

# CONCEPTION D'UN ARC A POULIES (par Bastien Durand)

## 1 Introduction

Conçu dans les années 60, l'arc à poulies (figure 1) a révolutionné la pratique sportive du tir à l'arc. Le principe consiste à utiliser des poulies qui, en augmentant progressivement le bras de levier entre leurs axes et la corde, permettent de diminuer la raideur globale de l'arc au cours de son armement.



Figure 1 : Un arc à poulies.

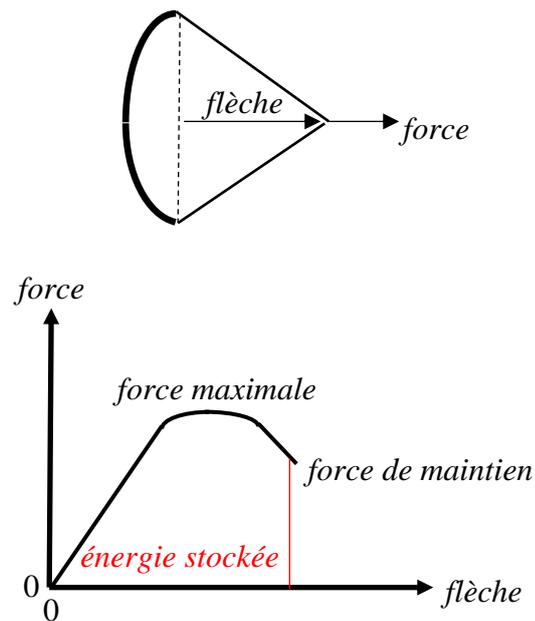


Figure 2 : Force en fonction de la flèche.

La figure 2 montre en effet que lorsque l'archer bande la corde et fait augmenter sa flèche, la force croît d'abord jusqu'à une valeur maximale, puis décroît jusqu'à une force de maintien plus faible. Les déformations restant élastiques et réversibles, l'énergie ainsi stockée correspond à l'aire sous la courbe. L'avantage est alors que l'archer peut stocker une énergie élastique élevée tout en exerçant une force de maintien modérée pour garder l'arc armé.

## 2 Objet de l'étude

L'objectif du projet est la réalisation d'un arc à poulies fonctionnel mais de taille réduite et ayant un côté ludique et pédagogique. On cherchera notamment à concevoir un mécanisme esthétique permettant de bien illustrer le principe de fonctionnement. On s'attachera également à minimiser le rapport entre la force de maintien et la force maximale.

Afin de rendre le produit attractif, la force et l'énergie stockée pourraient être mesurées à l'aide de capteurs. Un système de visée électronique basé sur les mesures d'un capteur d'inclinaison et sur l'estimation de l'énergie cinétique communiquée à la flèche pourrait également être conçu.

### **3 Travaux à effectuer et répartition des tâches**

- 3.1 Compréhension du principe de fonctionnement
- 3.2 Mise en équation de la cinématique
- 3.3 Choix d'une géométrie
- 3.4 Etude dynamique
- 3.5 Conception mécanique
- 3.6 Choix des matériaux
- 3.7 Fabrication
- 3.8 Choix et implantation des capteurs
- 3.9 Mise au point du viseur électronique

Planning prévisionnel :

- d'octobre à décembre : étude théorique, dimensionnement
- de janvier à la soutenance intermédiaire : conception mécanique, calculs de dynamique
- de la soutenance intermédiaire à avril : réalisation du système
- d'avril à la soutenance final : implantation de l'électronique

### **4 Budget prévisionnel**

La répartition suivante est prévue :

- Matériaux : 200 euros
- Installation électronique : 300 euros

### **5 Livrable attendu à la soutenance intermédiaire**

Notice justificative, plans détaillés, obtention du mécanisme complet ou du moins de pièces essentielles.

### **6 Formations nécessaires pour les étudiants**

CAO, usinage, électronique.

### **7 Co-encadrement recherché**

1 co-encadrant issu du DGM pour assister les étudiants durant les tâches de CAO et d'usinage.

1 co-encadrant issu d'EEA pour toute la partie électronique.

Eventuellement, 1 co-encadrant issu du DGC ayant des connaissances sur les comportements mécaniques des bois et des résines.