

## **Abdelghani ZEGHIB (ENS-Lyon)**

### **Sur la géométrie et topologie des espaces de configuration**

Pour un système mécanique  $S$ , son espace de configuration est celui de tous ses états, i.e. toutes ses réalisations dans l'espace ambiant, qui peut être le plan ou l'espace euclidien de dimension 3. On a par exemple le cas de systèmes rigides, tel un pendule pour lequel  $\text{Conf}(S)$  est un cercle ou une sphère (selon qu'il a 2 ou 3 degrés de liberté). L'autre exemple est celui d'un solide pivotant autour d'un point pour lequel  $\text{Conf}$  est le groupe orthogonal.

Nous nous intéressons ici au cas de systèmes partiellement rigides, i.e. articulés comme un pendule double ou plus généralement multiple. Ici  $\text{Conf}$  est un produit de cercles (tore) ou de sphères. En fait, ces espaces héritent d'une métrique riemannienne naturelle déterminée par leur énergie cinétique. Le mouvement sans force extérieure du système correspond au flot géodésique de cette métrique.

Nous discuterons ici de la question: quels espaces topologiques, et quelles métriques riemanniennes peuvent provenir d'un espace de configuration d'un certain système mécanique articulé? Nous parlerons d'exemples de systèmes à dynamique (libre) chaotique.

-----

## **Abdelghani ZEGHIB (ENS-Lyon)**

### **On the geometry and topology of configuration spaces**

For a mechanical system  $S$ , its configuration space  $\text{Conf}(S)$  is the space of all its states, i.e. its realisations in the ambient space, which may be for instance the Euclidean plane or 3-space. Examples of rigid systems are given by a pendulum with  $\text{Conf}(S)$  being a circle or a sphere (according to having 2 or 3 degrees of freedom). The next example is the solid pivoting around a fixed center for which  $\text{Conf}$  is the orthogonal group.

We are interested here in "piecewise" rigid systems, i.e articulated systems like a double or more generally multi-pendulum. Here  $\text{Conf}$  becomes a product of circles (torus) or spheres. Actually, these spaces also have a geometry given by a Riemannian metric encoded by their kinematic energy. The free evolution of the system is given by the geodesic flow of this metric.

We will discuss the question of what topological spaces and Riemannian metrics one can get as a configuration space of a general articulated system? We discuss in particular situations where the free dynamics of the system is chaotic.