

Notions de biomécanique



DIAPORAMA

Christophe DAMIEN

SOMMAIRE DU DIAPORAMA

- Lois de newtons
- Notions de leviers
- La force
- Les différents type de forces
- Les leviers anatomiques
- Calcul des forces

Les 3 lois de newtons

- 1) Le **principe d'inertie** (ex: le ballon reste immobile ou ne s'arrête jamais si aucune force s'y oppose)
- 2) **La dynamique** (ex: je pousse le ballon, il se met en mouvement dans la même direction de la force appliquée et son accélération dépend de l'intensité de la Force et de la masse du ballon)
- 3) **Principe d'action / réaction** (ex: lorsque je tape dans un ballon je recule)

LES PREMIERS PRINCIPES DE BIOMECHANIQUE

- Masse : la masse est une quantité de matière mesurée par kg
- Poids : c'est la masse multipliée par l'attraction terrestre
- Centre de gravité : point théorique qui représente le centre de la masse. Point qui se déplace en fonction de la position du corps

La pesanteur (distinction entre masse et poids)

Définition:

C'est le nom de la force par laquelle la masse terrestre applique le corps à sa surface.

$$P = m \times g$$

P s'exprime en newton et se mesure avec un dynamomètre

m s'exprime en Kg et se mesure avec une balance

Une masse d'1kg à un poids d'environ 10N

Centre de gravité = centre des masses :

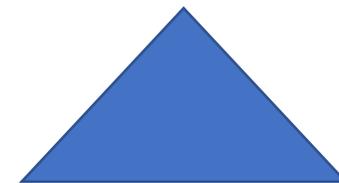
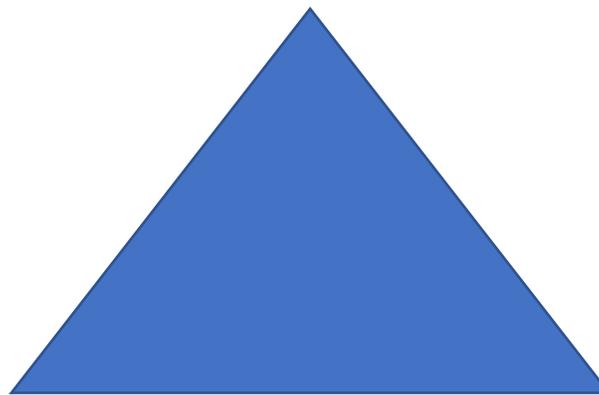
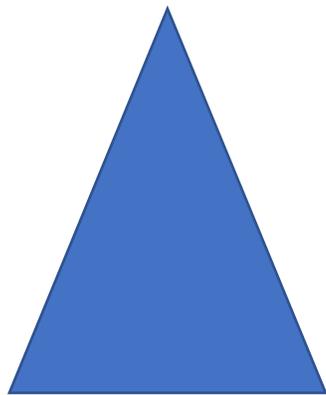
- Point d'application (de la résultante des actions) de la pesanteur (sur toutes les parties du corps).
- Quand le corps est en mouvement, le centre de gravité se déplace constamment en raison de la gravité
- modification permanente de la répartition des masses.
- L'intérêt de sa connaissance : sa position permet de déterminer un état d'équilibre ou de déséquilibre

L'être humain est en équilibre lorsque la projection verticale du centre de gravité se trouve à l'intérieur du polygone de sustentation.

Plus ce dernier est grand et plus nous gagnons en stabilité.

Le centre de gravité d'un être humain en position statique debout se situe environ au niveau de la face antérieure de la 3^{ème} vertèbre lombaire.

