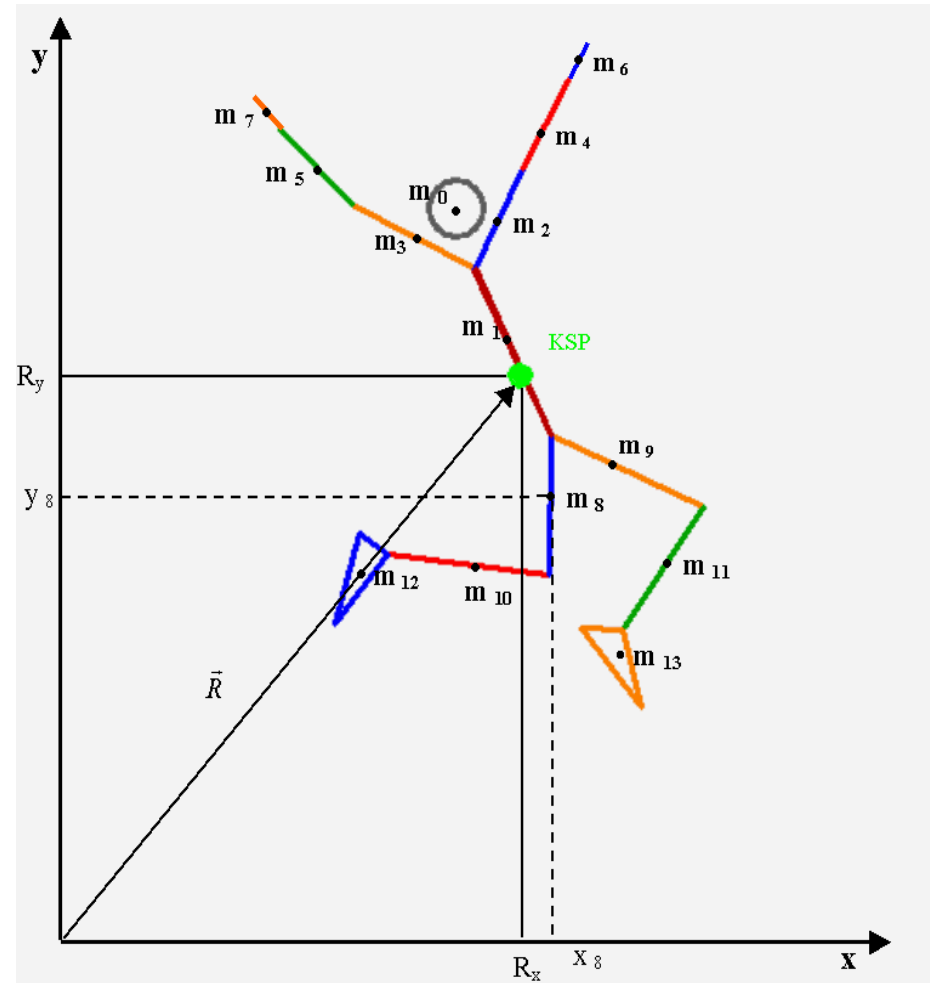


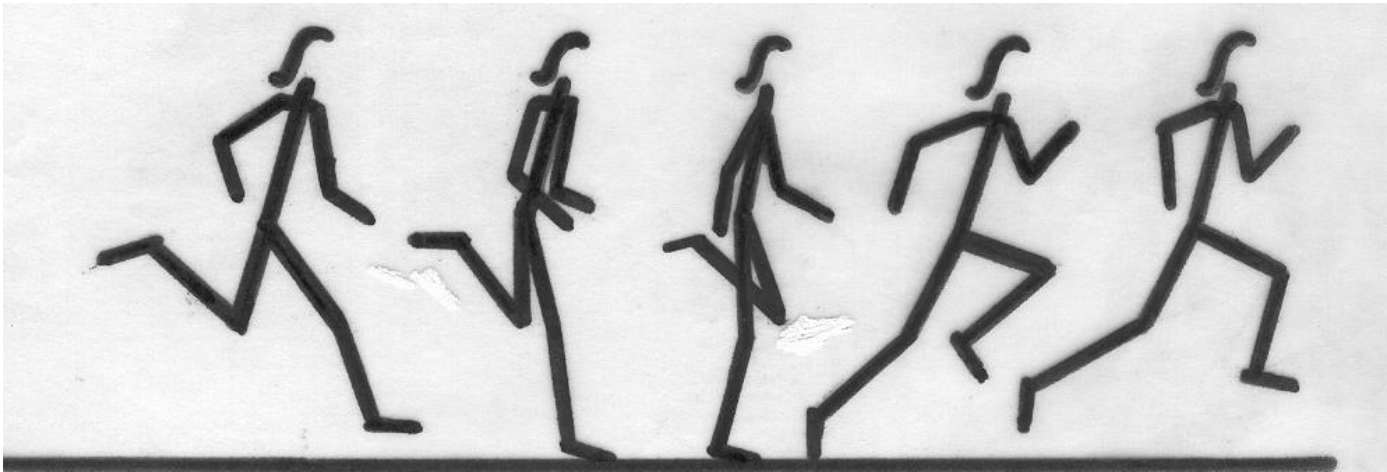


Bases de la biomécanique



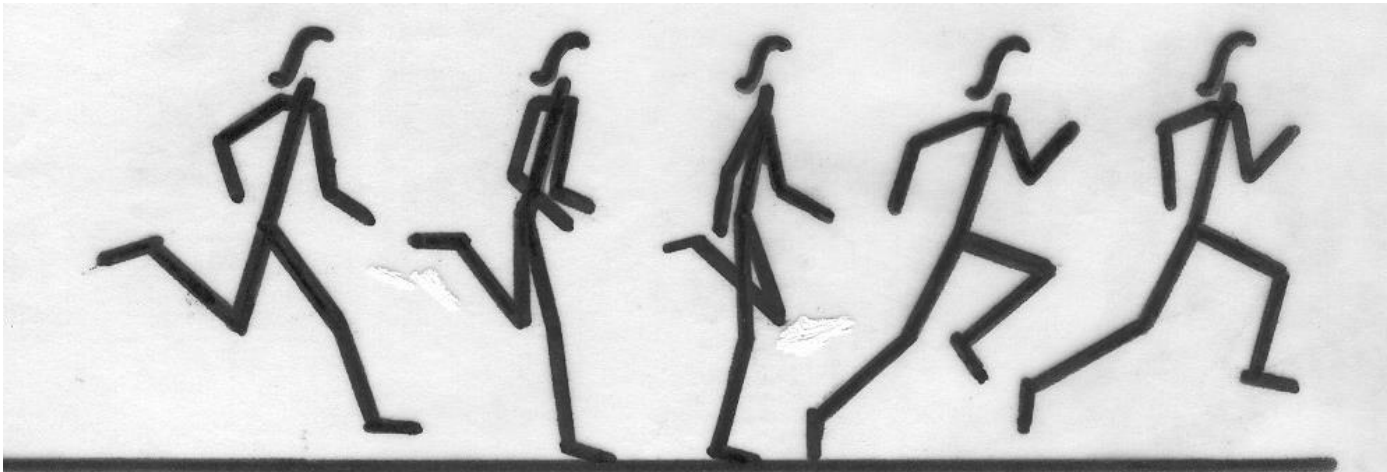
Qu'est-ce que la biomécanique 1

- Par „biomécanique“ on entend la mécanique du corps humain en faisant du sport.



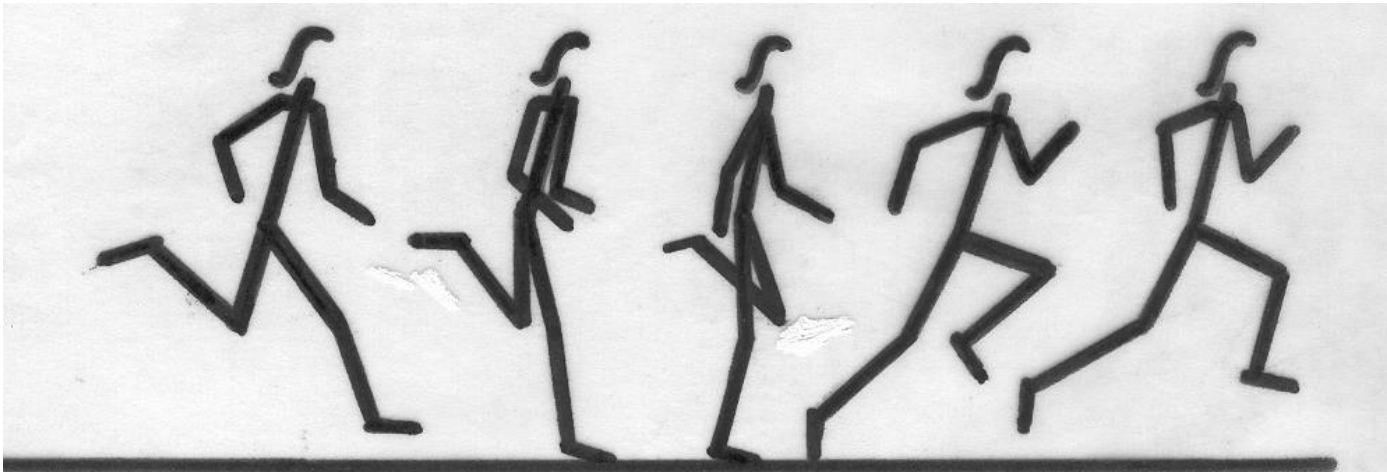
Qu'est-ce que la biomécanique 2

- Les mouvements résultent de l'action de forces internes (force musculaire) et de forces externes (par ex. attraction terrestre) sur le corps.
- À l'aide d'un film il est possible de définir parcours, angles, temps, vitesses (par ex. longueur des pas, fréquence des pas, angle du genou, vitesse de course).

