

VÉLO TOUT TERRAIN

TD 3 : BIOMÉCANIQUE & MATERIEL

Raphaël LECA

UFRSTAPS - Licence 2^e année

Centre Universitaire Condorcet

www.culturestaps.com



I. L'équilibre

1.1 L'équilibre en ligne droite

« La vie, c'est comme le vélo. Il faut progresser pour ne pas perdre l'équilibre » (Albert Einstein).

L'équilibre sur un vélo se caractérise comme une suite de déséquilibres récupérés par la technique.



I. L'équilibre

1.1 L'équilibre à l'arrêt

A l'arrêt ou à très faible vitesse (trial), lorsque l'on tombe d'un côté, il suffit de porter son poids du côté opposé au déséquilibre pour se rétablir ou encore déplacer les roues au sol. **Ces actions ont pour effet de replacer le centre de gravité au-dessus du polygone de sustentation.**



I. L'équilibre

1.2 L'équilibre en ligne droite

Deux phénomènes interviennent dans l'équilibre à vélo :

1. Avec la vitesse intervient un **effet gyroscopique**. La force gyroscopique est l'énergie cinétique stockée par un mobile circulaire qui évolue dans un fluide. C'est une force qui s'oppose au changement de l'axe de rotation d'une pièce en mouvement. Cet effet augmente avec la vitesse de rotation mais il intervient peu pour le vététiste qui se déplace à faible vitesse (on a en effet montré que si on supprimait cet effet par un système de roues compensatrices tournant en sens inverse, le maintien de l'équilibre restait possible → expérience de Hunt).

I. L'équilibre

1.2 L'équilibre en ligne droite

Deux phénomènes interviennent dans l'équilibre à vélo :

1. L'effet gyroscopique : http://www.dailymotion.com/video/xjwrk5_l-effet-gyroscopique_tech



Expérience de Hunt

I. L'équilibre

1.2 L'équilibre en ligne droite

Deux phénomènes interviennent dans l'équilibre à vélo :

2. Le principal effet stabilisateur repose sur le principe de la **force centrifuge**. Quand le vététiste se sent tomber par exemple sur la gauche, il tourne le guidon à gauche, et donc le vélo commence à amorcer une courbe à gauche. La force centrifuge s'exerce alors vers la droite et permet de redresser le pilote et sa machine.

Remarque : ce principe est vérifié par le simple fait qu'il est quasiment impossible de rouler sur un vélo dont le guidon est bloqué.

On constate facilement ce rééquilibrage en regardant les traces laissées par un vélo sur du sable ou de la terre : il ne s'agit pas de lignes droites parfaites mais de courbes entrelacées.

I. L'équilibre

1.2 L'équilibre en ligne droite

Deux phénomènes interviennent dans l'équilibre à vélo :

<https://www.youtube.com/watch?v=F3wQ0eVk8ml>

I. L'équilibre

1.2 L'équilibre en ligne droite

Conséquence pour l'apprentissage chez le jeune enfant :



Plutôt la draisienne...



que les petites roues

I. L'équilibre

1.3 L'équilibre en virage (analyse mécanique)

Dans les virages, le vététiste est soumis à une force qui tend à le tirer vers l'extérieur de la courbe : c'est **la force centrifuge**. C'est la raison pour laquelle si le virage est abordé trop rapidement, le pilote risque de sortir du chemin, surtout si le rayon de la courbe est petit.

Tout corps qui tourne autour d'un axe exerce sur son support une force centrifuge neutralisée par la réaction du support (force centripète). La force centrifuge est la force qui tend à éloigner un corps de l'axe de rotation.

$$F_z = m \times \omega^2 / r$$

avec m = la masse en kg ; r = le rayon du virage (de la courbe)
 ω = la vitesse dans le virage (la vitesse angulaire)

I. L'équilibre

1.3 L'équilibre en virage (analyse technique)

Comment conserver son équilibre en virage ?

- **diminuer la vitesse = freiner** : en raison d'une tendance au dérapage, le **freinage** avec seulement un ou deux doigts a lieu avant le virage, pas ou peu pendant.
- **choisir la trajectoire qui augmente le rayon de la courbe** (= qui « ouvre » le virage), de type extérieur – intérieur - extérieur (si chemin protégé et visibilité suffisante).
- **s'incliner vers l'intérieur du virage** en montant le genou intérieur (afin d'éviter le contact de la manivelle sur le sol) pour que la résultante du poids et de la force centrifuge soit dans le plan du vélo. Dans cette configuration, aucun effet de levier ne s'exerce et l'inclinaison reste constante.