le polygone
de
sustentation

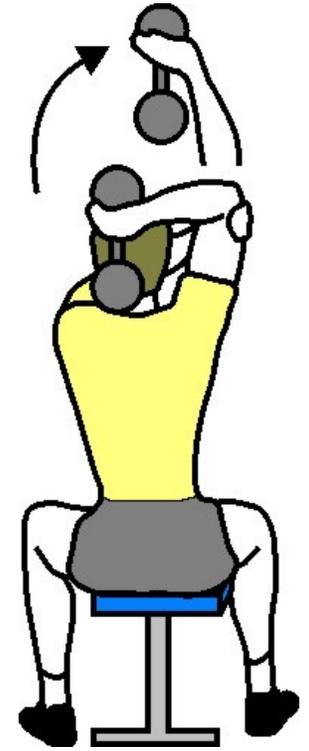
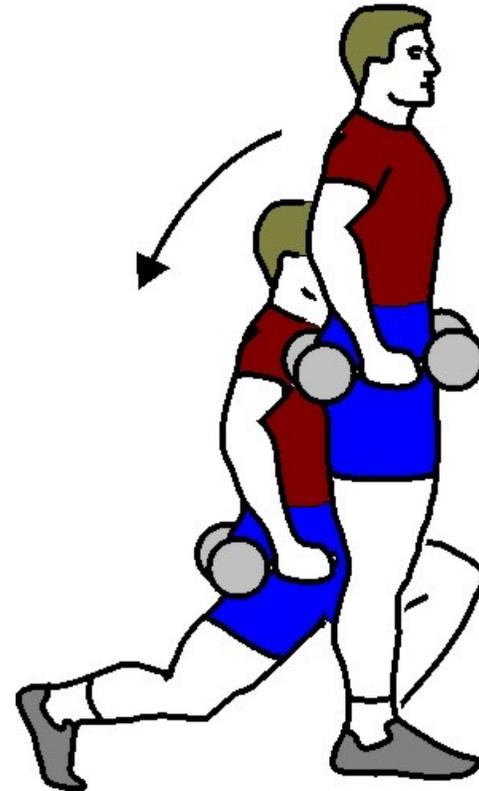


Loi d'étirement

Plus un muscle est étiré plus il intervient.

