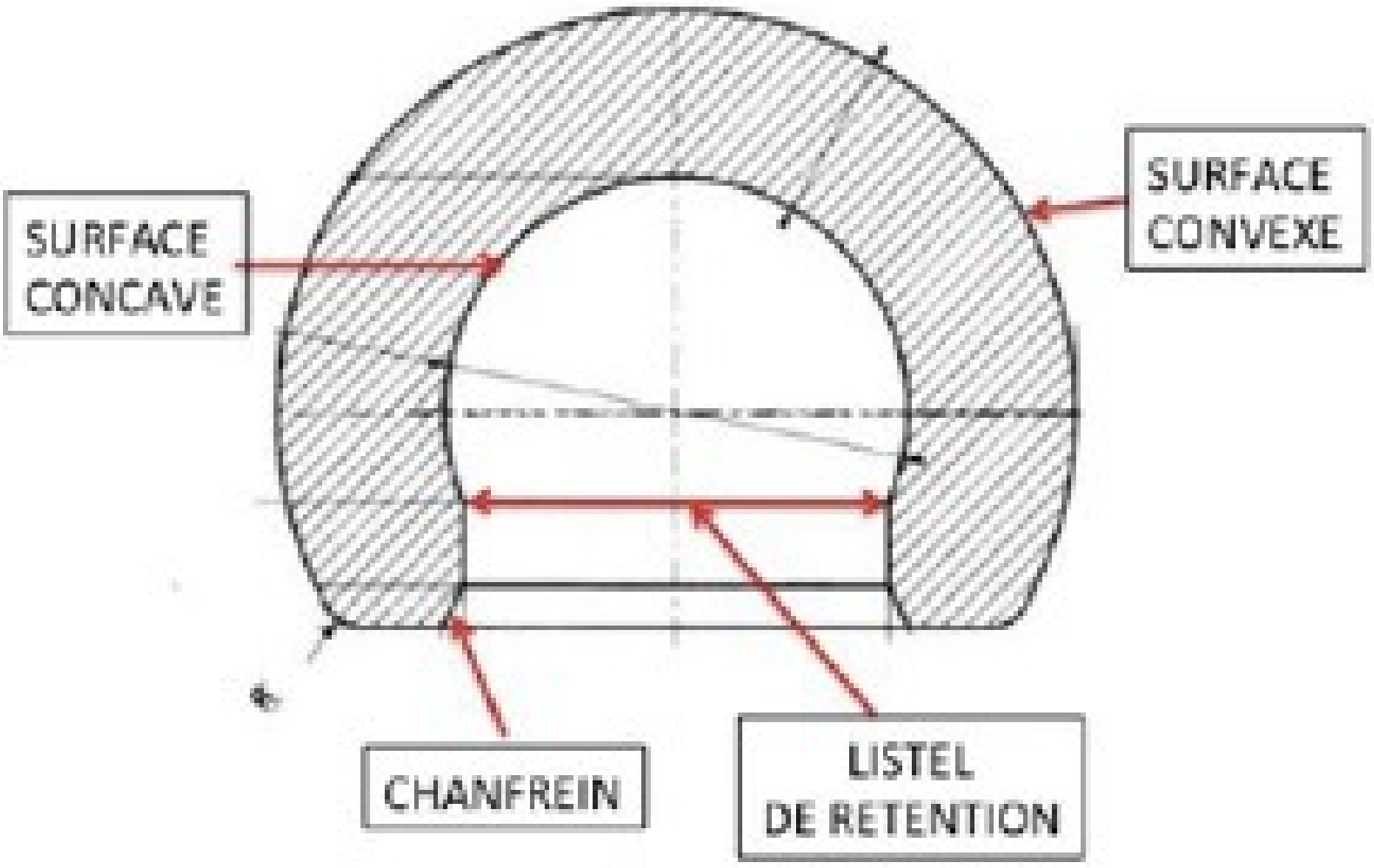
Figure 5. La distance AB et le risque luxant.

