



# Les fondamentaux du cyclisme : l'ensemble homme-machine

La technique

Conduite – Equilibre- Propulsion

FÉDÉRATION  
FRANÇAISE  
DE CYCLISME



Fédération Française de Cyclisme



# Les fondamentaux du cyclisme

- “ Pratiquer le cyclisme, c’est se déplacer en s’adaptant aux conditions environnementales.
- “ Force de gravité, force centrifuge... sont autant de principes physiques qu’il faut connaître pour comprendre et maîtriser les lois de notre pratique.
- “ L’ensemble des habiletés nécessaires à la pratique du cyclisme sont regroupées en trois grands thèmes : l’équilibre, la propulsion et la conduite.

1. L’équilibre
2. La propulsion
3. La conduite



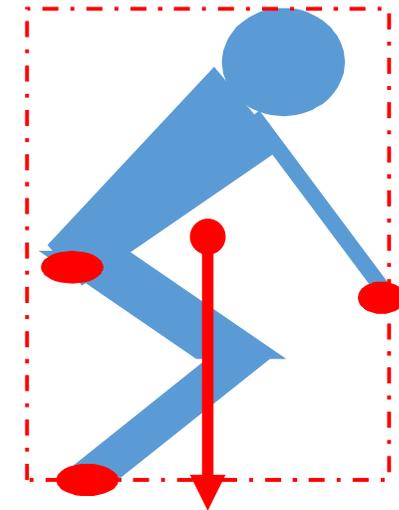
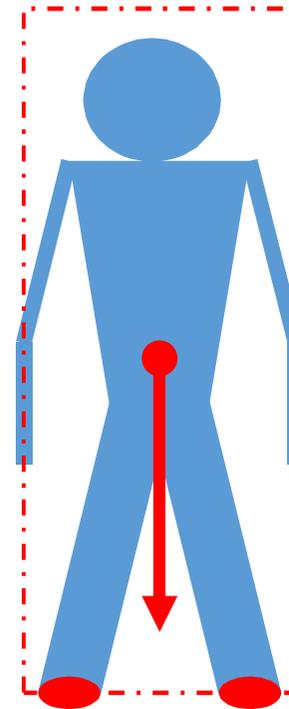
# L'ensemble Homme - Machine

---

## L'équilibre

### Définition

C'est situer son **centre de gravité** à l'intérieur de la surface délimitée par les appuis (**polygone de sustentation**) ou opposer une force à une autre.



L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre
2. La propulsion
3. La conduite