Exemple triceps brachial

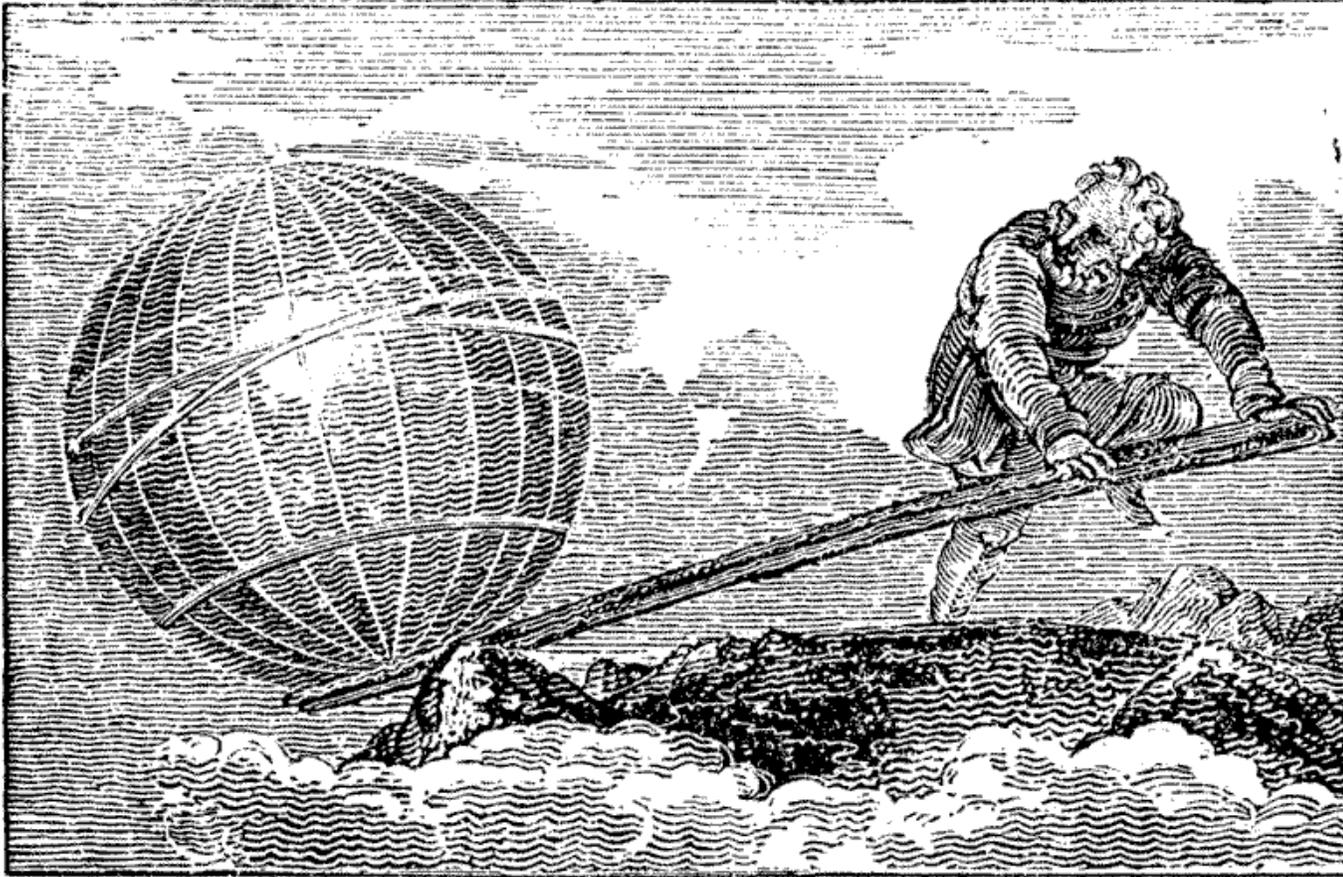
Exemple droit femoral



Force :

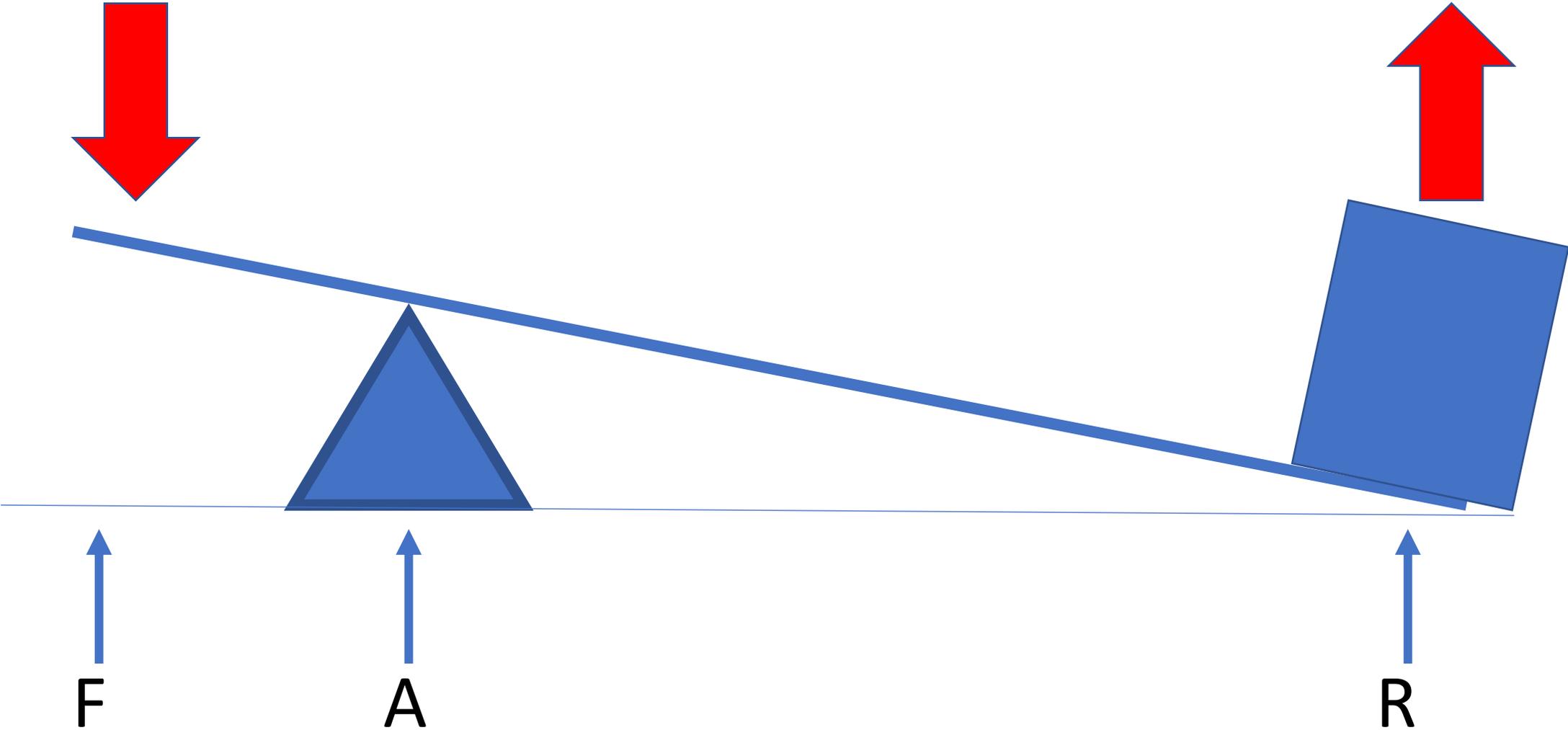
- Cause capable de déformer un corps, de créer ou de modifier un mouvement.
- force interne action musculaire (contraction)
- force externe contrainte (gravite, réaction ...)
- la force est représentée par un vecteur (flèche) définissant :
 - sa direction (axe)

