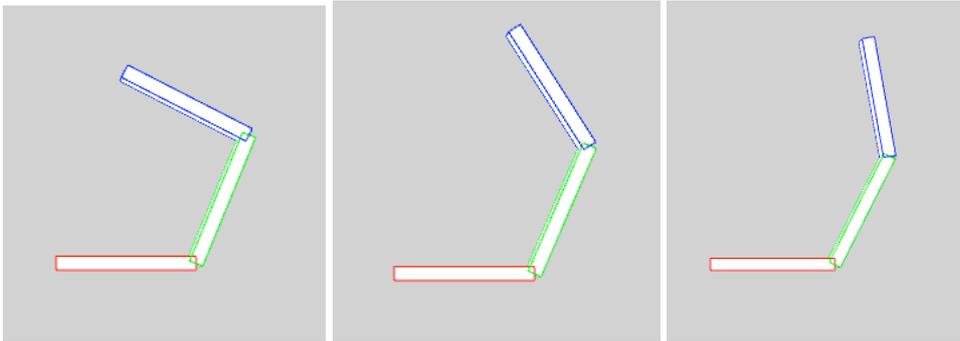


# Exercices. Déformations

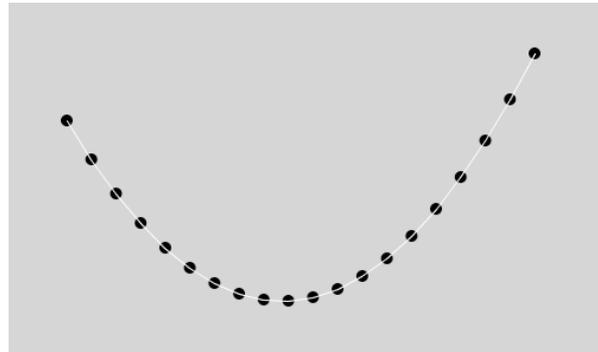
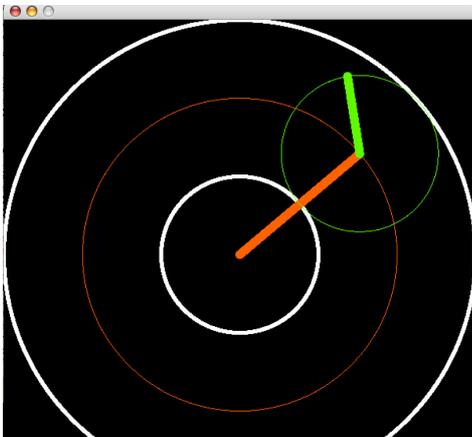
## Exercice 1. Cinématique directe

Ecrire un code réalisant l'animation 3D d'une structure articulée à 3 segments. Chaque segment est une barre prismatique de type "box" (par exemple de longueur 40 pour une largeur et profondeur de 4). Les articulations sont de type rotule, donc la structure est articulée dans un plan constant. Pour l'animation, on pourra faire varier les angles en récupérant la position de souris ou avec des ordres clavier.



## Exercice 2. Cinématique inverse

Coder le formulaire de la cinématique inverse pour un bras articulé à deux sections en 2D. Le bras sera articulé avec pour position de son effecteur, la position de la souris. On mettra en évidence les zones non atteignables comme dans la copie d'écran ci-dessous (à gauche).



## Exercice 3. Un système masse-ressort : la chaînette

En s'inspirant du code "Chain" fourni dans les exemples de la distribution Processing, écrire un programme qui simule une chaîne de N corps pesants reliés entre eux par des ressorts-amortisseurs. On se limite à une simulation en 2D, comme sur la figure ci-dessus (à droite).

Explorer divers scénarios pour les constantes de raideur et d'amortissement, ainsi que pour la masse des noeuds. On peut aussi rendre la position des noeuds en extrémité mobile (souris) ou les masses des noeuds non toutes identiques.

Comparer ensuite la forme de la chaîne obtenue en fin de simulation avec celle de la courbe théorique (appelée la chaînette, cf article de Wikipedia sur le sujet)