# L'ensemble Homme - Machine

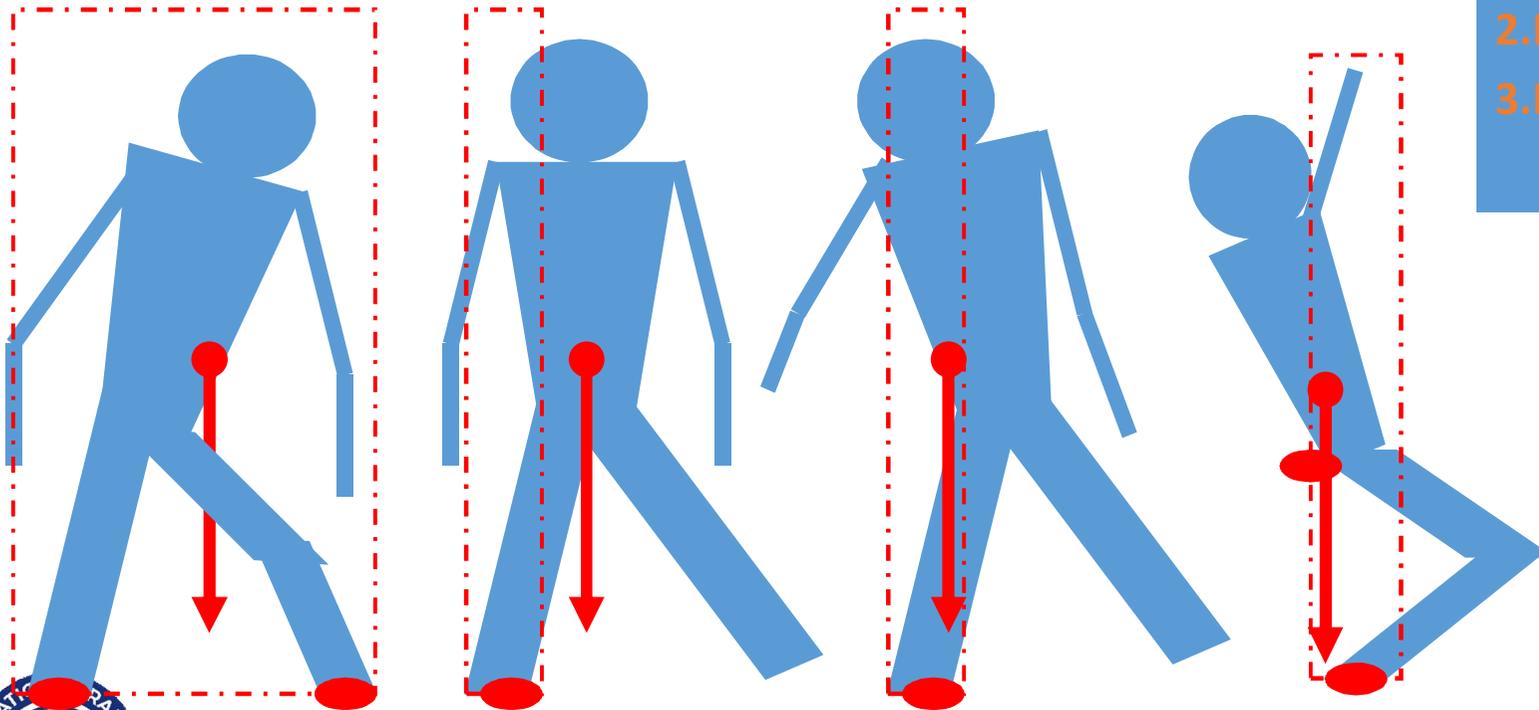
---

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



FÉDÉRATION  
FRANÇAISE  
DE CYCLISME



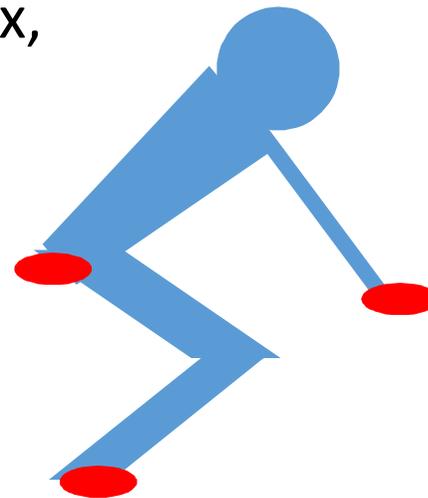
# L'ensemble Homme - Machine

---

Cet équilibre dépend

des **appuis** :

- les mains, les fesses, les pieds,
- les appuis des roues au sol,
- en créant des appuis nouveaux,



L'ensemble  
Homme  
Machine

**1.L'équilibre**

**2.La propulsion**

**3.La conduite**

# L'ensemble Homme - Machine

---

de la capacité à **se maintenir au-dessus de ces appuis et à s'opposer à une force** :

-savoir se dissocier du vélo, c'est-à-dire se déplacer autour du vélo, utiliser l'espace, le volume autour du vélo, contrebalancer une force,

*Exemple : déplacer son corps vers l'arrière dans une descente pour rester à l'intérieur du polygone de sustentation, se pencher à l'intérieur du virage pour s'opposer à la force centrifuge...*

L'ensemble  
Homme  
Machine

1.L'équilibre

2.La propulsion

3.La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

et cela en fonction de variables :

- le **terrain** : l'équilibre est plus ou moins perturbé par les variations de terrain (revêtement, obstacles, virages...),
- la **conception du vélo** (empattement, taille, géométrie...) et le **matériel** (pneumatiques...),
- la **vitesse de déplacement** : en augmentant ou en diminuant les forces (centrifuge, d'inertie, gyroscopique...),
- la présence **d'adversaires** qui viennent imposer des contraintes (trajectoires, contacts...).