Notions de leviers



Donnez-moi un point
d'appui, et un levier, je
soulèverai le monde

Archimède



Les leviers

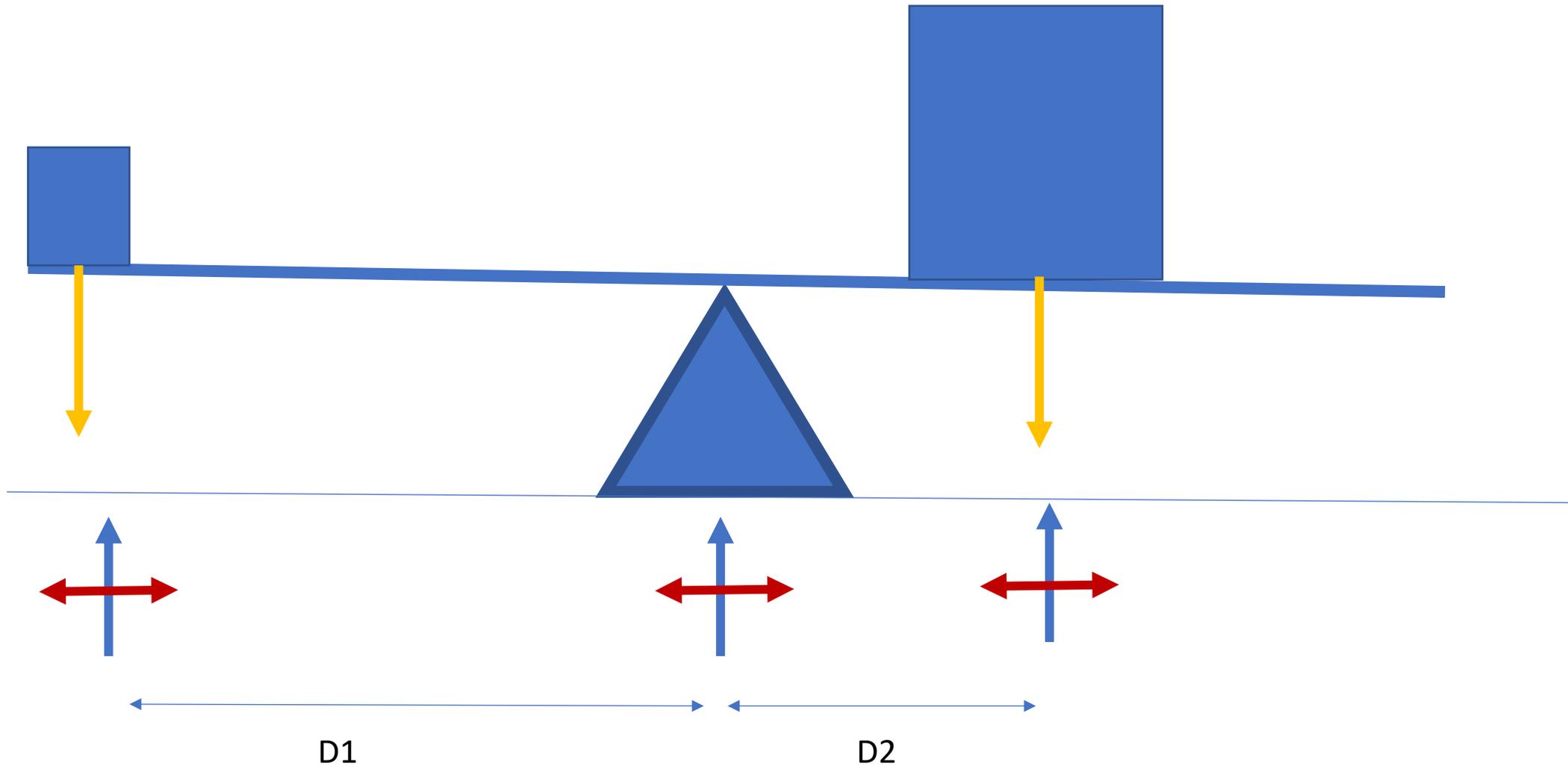
Pour étudier un mouvement il est nécessaire de connaître