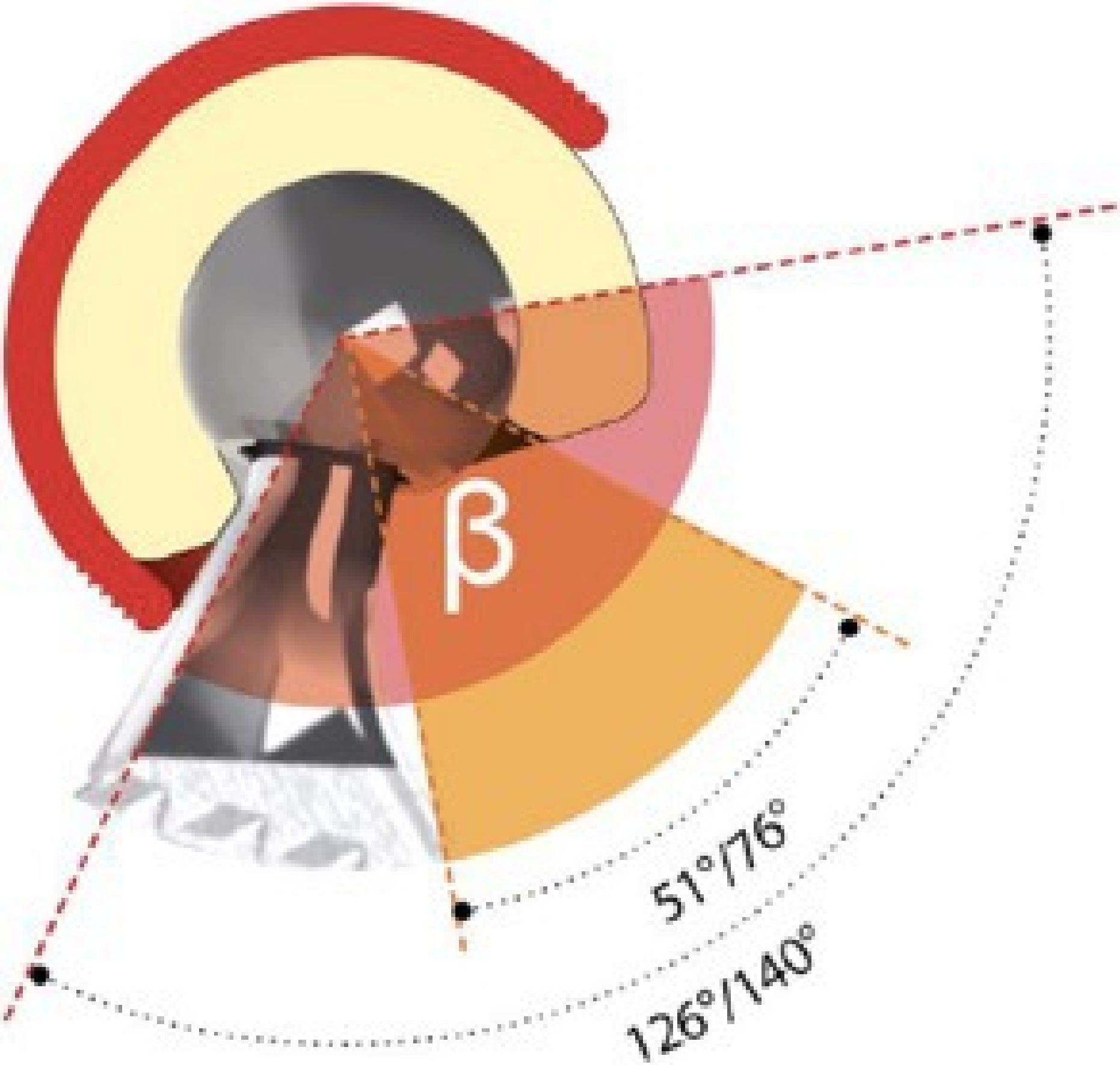
Figure 6. La survie en fonction de l'âge.