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

## La propulsion

### *Définition*

C'est la capacité à **créer des forces** visant à provoquer un mouvement. La propulsion est la résultante de **forces opposées** : des forces propulsives qui entraînent et des forces de résistance qui freinent.

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

## Les forces propulsives

■ Les forces développées par les contractions musculaires  
Pour se déplacer, le cycliste utilise principalement les muscles des membres inférieurs.

Les forces de résistance à l'avancement conditionnent le niveau de force des muscles, lui-même conditionné par l'utilisation de développements différents (braquet et diamètre de la roue motrice), par la fréquence de pédalage, par la longueur des manivelles et par la technique de pédalage :

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

- L'utilisation de développements différents : plus le développement est important, plus la force nécessaire pour avancer est grande. Le développement est la **distance parcourue par un vélo pour un tour complet de pédalier**. Il varie selon le braquet utilisé (rapport entre nombre de dents du plateau et du pignon) et le diamètre de la roue.

Il se calcule selon la formule suivante :

$$\varnothing \text{ de la roue} \times 3,14 \times \frac{\text{nombre de dents du plateau}}{\text{nombre de dents du pignon}}$$

La **fréquence de pédalage** détermine le choix du braquet (nature et pente du terrain, force à produire, résistances à vaincre, vitesse à adopter).

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

- la fréquence de pédalage :

Pour une même vitesse de déplacement, plus le cycliste pédale vite, moins il appuie sur les pédales : sur une route plate, la fréquence de pédalage optimum se situe aux alentours de 100 tr / min.

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite

- la longueur des manivelles :

Les manivelles jouent un rôle de **levier**.

Pour une même fréquence de pédalage et un braquet identique, le cycliste qui utilise des manivelles plus longues, diminue les forces qu'il exerce sur les pédales. Cependant, chez les jeunes, pour acquérir une **fréquence de pédalage élevée, des manivelles courtes seront privilégiées.**



# L'ensemble Homme - Machine

---

- la technique de pédalage :

Pour une même vitesse de déplacement, une bonne technique de pédalage permet un **meilleur rendement mécanique et une économie d'énergie**.

L'efficacité du pédalage doit permettre de :

- diriger la force propulsive le plus perpendiculairement possible à la manivelle,
- transmettre le plus efficacement possible l'action motrice des jambes sur les pédales : le rôle des membres supérieurs, du tronc et du bassin doit assurer le maintien d'une bonne position permettant une efficacité optimale du travail des jambes.

La technique de pédalage est fortement influencée par la position du cycliste sur sa machine (réglage des points d'appuis)

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

## ■ La force de réaction

Un corps (ensemble homme - vélo) qui exerce une poussée sur un autre corps (le sol) reçoit de celui-ci une poussée égale et opposée.

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



*Exemple : un cycliste qui vient en compression dans un virage relevé est renvoyé par celui-ci, favorisant une accélération.*

# L'ensemble Homme - Machine

---

## ■ La force de gravité

La force de gravité est une force qui agit au centre de gravité du corps. Cette force dépend de l'attraction terrestre. Dans les descentes, le coureur est attiré par la force de gravité. Il peut atteindre des vitesses importantes proportionnelles au poids de l'ensemble cycliste - vélo et de l'inclinaison de la pente.

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

## Les forces de résistance

Pour se propulser, le cycliste produit l'énergie nécessaire pour vaincre cinq types de forces externes : la force d'inertie, la force de gravité, la résistance de l'air, la force de friction et la force de réaction.