- 1) Situer le point d'appui (A)
- 2) Le point d'application de la résistance (R)
- 3) Le point d'application de la force et la direction (F) (c'est le point d'insertion de la force)

Différents leviers



Fonctionnement des leviers



Les différents types de leviers

Levier inter puissant

Levier inter résistant

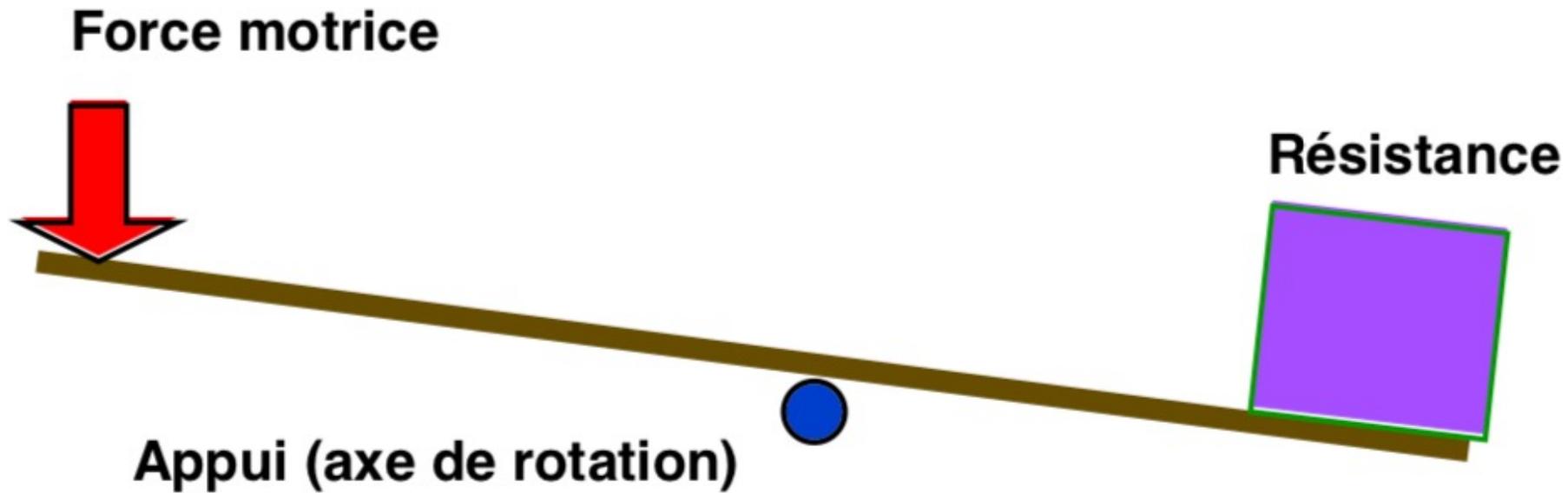
Levier inter appui

↑
F ?