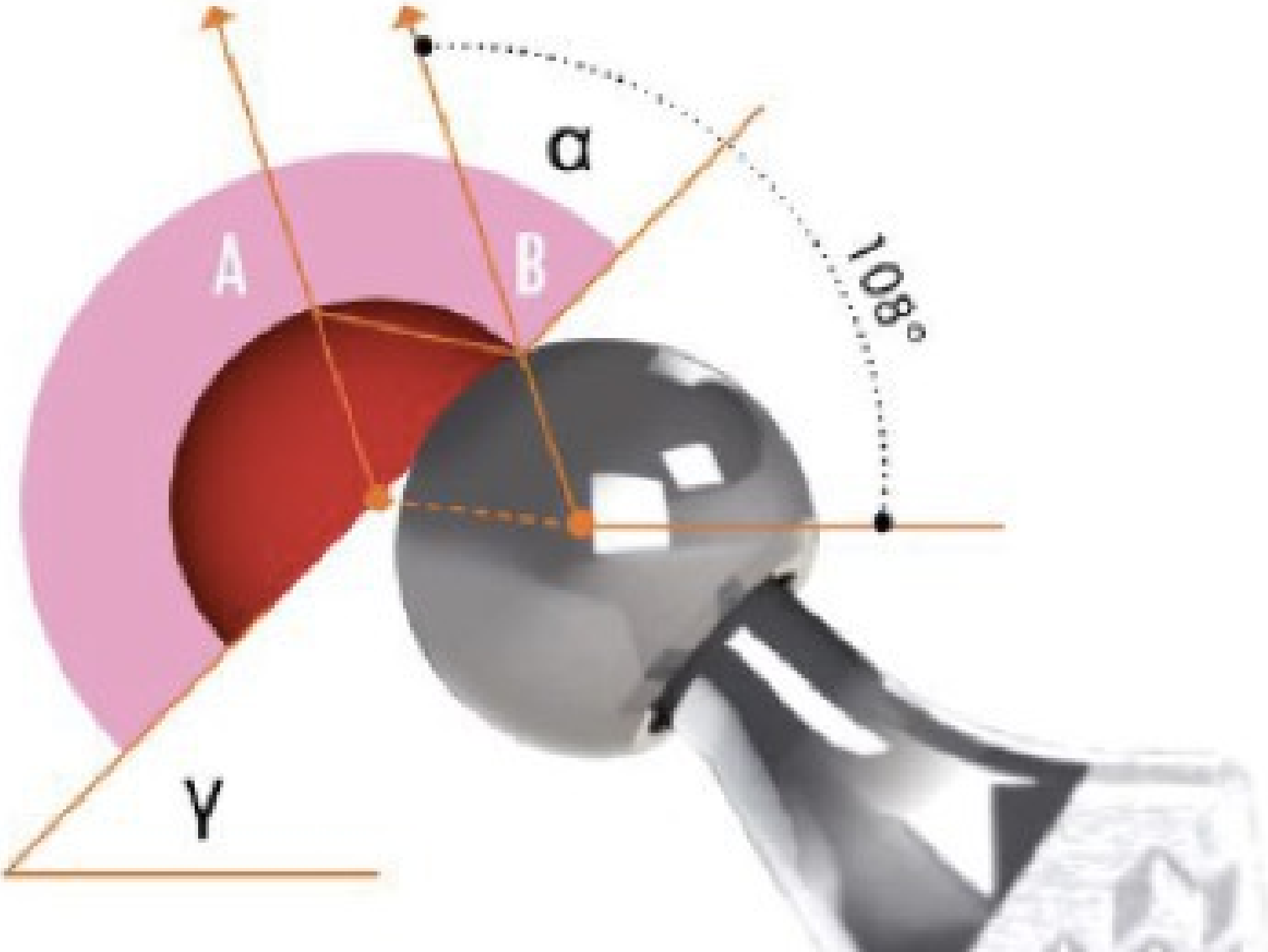
Figure 7. La survie en fonction de l'étiologie.