### ■ La force d'inertie

Pour mettre en mouvement l'ensemble homme - machine, il faut vaincre la force d'inertie due à la pesanteur. Elle est égale au **produit de la masse par l'accélération** et **s'oppose au déplacement**.

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

## ■ La force de gravité

Dans les montées, la force de gravité s'oppose au déplacement en tirant le coureur vers l'arrière.

## ■ La force de réaction

Elle peut diminuer la vitesse de déplacement en créant une force contraire liée à l'obstacle.

*Exemple : le cycliste confirmé absorbera cette force en fléchissant les bras ; à l'inverse, le débutant verra sans cesse son équilibre perturbé par les forces de **envoie** en gardant les bras tendus.*

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

## ■ La résistance de l'air

La résistance de l'air croît avec le carré de la vitesse d'où sa grande influence dans les courses où la vitesse de déplacement est supérieure à 40 km/h.

Elle dépend :

- de la **surface frontale** du cycliste et de son vélo,
- de la **vitesse** de déplacement,
- de la **densité de l'air** qui diminue avec l'altitude,
- du **coefficient de pénétration** dans l'air (Cx).

Pour diminuer cette résistance, quelques exemples : adopter une **position aérodynamique** (mains dans le creux du cintre), **s'abriter** derrière un autre cycliste...

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

## ■ Les forces de friction

C'est la force qui s'oppose au mouvement d'un objet ou d'un corps en contact avec un autre.

Il en existe deux types :

- de **roulement** qui dépend des surfaces en contact (pression, section, dessin des pneumatiques ; poids du cycliste, nature et qualité du terrain),
- de **frottement** (lubrification des roulements, ligne de chaîne).

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

## *Les forces propulsives*

- *Les forces développées par les contractions musculaires*
  - l'utilisation de développements différents
  - la fréquence de pédalage
  - la technique de pédalage
  - la longueur des manivelles
- *La force de réaction*
- *La force de gravité*

## *Les forces de résistance*

- *La force d'inertie*
- *La force de gravité*
- *Les forces de friction*
- *La force de réaction*

## L'ensemble Homme Machine

1. L'équilibre
2. La propulsion
3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

## La conduite

Conduire ou piloter, c'est **orienter sa trajectoire**, c'est **anticiper** et c'est **élaborer des comportements tactiques** en fonction de **l'environnement**.

*Conduire, c'est orienter sa trajectoire*

Pour maintenir l'équilibre lors d'un virage, le cycliste doit prendre en compte l'action de la force centrifuge. Cette force, qui pousse le cycliste vers l'extérieur, augmente avec :

- le poids de l'ensemble coureur vélo,
- le carré de la vitesse,
- la fermeture de l'angle du virage et surtout de celui de la trajectoire.

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

Pour diminuer l'action de la force centrifuge, le cycliste doit :

- contrôler sa vitesse avant le virage,
- anticiper les trajectoires afin de modifier l'angle d'attaque du virage et augmenter le rayon de courbure,
- mettre son poids vers l'intérieur (de façon compatible avec l'adhérence des pneus).

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

En fonction du terrain, de la spécialité et du matériel, il peut y avoir trois techniques :

- le cycliste et son vélo sont inclinés dans le virage selon le même axe,
- le corps s'incline à l'intérieur de la courbe, mais le vélo est moins incliné,
- le vélo est plus incliné que le coureur, abaisser le centre de gravité (s'aplatir sur le vélo) en réduisant ainsi le levier d'application de la force centrifuge, favoriser l'adhérence par une répartition judicieuse du centre de gravité au-dessus des appuis de la roue avant et de la roue arrière.