↑
A ?

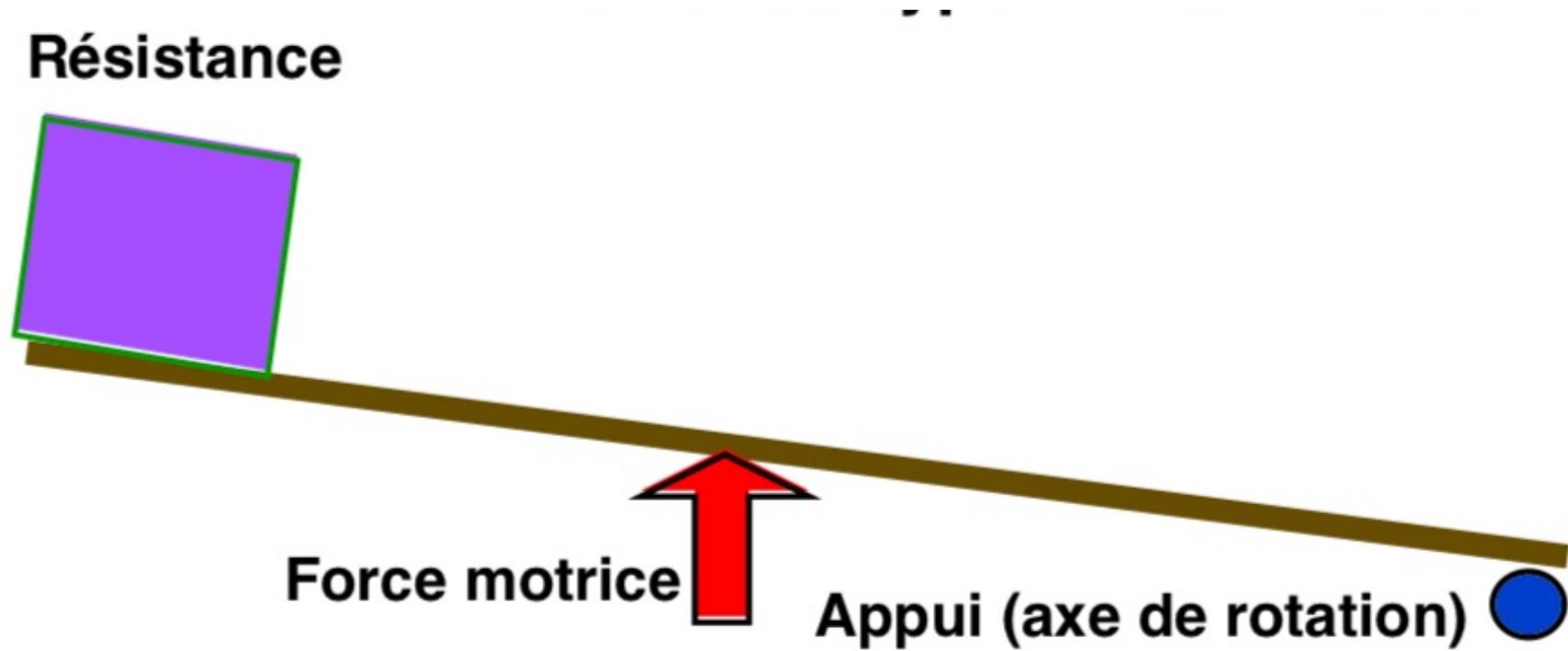
↑
R ?

