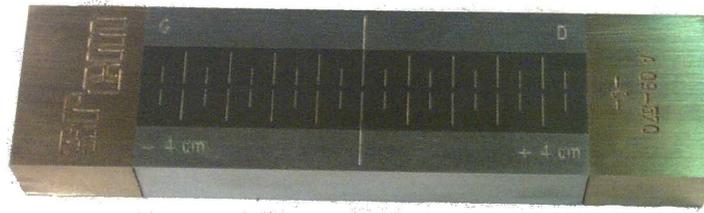


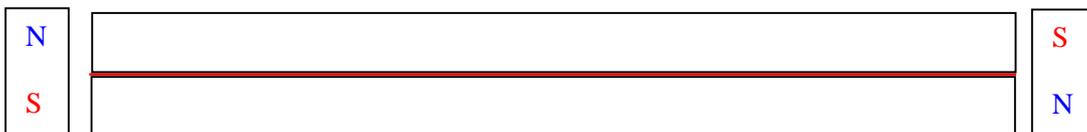
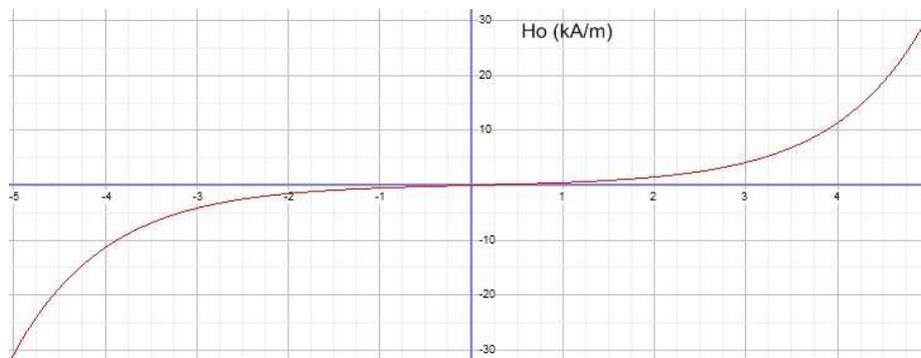
## Fonctionnement du "Témoïn C" ou "Pièce de référence type 2"

Le "témoïn C" est une pièce de référence construite de sorte à créer un défaut avec une fuite magnétique parfaitement caractérisée et variable sur la longueur du défaut. Il s'agit en fait d'un générateur à gradient de champ magnétique. Ce témoïn fiable et performant est utilisé depuis des années pour contrôler l'efficacité de détection des liqueurs et poudres magnétiques utilisées en magnétoscopie. La longueur des indications donne une mesure des performances. Les indications commencent aux extrémités et diminuent en allant vers le centre. L'augmentation de longueur correspond à une amélioration des performances.



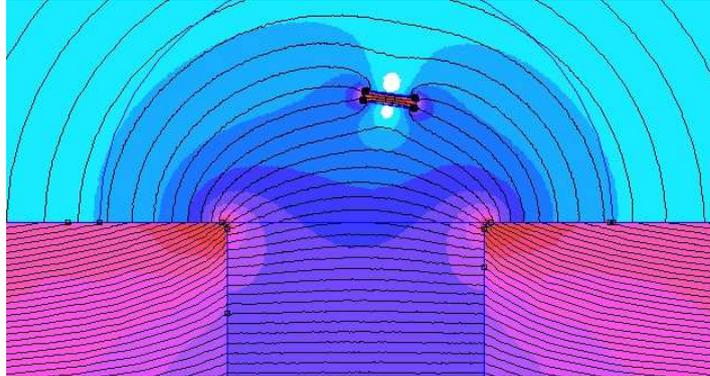
Le "témoïn C" a été conçu par un expert français en Magnétoscopie (M. Toitot). A partir des années 1990 la société SREM Technologies, en collaboration avec M. TOITOT, a amélioré et fiabilisé la construction du "témoïn C" pour en faire un témoïn de référence d'envergure internationale. La fabrication a été rationalisée ; les calculs théoriques ont été comparés avec des mesures expérimentales; une procédure d'étalonnage a été définie. Enfin, la généralisation des outils informatiques a permis d'en améliorer la caractérisation. Depuis 2002, le "témoïn C" qui figurait déjà dans la norme française NF A 09-570, a été intégré à la norme internationale EN ISO 9934-2 sous le nom de "Pièce de référence type 2".