I. L'équilibre

1.3 L'équilibre en virage

Comment conserver son équilibre en virage ?

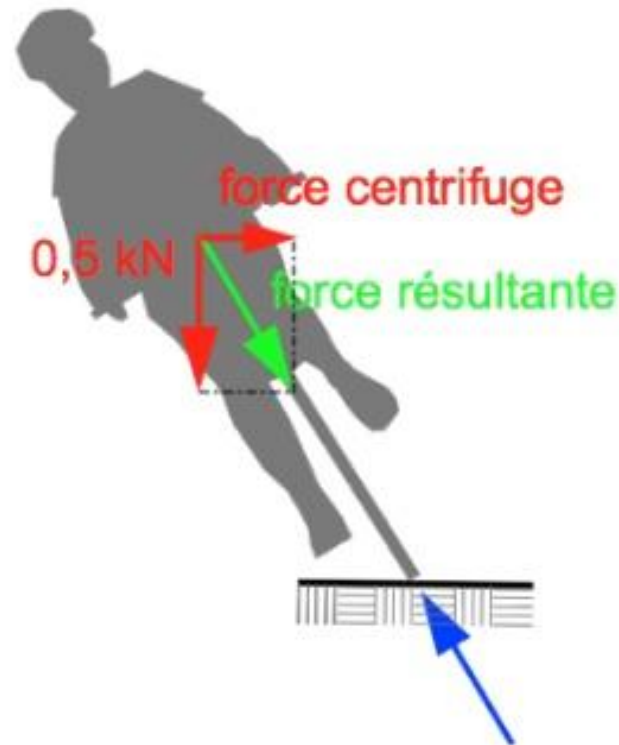


I. L'équilibre

1.3 L'équilibre en virage

Comment conserver son équilibre en virage ?

En virage la force centrifuge agit comme une force horizontale. Le vélo s'incline alors afin que la réaction du sol soit dans l'axe de la force résultante qui s'exerce sur le cycliste.



I. L'équilibre

1.3 L'équilibre en virage (analyse technique)

Comment conserver son équilibre en virage ?

- lorsque c'est possible, choisir la trajectoire qui profite d'un virage relevé favorable à l'équilibre.
- accroître la pression sur le pied opposé au virage pour augmenter l'adhérence en déformant le pneu.
- abaisser le buste pour descendre le centre de gravité.
- (parfois le vététiste peut dégager le pied côté virage afin de faire contrepoids et pour éventuellement utiliser un appui au sol supplémentaire)
- pour les virages très serrés, il est possible de provoquer un dérapage volontaire de façon à replacer rapidement le vélo dans l'axe du déplacement.

I. L'équilibre

1.3 L'équilibre en virage (analyse technique)

Comment conserver son équilibre en virage ?

- Les épaules engagés (virages serrés, surtout en épingles).
- Regard toujours vers la sortie du virage.

- <https://www.youtube.com/watch?v=H8OnM3IMVeg>

- https://www.youtube.com/watch?v=o6vg_dj6rEs

- <https://www.sikana.tv/fr/sport/mountain-bike-mtb/how-to-corner-on-a-mountain-bike>

- Le travail d'un étudiant L2 en stage VTT :
<https://youtu.be/G3bilEv6Ljo>

II. La propulsion

La propulsion en vélo tout terrain est la résultante de forces opposées : **des forces internes** qui entraînent le couple homme - machine (le pédalage), et **des forces externes** qui le freinent (résistances à l'avancement).

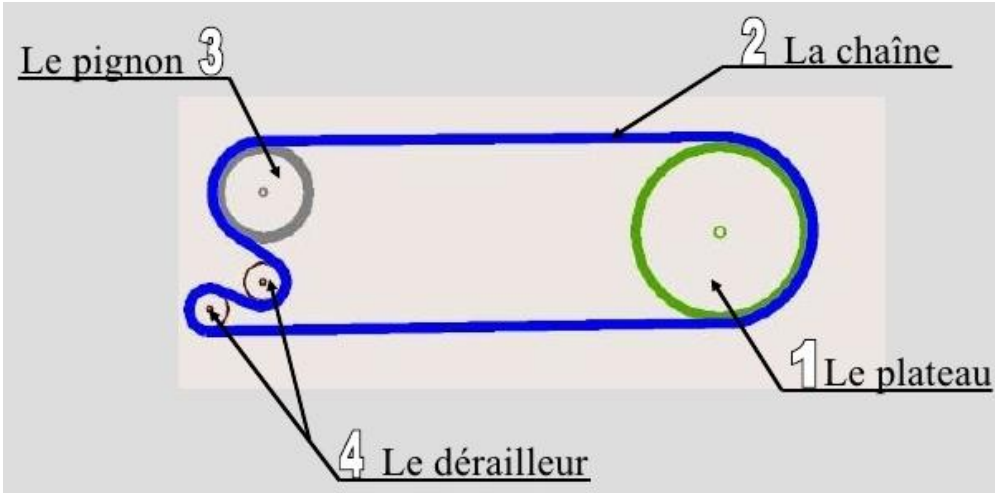
Les forces internes sont développées par des contractions musculaires, qui transforment de l'énergie chimique (ATP) en énergie mécanique.