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

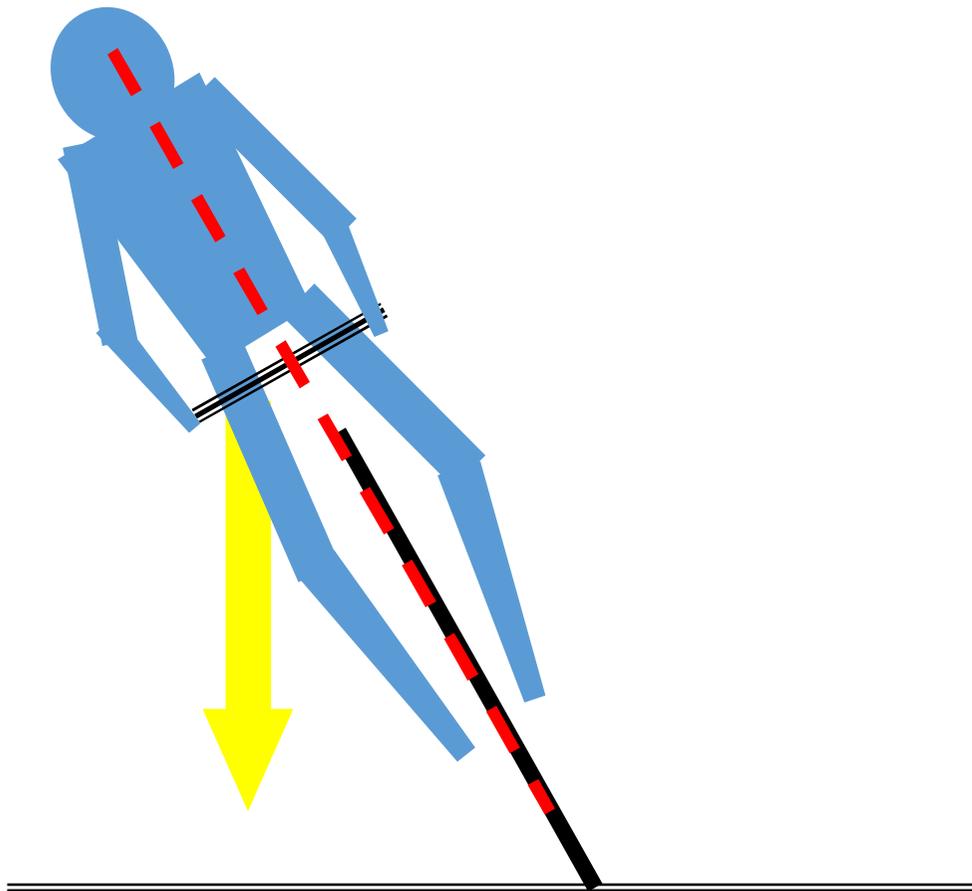
2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

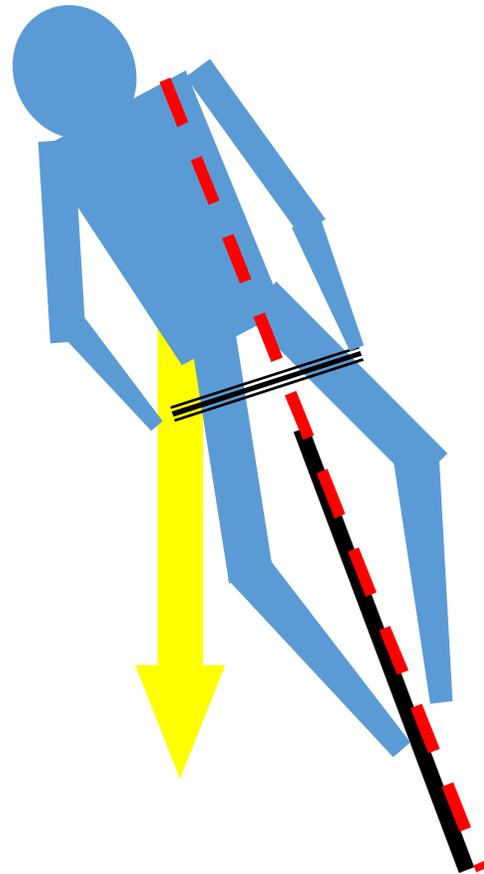


L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre
2. La propulsion
3. La conduite