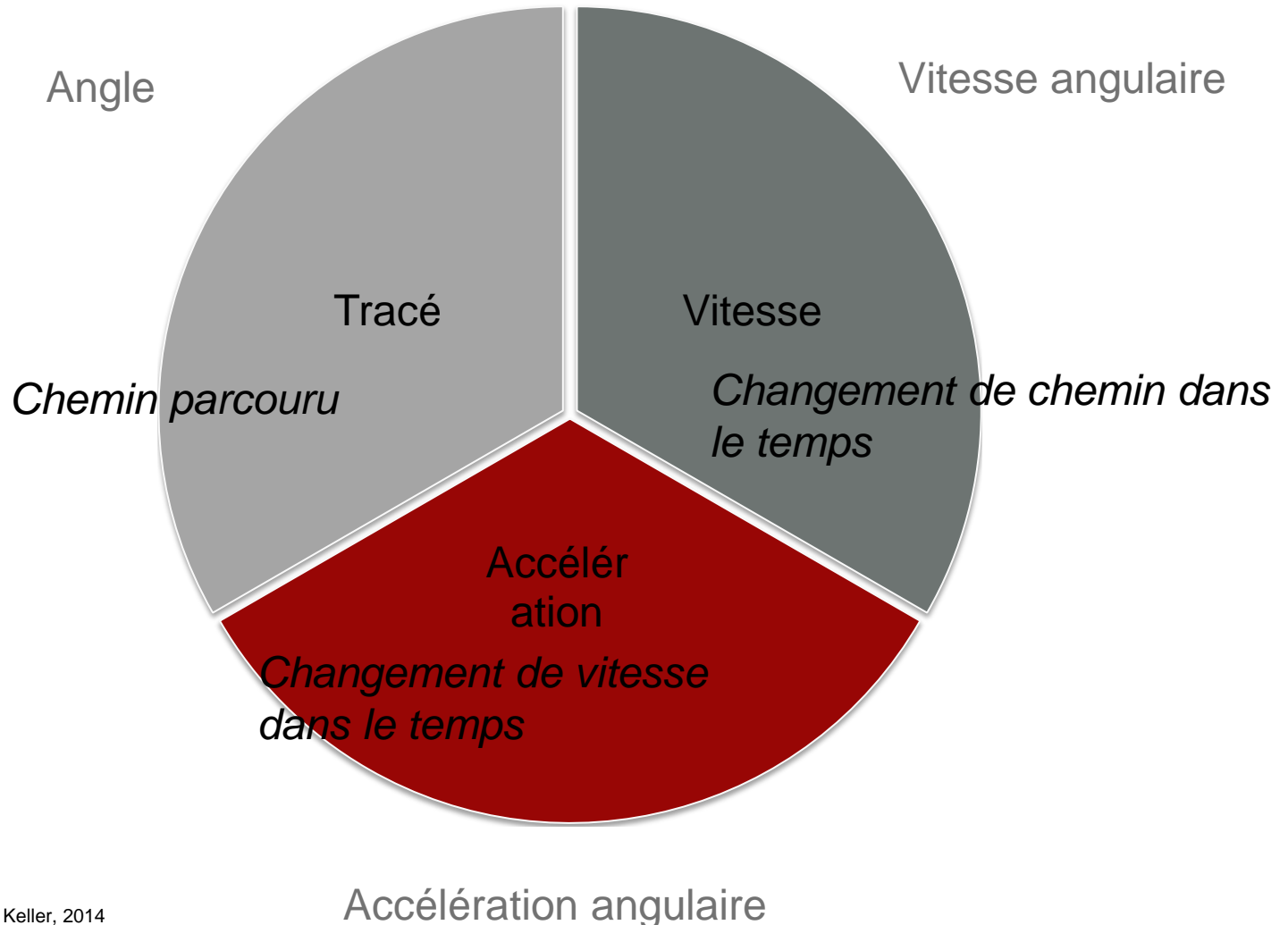


Buts de la biomécanique

- Développer la capacité d'analyser et de comprendre les déroulements des mouvements.
- Développer la capacité de corriger et d'optimiser les déroulements des mouvements à l'aide de mesures techniques et de condition physique.



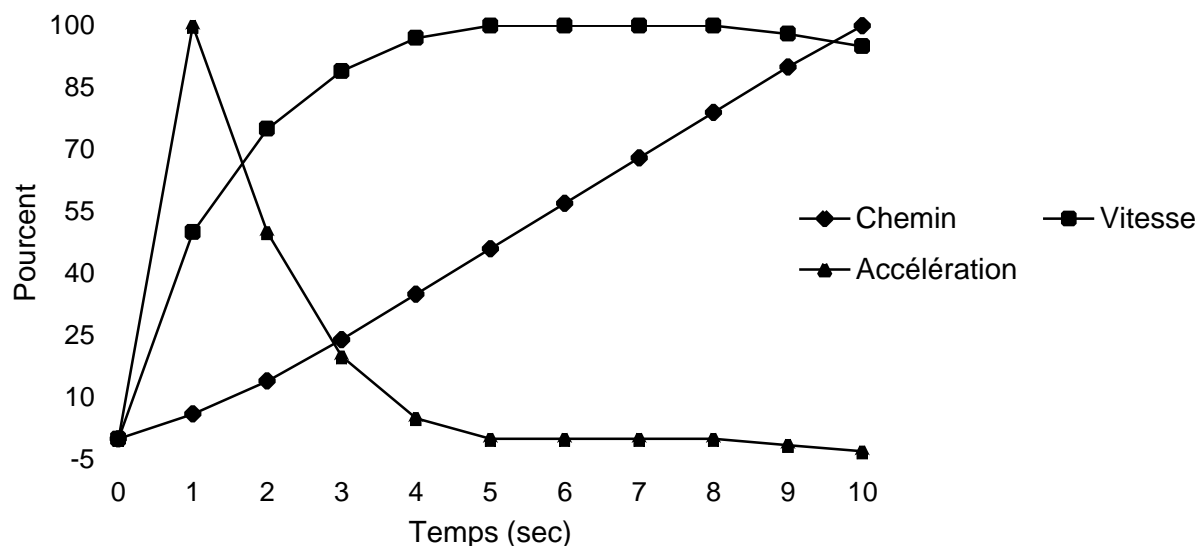
Cinématique (Description de mouvements)