Ces contractions consistent essentiellement en un **pédalage des membres inférieurs**. Ce pédalage transmet la force propulsive par le système pédale – manivelle – plateau – chaîne – pignon - roue arrière. Le vététiste utilise donc des **mouvements de rotation** (pédalage) pour créer et entretenir un **mouvement de translation** vers l'avant grâce à une transmission.

II. La propulsion



La transmission d'un VTT



II. La propulsion

2.1 Trois facteurs déterminent la vitesse de déplacement

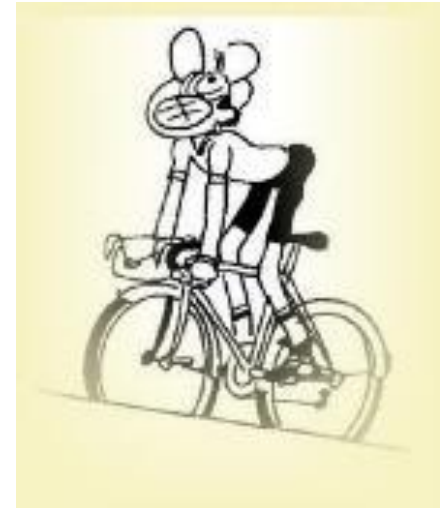
- ❑ **La fréquence de pédalage.**
- ❑ **Le développement.**
- ❑ **La longueur des manivelles.**

II. La propulsion

2.1 Trois facteurs déterminent la vitesse de déplacement

- ❑ **La fréquence de pédalage (ou cadence)** s'exprime en répétitions par minutes (rpm).

Sur terrain plat, la fréquence de pédalage optimale se situe entre 85 et 100 rpm.