# L'ensemble Homme - Machine

---

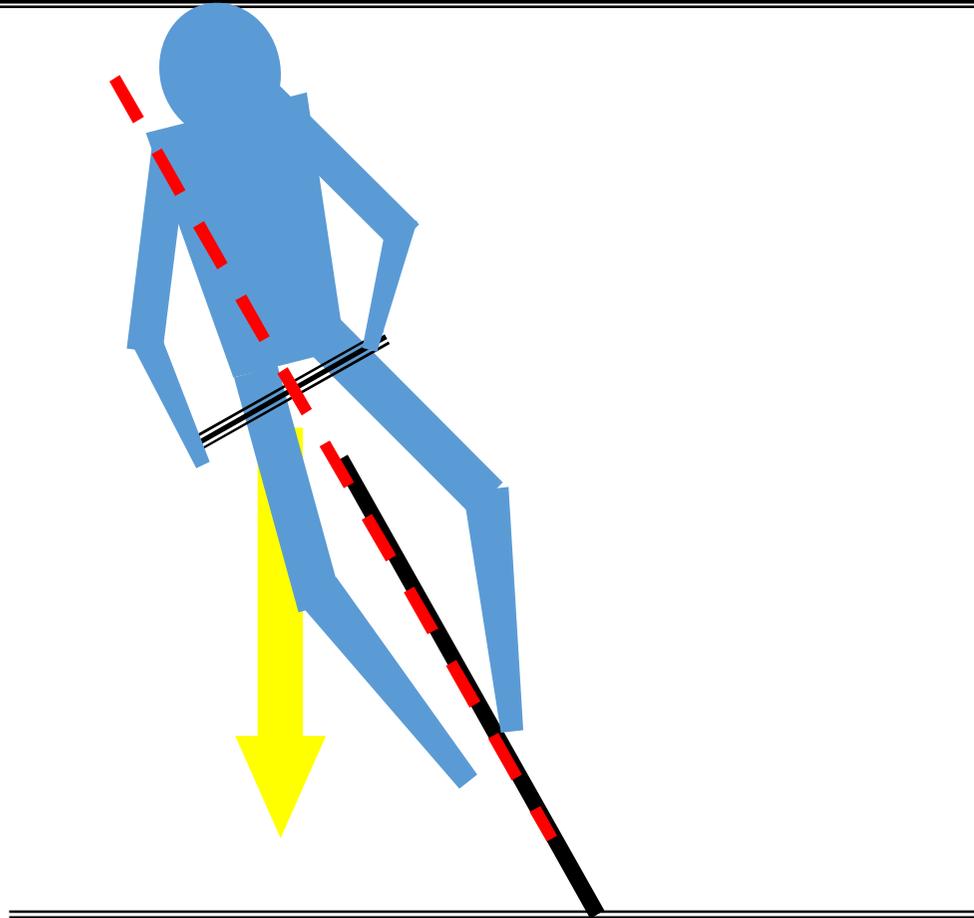


L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre
2. La propulsion
3. La conduite

# L'ensemble Homme - Machine

---



L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre
2. La propulsion
3. La conduite

# L'ensemble Homme - Machine

---

***Conduire, c'est anticiper et élaborer des comportements tactiques***

En fonction des conditions du milieu (pluie, vent, obstacles...), de la présence d'adversaires, du respect des règles..., le cycliste élabore une stratégie :

- en évitant d'être gêné par les **adversaires**,
- en se ménageant un **espace de sécurité**,
- en **s'informant** sur la trajectoire et sur la vitesse des autres,
- en orientant sa trajectoire pour **perturber** la progression des autres cyclistes,
- en profitant de la présence des adversaires pour **s'abriter**
- en s'informant sur les particularités du **terrain**...

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre

2. La propulsion

3. La conduite



# L'ensemble Homme - Machine

---

## LES FONDAMENTAUX DU CYCLISME

L'ensemble  
Homme  
Machine

1. L'équilibre
2. La propulsion
3. La conduite

Equilibre

Conduite

Propulsion