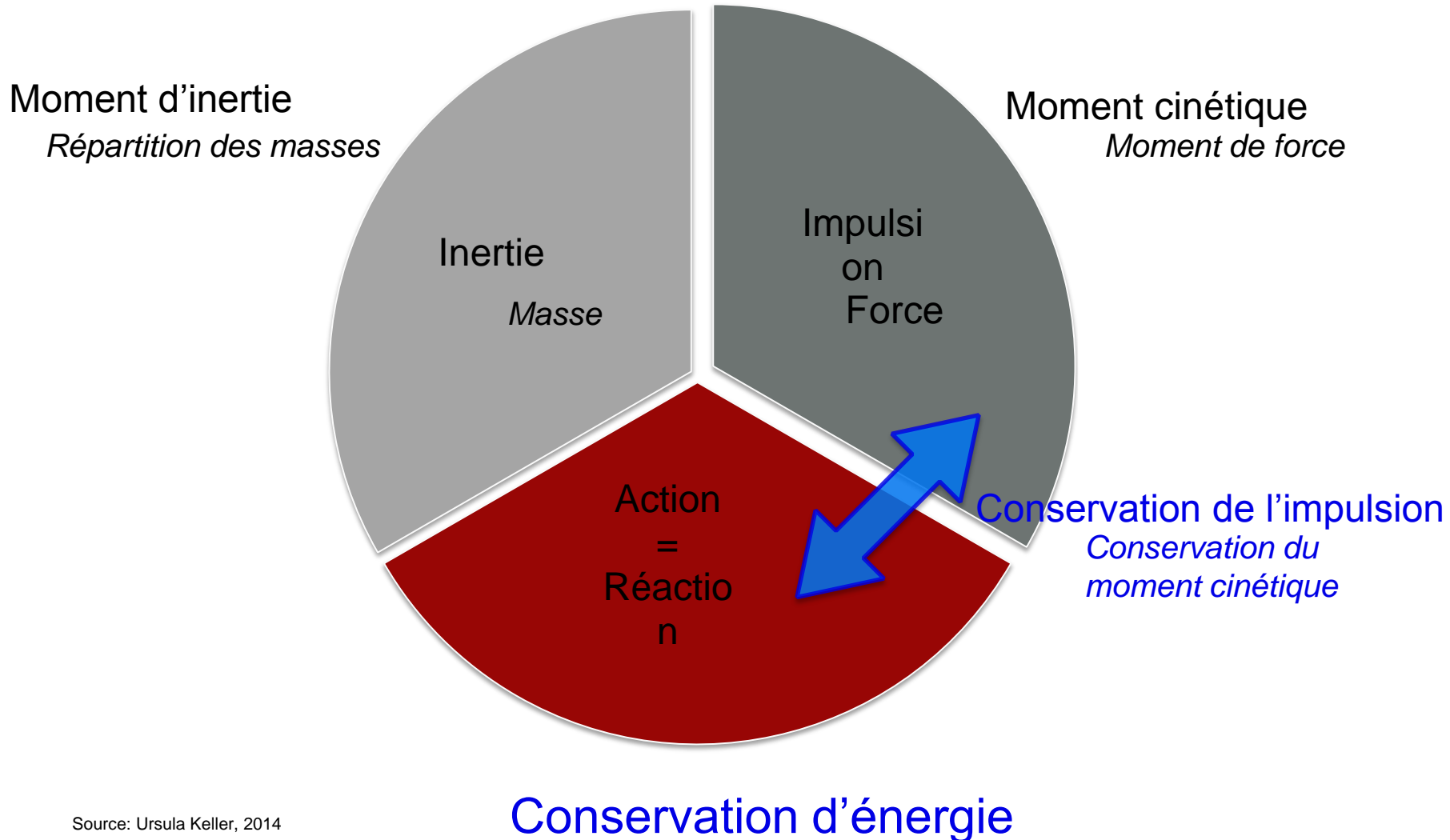
Source: Ursula Keller, 2014

Exemple

- Pour un sprint sur 100m en 10.0 sec., il est possible de représenter dans un diagramme le tracé, la vitesse et l'accélération.
- Après le départ le chemin n'augmente pas de manière tout à fait linéaire.
- La vitesse atteint son maximum après 5 secondes.
- L'accélération la plus grande se situe après le départ.



Termes et principes biométriques



Source: Ursula Keller, 2014

Inertie

Chaque corps a une inertie. Cette inertie se manifeste par le fait que le corps cherche à rester au repos ou à poursuivre le mouvement sans changement.

- Un poids posé sur le sol, reste au même endroit.
- Si aucune force n'est exercée sur un corps en mouvement, il se déplacera toujours tout droit.



Source: Ursula Keller, 2014

Émission Einstein SRF, 22.5.2014

Inertie...



www.leichtathletik.de, Junioren-Gala Mannheim 2014

Source: Ursula Keller, 2014

Inertie...



Source: Ursula Keller, 2014

Impulsion

- L'impulsion est proportionnelle à la vitesse et la masse d'un corps et la direction est la même que celle de la vitesse.
- Une force exercée sur un corps provoque un changement d'impulsion.