Le "témoïn C" est composé de 2 barrettes rectifiées en acier doux, assemblées entre elles et comportant un entrefer de 15 $\mu$ m. De part et d'autre de ces barrettes sont situés deux aimants montés tête bêche de manière à ce que chaque barrette comporte à son extrémité un pôle Nord et un pôle Sud. Par construction, le champ magnétique dans l'entrefer est nul au centre avec une forme en sinus hyperbolique d'une extrémité à l'autre



Les forces d'attraction exercées par un défaut sur les particules ferromagnétiques d'un produit révélateur dépendent essentiellement de deux paramètres :

- La répartition spatiale du champ au-dessus d'un défaut
- L'action du champ sur une particule ferromagnétique

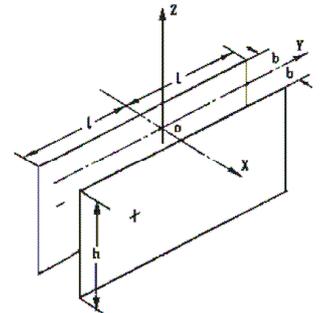


La répartition du champ de fuite d'un défaut a été étudiée dans des travaux réalisés par N.N. Zatsepin en 1966 "Calculation of the magnetostatic field of surface defects". Il est possible d'obtenir un bon accord avec des résultats expérimentaux en appliquant les formules suivantes :

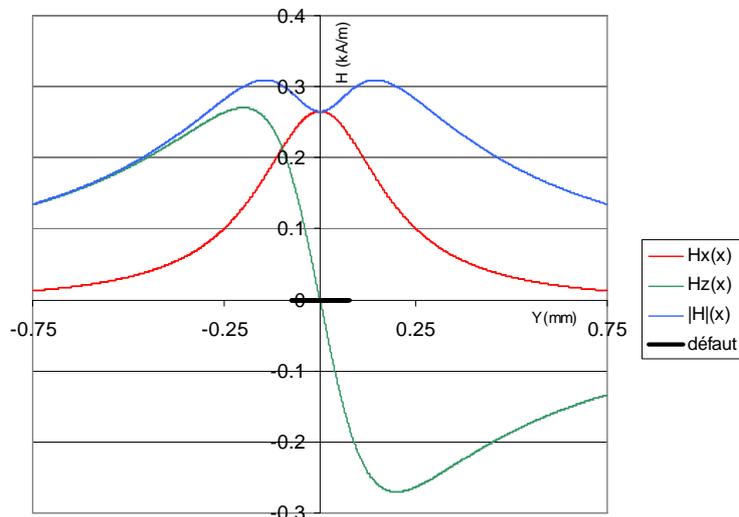
$$H_x = \frac{H_0}{\pi} \left[ \arctg \frac{h(x+b)}{(x+b)^2 + z(z+h)} - \arctg \frac{h(x-b)}{(x-b)^2 + z(z+h)} \right]$$

$$H_z = \frac{H_0}{\pi} \ln \frac{[(x+b)^2 + (z+h)^2] \cdot [(x-b)^2 + z^2]}{[(x+b)^2 + z^2] \cdot [(x-b)^2 + (z+h)^2]}$$

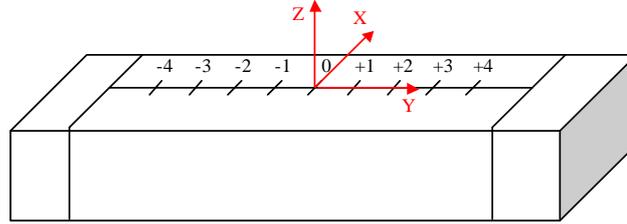
$H_0$  : champ dans l'entrefer ( $x=0, y=0$ ) si  $h \rightarrow \infty$



Dans ces conditions, il est possible de tracer la répartition spatiale du champ au-dessus d'un défaut. On obtient par exemple à une hauteur de 0.2mm au-dessus du "Témoignage C" sur la graduation -4 la répartition suivante :