Levier inter appui



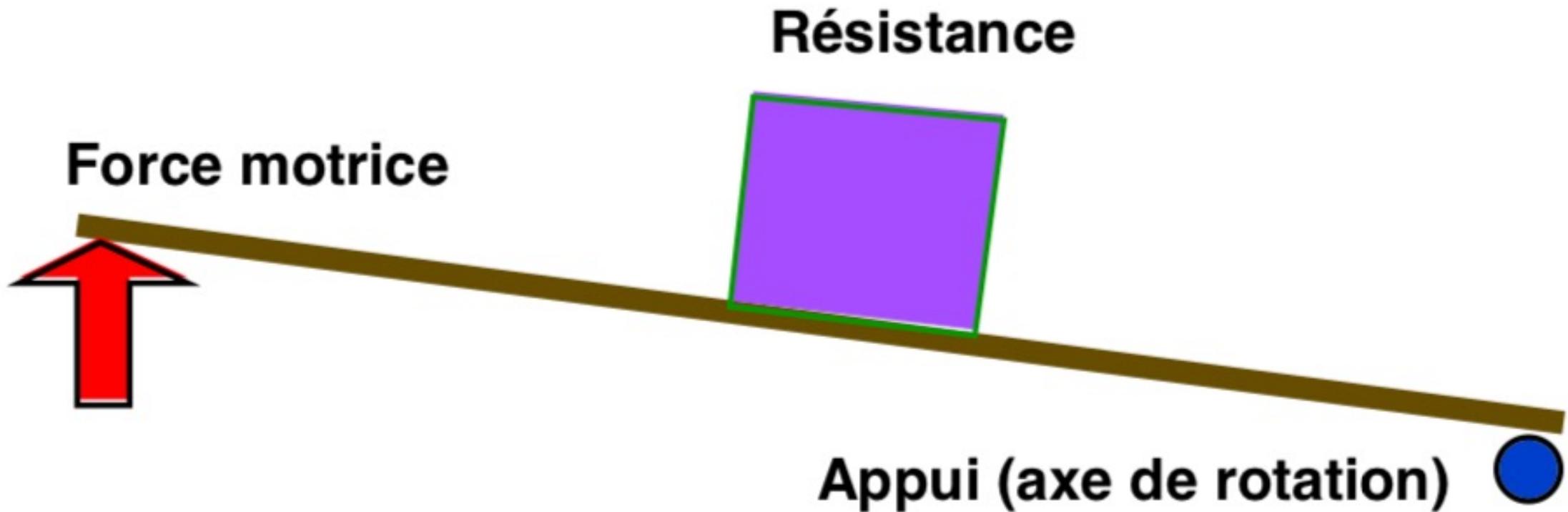
Application anatomique....

Levier inter puissant



Application anatomique....

Levier inter résistant



Application anatomique....

Loi poly-articulaire

Plus une articulation est loin du couloir de poussée plus elle est soumise à contrainte



Loi poly-articulaire

Plus une articulation est loin du couloir de poussée plus elle est soumise à contrainte



Presse a cuisse



Presse a cuisse



Fessiers ischio jambier



Quadriceps crural

Moment d'une force et Travail d'une force

- Quand une Force agit à une certaine distance d'un point, on dit que cette Force exerce un MOMENT. Quand cette action se deplace on parle de travail d'une force.

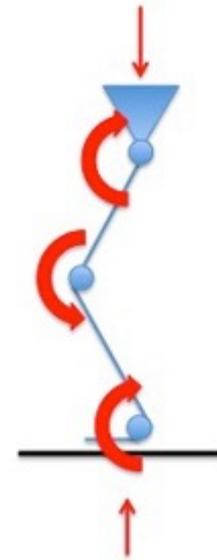
$$M = F \times d$$



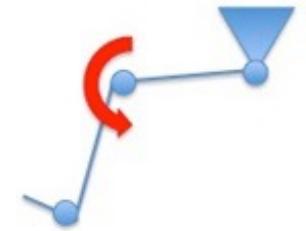


Les chaînes cinétiques

- en chaîne *cinétique fermée* lorsque l'extrémité distale est fixe (ex : accroupissement) ;
- en chaîne *cinétique ouverte*, lorsque l'extrémité distale est libre (ex : un shoot au football) ;
- On parle de chaîne cinétique *semi-fermée* lorsque l'extrémité distale est libre, se déplace mais rencontre une résistance importante (ex : vélo)



Chaîne cinétique fermée



Chaîne cinétique ouverte

Attaque du pied