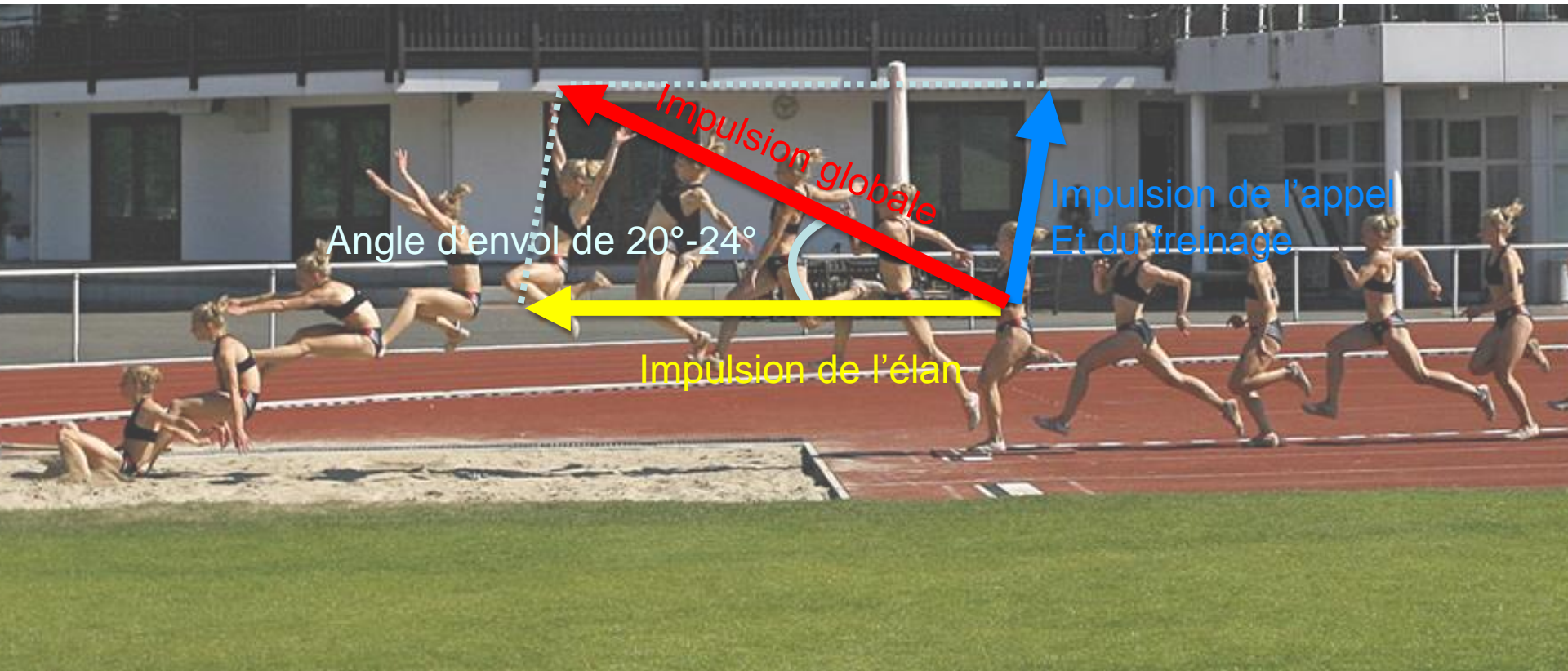


Foto: Tom Finke, www.tomfinke.de

Source: Ursula Keller, 2014



Action = Réaction

Chaque force provoque une force égale exactement opposée.



Force du bloc sur le sprinter
„Réaction“

Force du sprinter sur le bloc
„Action“

Source: Ursula Keller, 2014

Exemple

- Vues globalement, les forces de réaction sont aussi grandes que la force des muscles impliqués dans le mouvement. Leur direction est toutefois opposée (action = réaction).
- Si on relève rapidement le haut du corps après le franchissement d'une haie, la jambe libre reprend rapidement contact avec le sol.
- Avec un engagement actif des muscles à la réception, la force de réaction au sol est grande et le CGC reste élevé.



Rotations

- Les mouvements de rotation résultent d'une force qui n'agit pas sur le centre de gravité du corps (moment de rotation).



Foto: Kenny Beele, www.trainload.de

Source: Ursula Keller, 2014

Moment d'inertie

- Le moment d'inertie est la résistance aux mouvements de rotation.
- Le moment d'inertie dépend de la masse et de la posture du corps.



Source: Ursula Keller, 2014

Exemple



Source: Ursula Keller, 2014

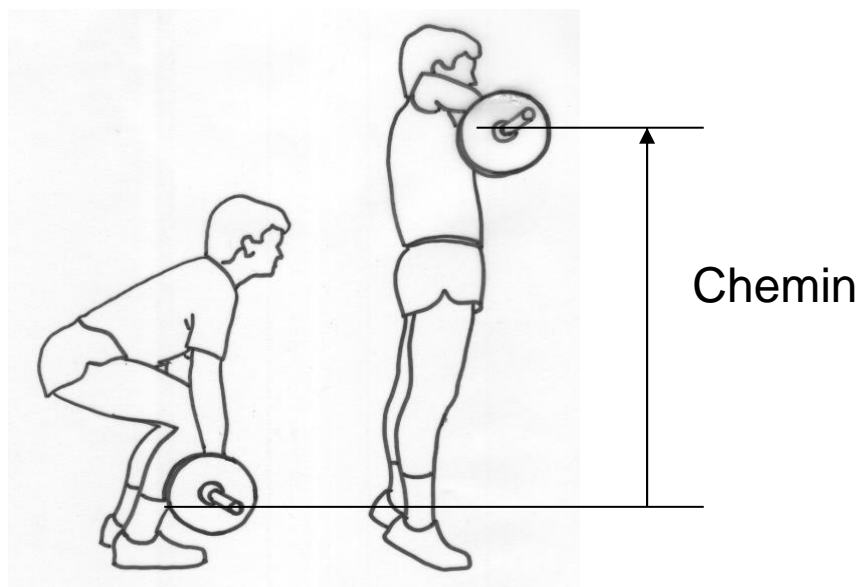
Photo: Hansjörg Brunhart, www.deinsportmoment.ch