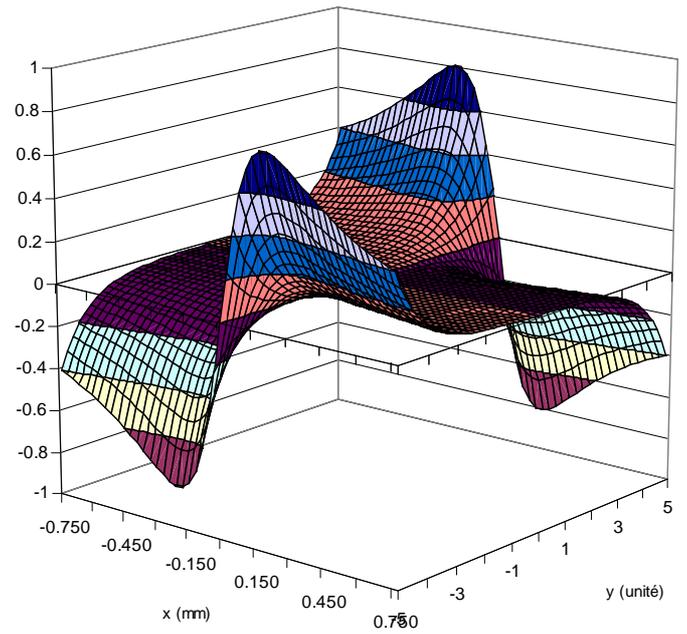
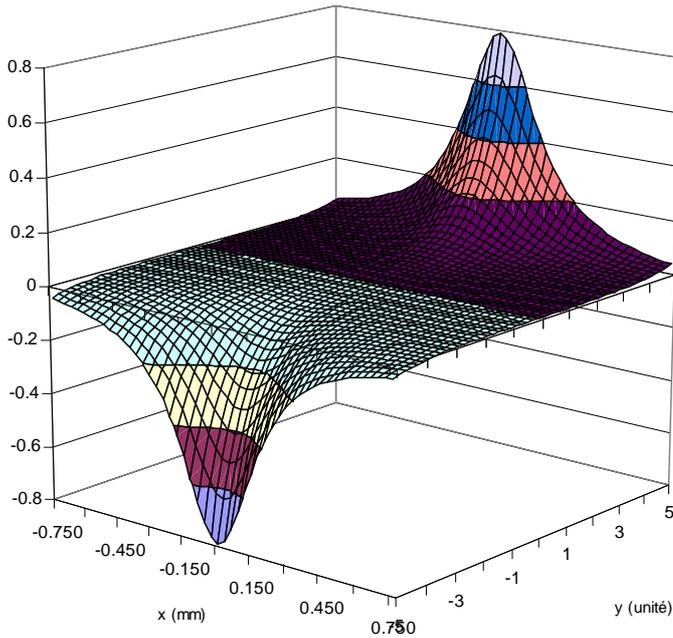


En calculant cette répartition pour différentes graduations du "Témoins C" on obtient, toujours pour une hauteur de 0.2mm, le profil complet du champ magnétique à la surface du "Témoins C".

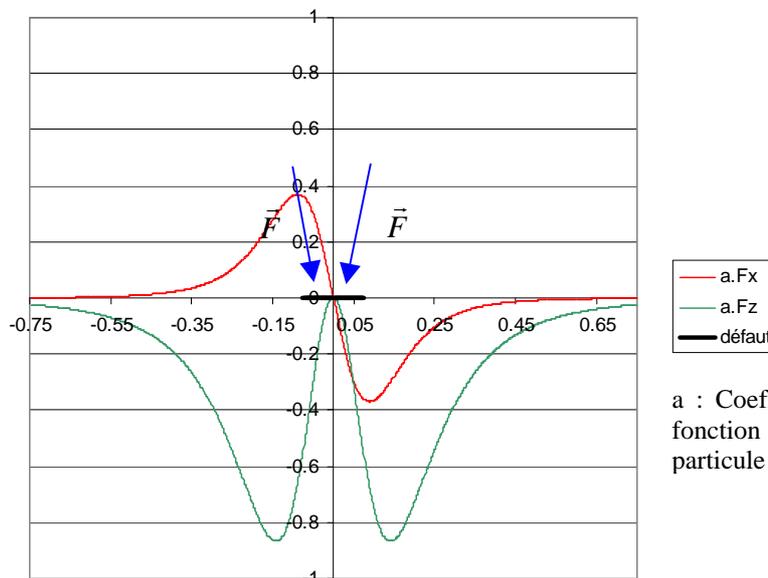


Hx (kA/m)

H<sub>z</sub>(kA/m)



Concernant l'action du champ, la force exercée sur la particule ferromagnétique est proportionnelle au gradient de  $H^2$ . En considérant la répartition spatiale étudiée précédemment sur la graduation  $-4$  "Témoins C" pour une hauteur de 0.2mm, on obtient la répartition des forces suivante :



a : Coefficient de proportionnalité  
fonction des caractéristiques de la  
particule

Aux vues des explications précédentes, il est clair que les particules ferromagnétiques d'un produit révélateur sont localement attirées par le défaut et que la force d'attraction varie d'une extrémité à l'autre en fonction de la répartition spatiale du champ au dessus du défaut. Les gradients de champ étant très importants aux extrémités, c'est naturellement dans ces zones que l'on retrouve la plus forte concentration en particules.

