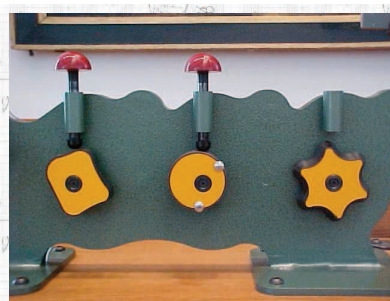


Les CAMES

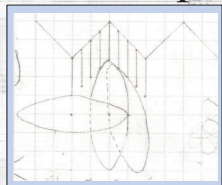
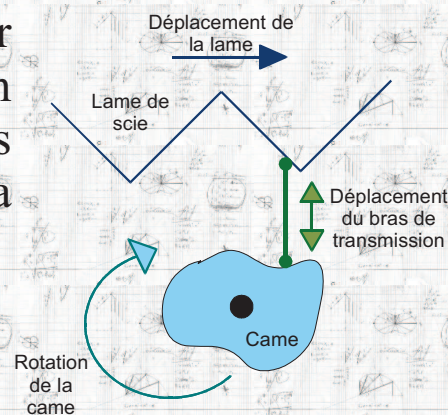
ou l'affûtage d'une lame de scie

Par **BLANCHARD Thomas, DISDIER Benjamin et DUONG Nicolas** élèves de terminale S-si



Sujet : Notre sujet consiste à étudier la forme que pourrait avoir une came dont le but serait d'imprimer un mouvement de translation à un axe qui lui-même servirait à aiguiser des dents de scie.

Fonctionnement du système : La came va tourner autour de son axe et ainsi entraîner la tige dans un mouvement de translation. Au même moment les dents de scie vont avancer et ainsi l'extrémité de la tige va suivre la pente des dents.

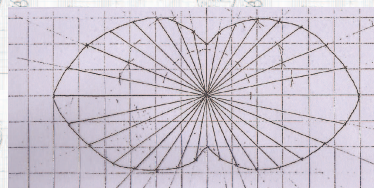
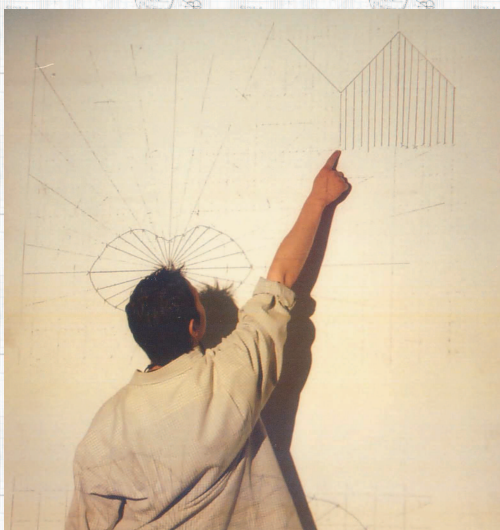
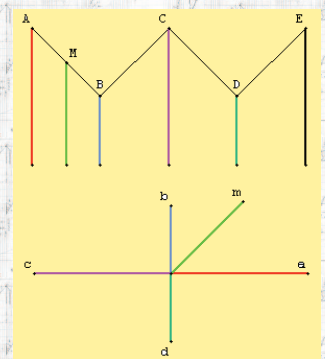
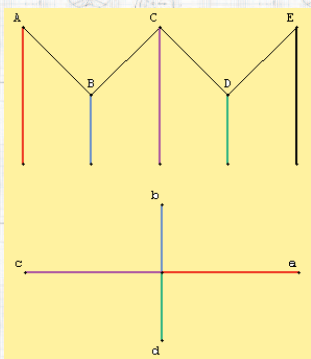


Recherche de la forme de la came :

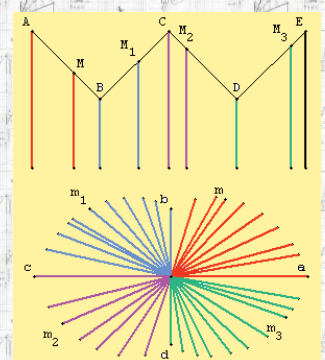
Après de nombreux essais, Nicolas a eu l'idée suivante :

Il a travaillé sur deux dents de scie. Les points A, B, C, D et E (les maximums et minimums) doivent correspondre aux points a, b, c, d et e sur la came.

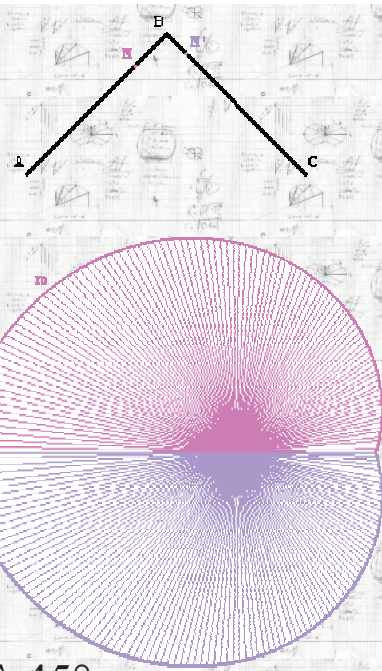
Ensuite, le milieu de [AB] doit être placé au milieu de l'angle $a\hat{O}b$. En divisant ainsi de suite les longueurs et les angles nous avons obtenu une première forme de came pour deux dents.



Pour pouvoir trouver la forme approximative de la came nous avons tracé de nombreux points, afin de pouvoir dessiner le contour de la came.