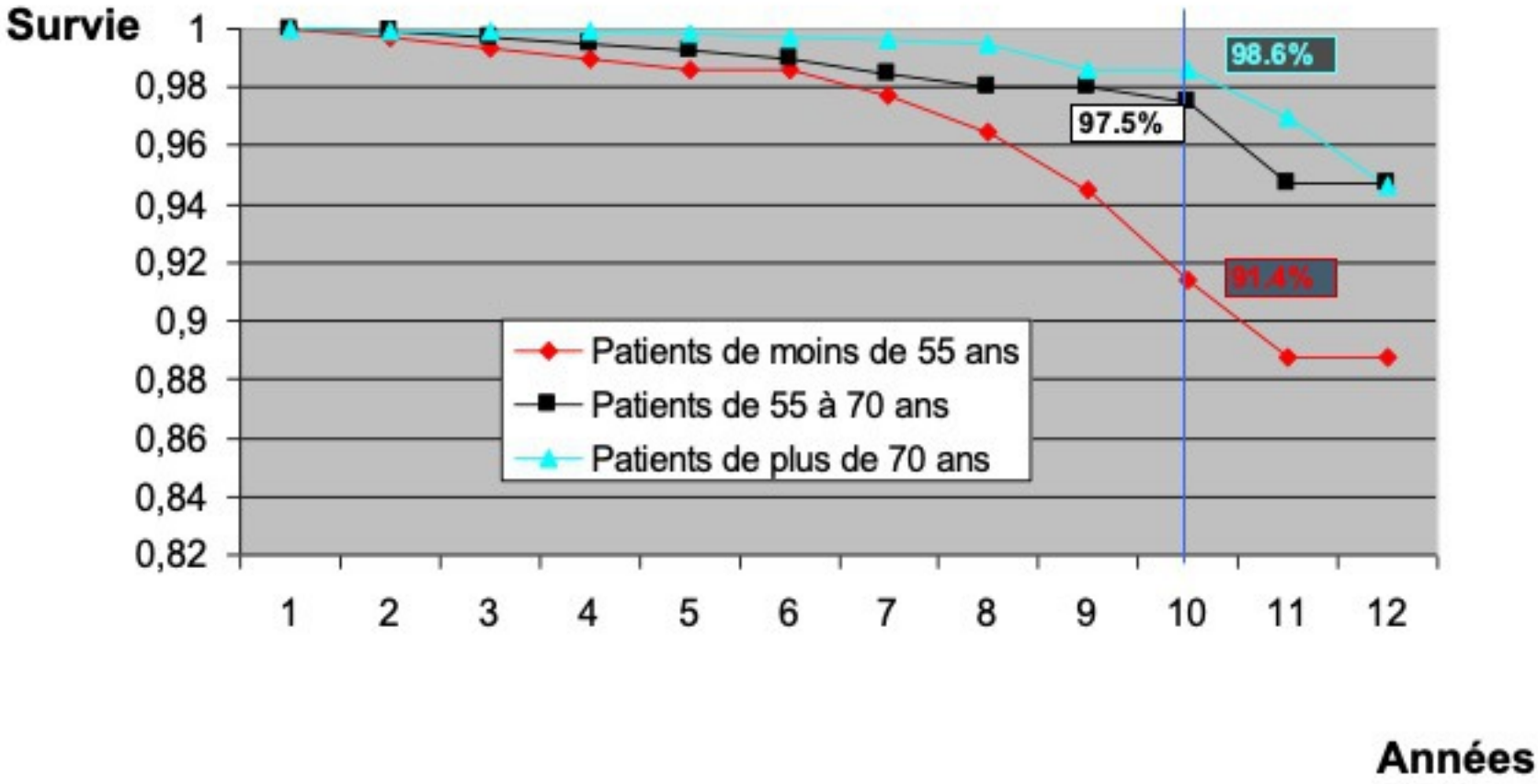
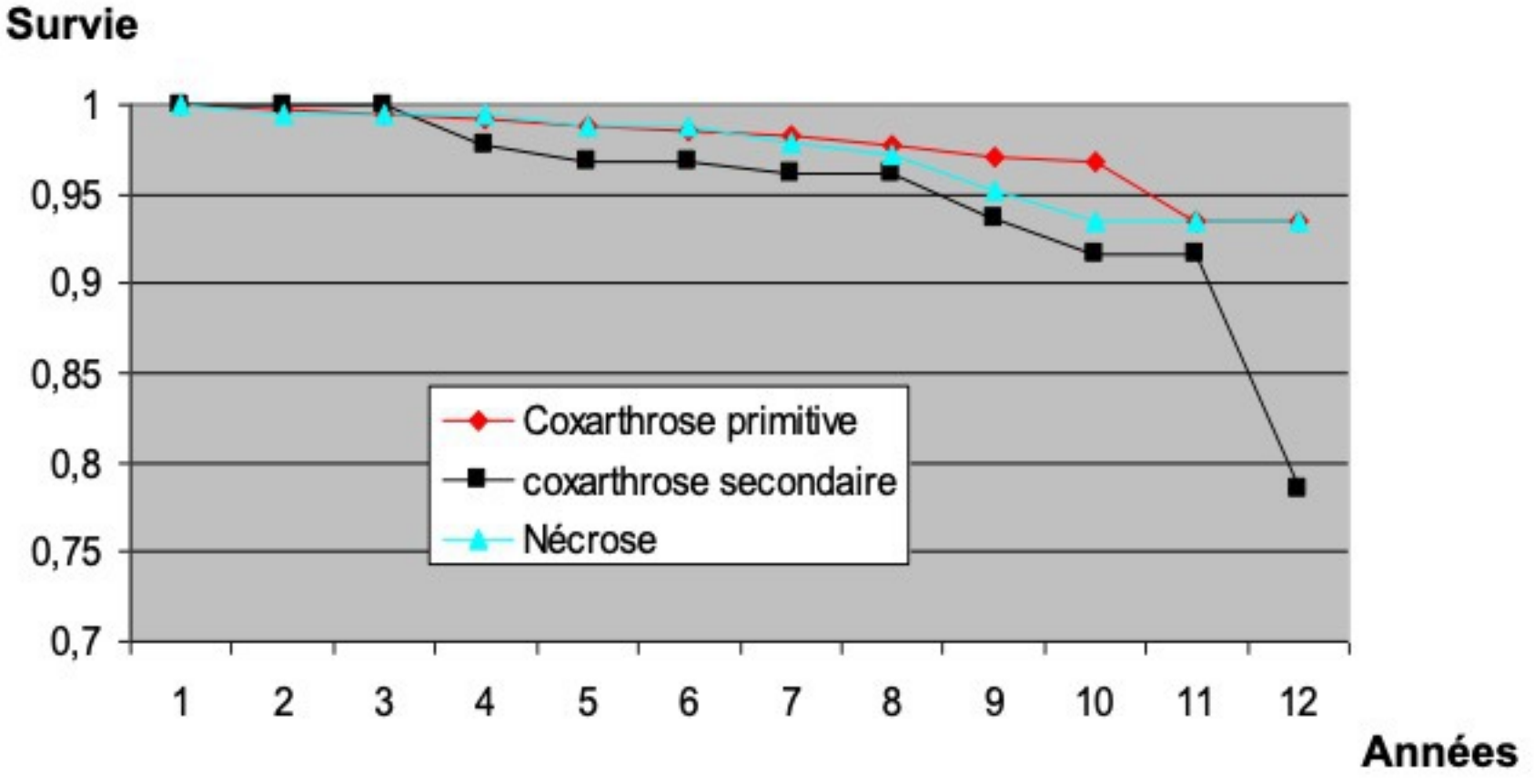
INSERT MOBILE EN POLYETHYLENE




β
51°/76°
126°/140°


α
A
B
108°
γ

Analyse de la survie de la cupule en fonction de l'age p<0,05



Analyse de la survie de la cupule en fonction de l'étiologie.