Forces extérieures influençant la performance

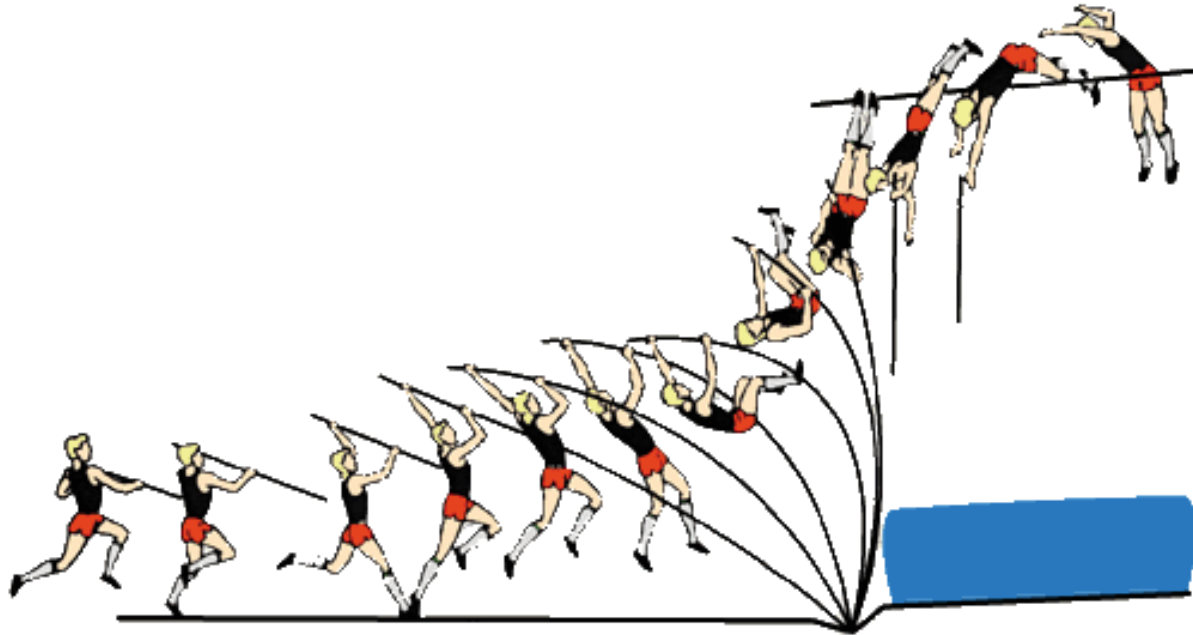
- L'attraction terrestre et par conséquent le poids du corps dépendent de l'altitude au-dessus de la mer.
- Au niveau de la mer, tous les corps sont plus lourds qu'en haute altitude.
- La résistance de l'air est plus faible en haute altitude qu'en plaine.
C'est pourquoi les performances du domaine anaérobie sont meilleures en altitude.
- Les forces de frottement jouent un rôle important, elles nous permettent somme toute un déplacement (action=réaction). Elles sont plus faibles sur surface glissante).

Travail et énergie

- Le travail est accompli lorsqu'une force agit tout au long d'un chemin (par ex. soulever un haltère, pousser une luge).
- Le travail est l'énergie transmise à un corps. L'énergie mécanique d'un corps peut être cinétique ou potentielle.
- Un corps accomplissant un travail implique une transformation d'énergie. Dans l'idéal (pas de forces de frottement) l'énergie mécanique reste constante dans un tel cas.