Came sur ordinateur : Après avoir trouvé la forme générale de la came nous avons effectué la même opération à l'aide d'un ordinateur dans le cas d'une seule dent. Ainsi nous avons pu obtenir plus de points et donc une forme de came plus précise (forme de coeur).



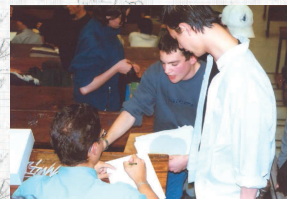
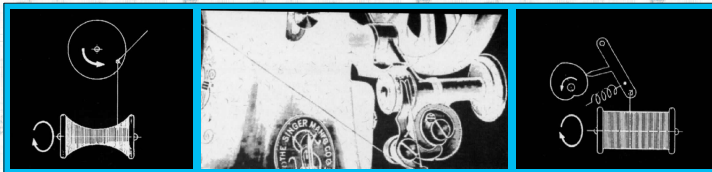
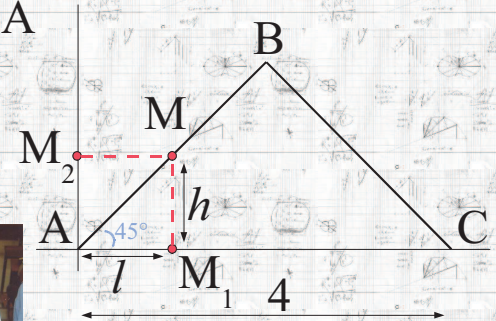
Recherche des équations : Le problème de recherche de l'équation d'une came revient à passer d'un point M de la dent de scie à un point m de la came.

Fixons les paramètres de la dent

Nous avons fixé l'écartement entre deux dents à 4 et l'angle à 45° .

Le point M sur la dent de scie se projette sur l'axe (AC) en M_1 et sur l'axe perpendiculaire à (AC) passant par A en M_2 .

On note $l = AM_1$ et $h = AM_2$, nous avons $l = h$ car l'angle fait 45° , sinon $h = l \times \tan(\widehat{CAB})$



A la recherche des paramètres sur la came

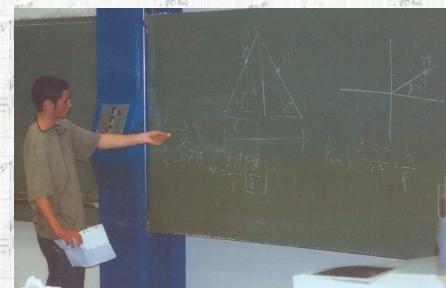
Le point m de la came qui correspond au point M de la scie sera, dans un premier temps, repéré en coordonnées polaires (l'angle qu'il fait avec l'axe Ox et la longueur qui le sépare de l'origine).

Pour l'angle : Nous avons pensé que quand le point M avait fait toute une dent, le point m avait fait tout un tour. En appliquant ce raisonnement à la moitié d'une dent (quand M est en B) on peut dire que m a fait la moitié d'un tour. Par proportionnalité

4 correspond à 2π

l correspond à α

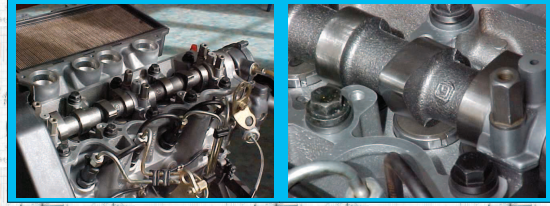
Avec le produit en croix on trouve $\alpha = \frac{l \times \pi}{2}$



Pour la longueur à l'origine : C'est facile cela correspond à $h (= l)$

Finalement, en revenant à des équations en x et y , une première partie de l'équation d'une came est

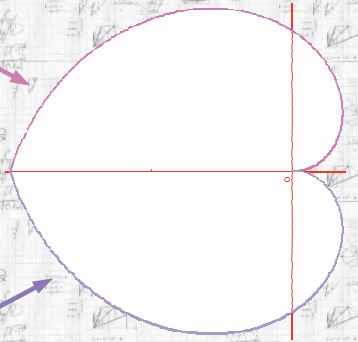
$$\begin{cases} x(l) = h \cos(\alpha) = l \cos\left(\frac{l \times \pi}{2}\right) \\ y(l) = h \sin(\alpha) = l \sin\left(\frac{l \times \pi}{2}\right) \end{cases} \text{ avec } l \in [0; 2]$$



Il reste à regarder la partie descendante de la dent de scie.

Le même type de calcul conduit à

$$\begin{cases} x(l) = h \cos(\alpha) = (4-l) \cos\left(\frac{l \times \pi}{2}\right) \\ y(l) = h \sin(\alpha) = (4-l) \sin\left(\frac{l \times \pi}{2}\right) \end{cases} \text{ avec } l \in [2; 4]$$



Dans le cas général.

Si l'angle des dents est β et que la distance entre deux dents est z .

Alors $h = l \times \tan(\beta)$ $\alpha = \frac{2\pi \times l}{z}$

et les équations sont :

$$\begin{cases} x(l) = h \cos(\alpha) = l \tan(\beta) \cos\left(\frac{2\pi \times l}{z}\right) \\ y(l) = h \sin(\alpha) = l \tan(\beta) \sin\left(\frac{2\pi \times l}{z}\right) \end{cases} \text{ pour } l \in [0; z/2]$$

$$\begin{cases} x(l) = h \cos(\alpha) = (z-l) \tan(\beta) \cos\left(\frac{2\pi \times l}{z}\right) \\ y(l) = h \sin(\alpha) = (z-l) \tan(\beta) \sin\left(\frac{2\pi \times l}{z}\right) \end{cases} \text{ pour } l \in [z/2; z]$$

