



Figure 8 – Écoulement autour d'une plaque plane. (Document communiqué par l'ONERA)

3.4 Interprétation physique de la description lagrangienne : trajectoires

La description lagrangienne est la formulation mathématique d'une réalité expérimentale simple. En effet (cf. § 3.1) la formule (3.1) décrit le mouvement de chaque particule du système : si l'on considère la particule identifiée par \underline{X} , (3.1) fournit la description de sa trajectoire, paramétrée en fonction du temps, dans le référentiel \mathcal{R} :

$$\underline{x} = \underline{\phi}(\underline{X}, t) \quad \text{où } \underline{X} \text{ est fixé.}$$

Pour cette raison on dit aussi que la description lagrangienne est une description « par trajectoires ».

Concrètement, la visualisation de la trajectoire d'une particule à partir d'un instant t_0 , s'obtient en marquant une particule à l'instant donné t_0 , puis en faisant une prise de vue *en pose* du mouvement du système à partir de l'instant t_0 . Ce type d'expériences est réalisé couramment en mécanique des solides et en mécanique des fluides.

3.5 Lignes d'émission

La prise d'une vue *en instantané* conduit à introduire un autre type de courbes géométriques, *les lignes d'émission*, définies comme suit (figure 9).

En un point *géométrique* P dans \mathcal{R} , de coordonnées x_P^i , et à partir de l'instant t_0 , on marque chaque particule passant par P ; on observe, à l'instant $T > t_0$, les positions de ces particules dans \mathcal{R} : la *courbe géométrique* correspondante est la *ligne d'émission du point* P observée à l'instant T .

L'équation, paramétrée en t' , de cette courbe s'obtient à partir de (3.1) et (3.4)