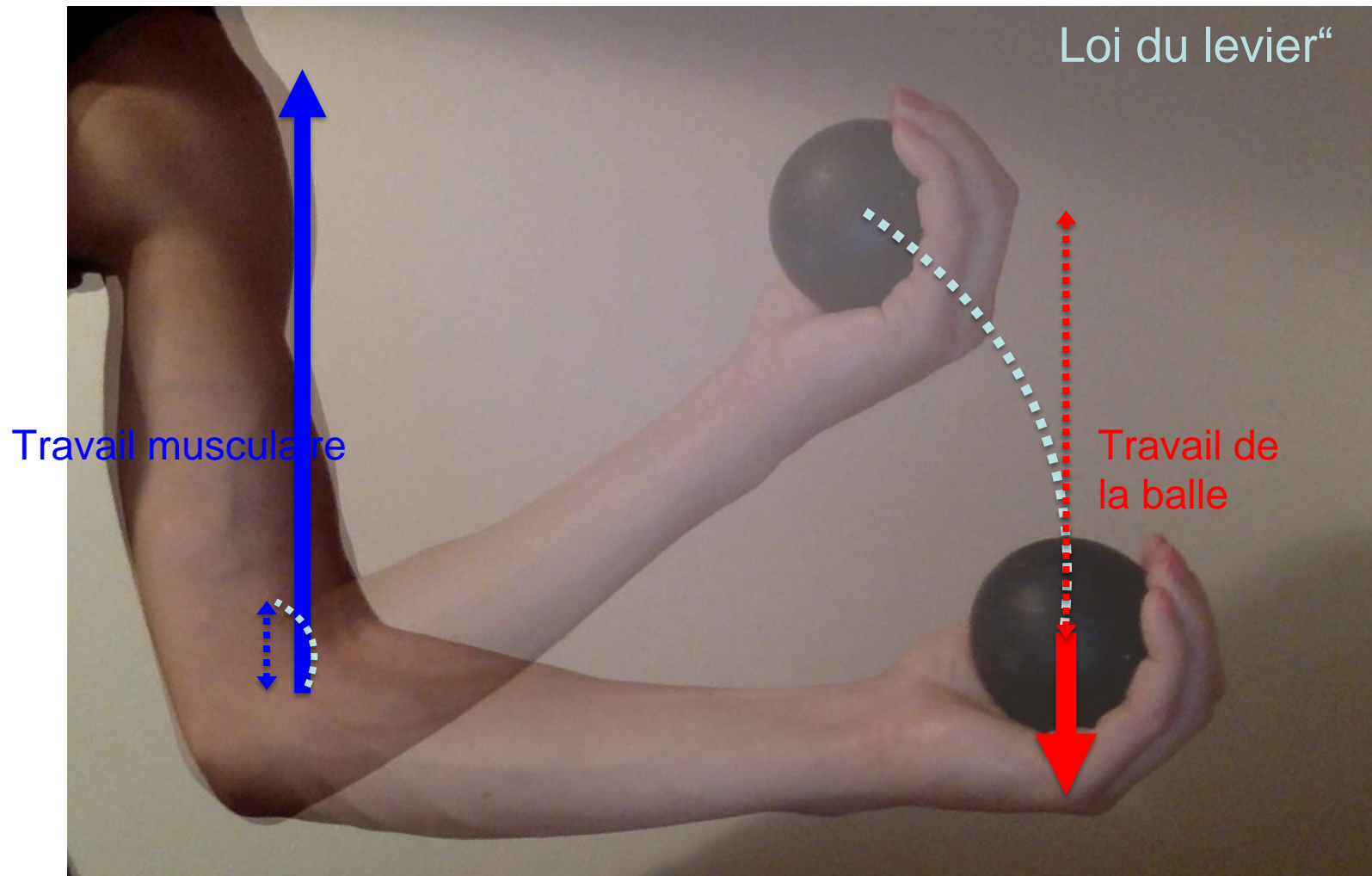
Exemple



L'énergie cinétique du sauteur („vitesse“) est transformée par l'énergie potentielle de la perche (pliage de la perche, énergie de tension) en énergie potentielle du sauteur („hauteur“).

Source: Ursula Keller, 2014

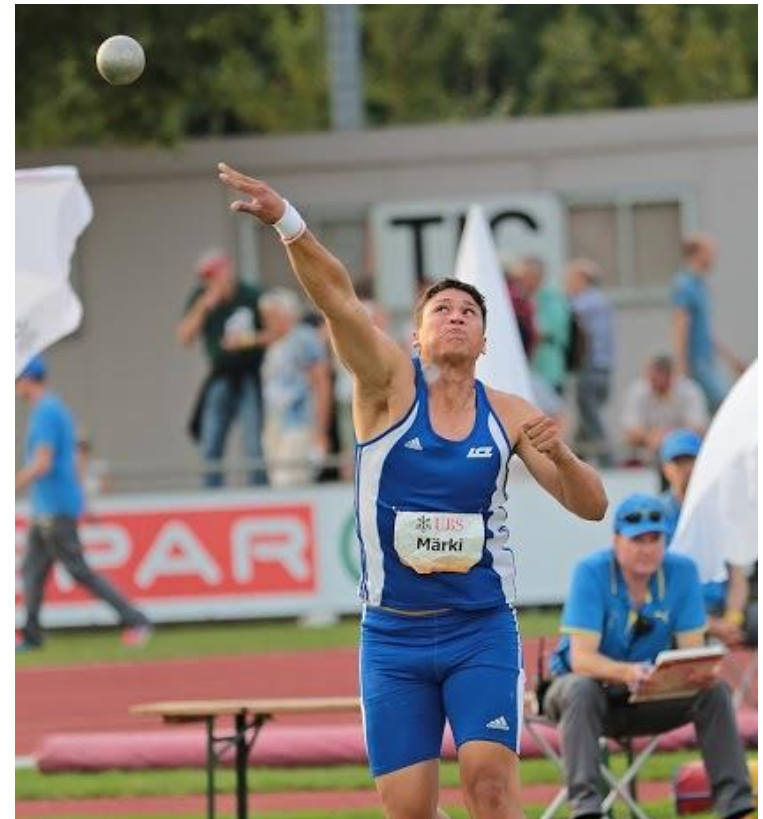
Exemple



Source: Ursula Keller, 2014

Performance

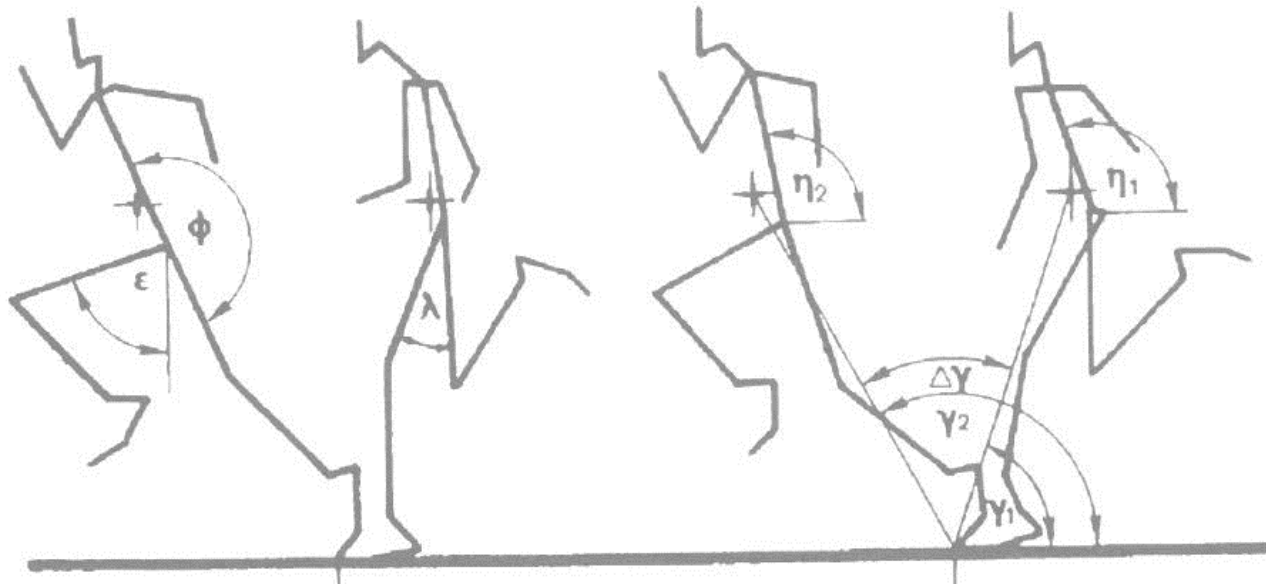
- La performance est le travail accompli dans le temps



Photos: Hansjörg Brunhart, www.deinsportmoment.ch

Comparaison: ampoule 60 Watt (1000 heures), Hometrainer 300 Watt (2 min)

Mesures biomécaniques Sprint



Composants déterminants :

- Longueur des pas (force-vitesse, réactivité, angle du genou ϵ , position légèrement en avant du corps η)
- Fréquence des pas (force de réaction, technique, contact au sol court, petit $\Delta\gamma$)

B. Kunz, août2011 (source TB 31, Biomechanik der LA, HR. Kunz, 2003)

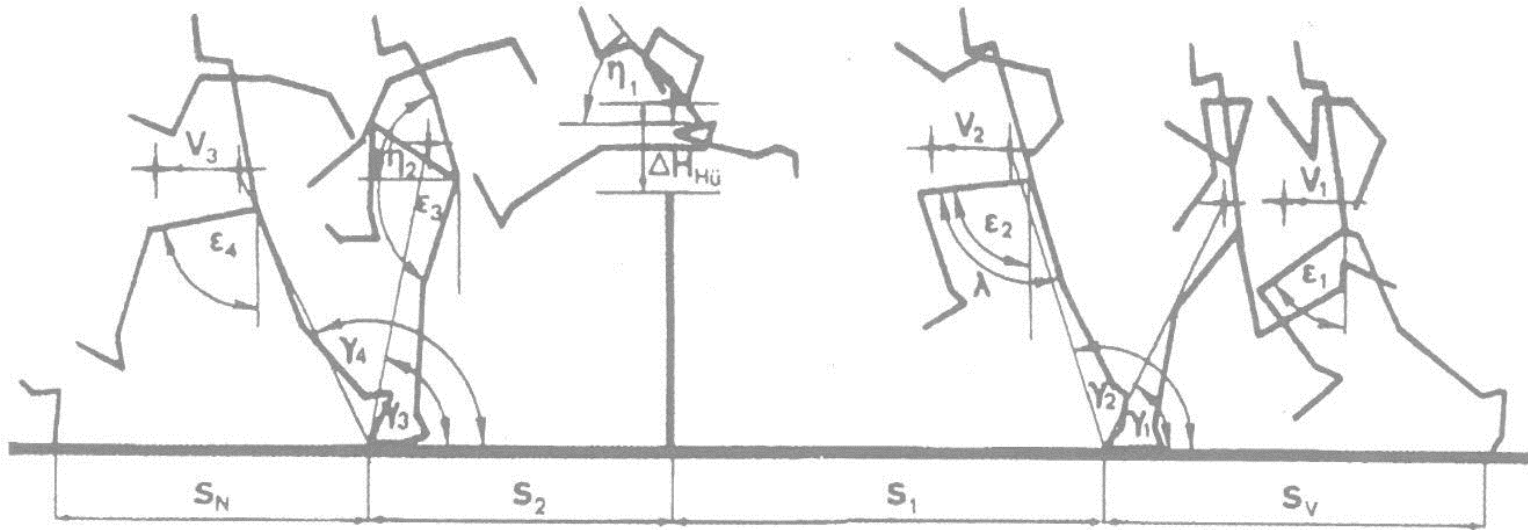


Exemple



Source: Ursula Keller, 2014

Mesures biomécaniques Haies hautes



Composants déterminants pour un franchissement de haie rapide et court:

- Position CGC (déplacement vertical du CGC ΔH_H)
- Poussée plate, rapide (distance optimale de la poussée S_1 , angle de poussée élevé γ_2 , élévation rapide/haute du genou ϵ)
- Contact rapide au sol après la haie (petite distance de réception s_2 , petit angle de poussée γ_4)

B. Kunz, août 2011 (source TB 31, Biomechanik der LA, HR. Kunz, 2003)