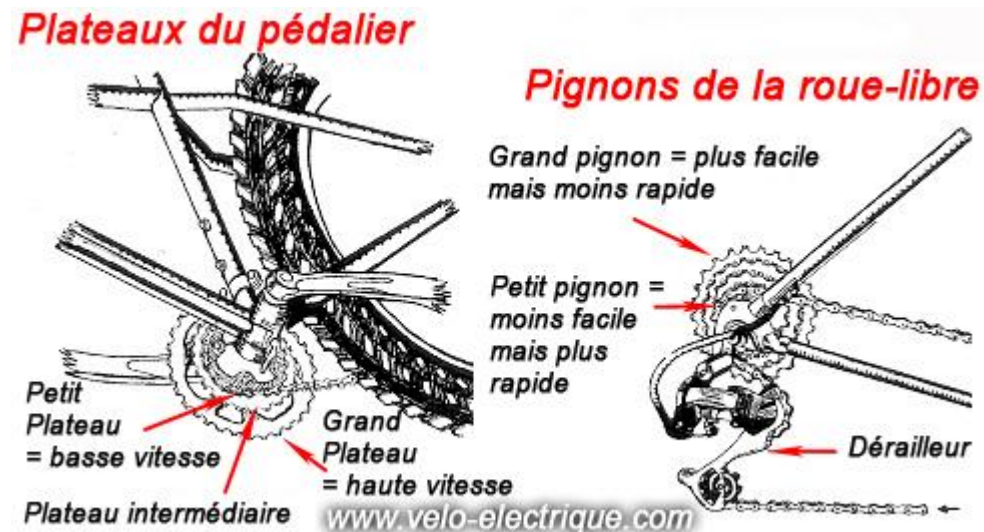


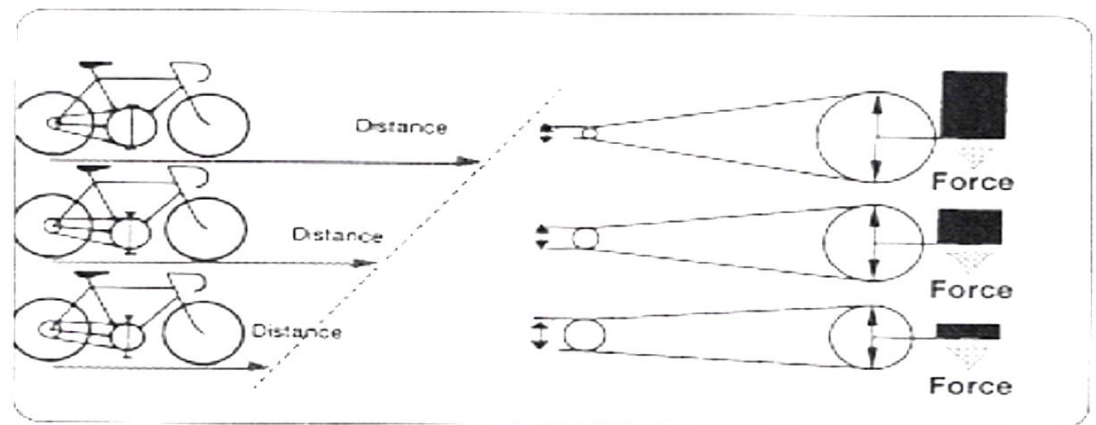
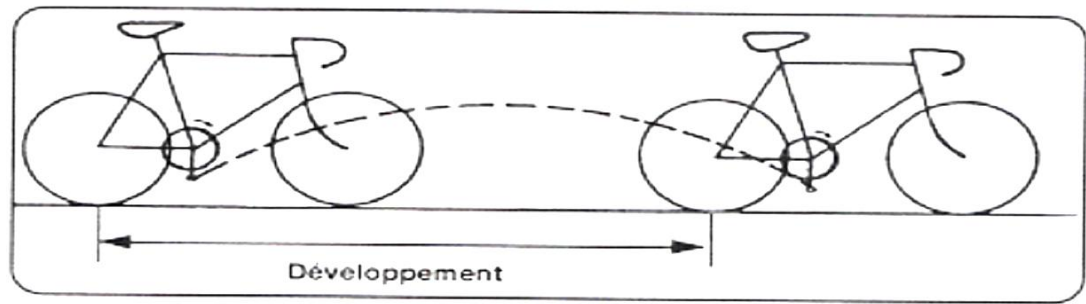
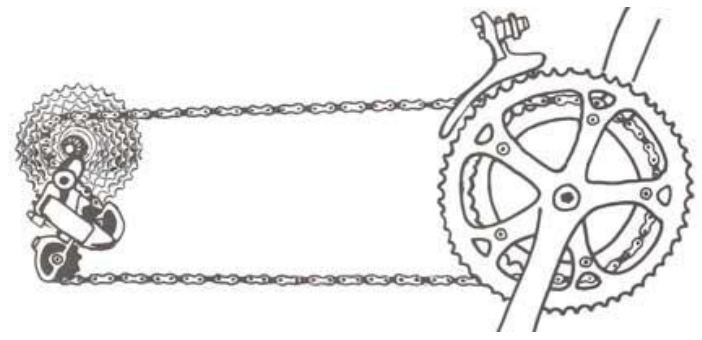
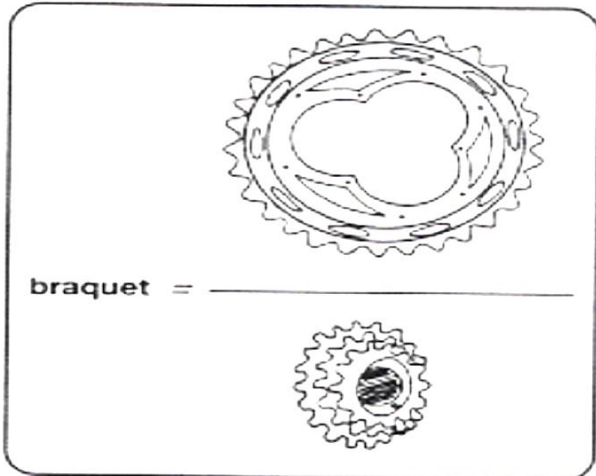
II. La propulsion

2.1 Trois facteurs déterminent la vitesse de déplacement

□ **Le développement** est la distance parcourue par le couple homme machine pour un tour complet de pédalier.

Il varie en fonction du diamètre de la roue arrière, et du **braquet** utilisé, c-a-d le nombre de dents du plateau avant sur le nombre de dents du pignon arrière.





II. La propulsion

2.1 Trois facteurs déterminent la vitesse de déplacement

❑ **Le développement :**

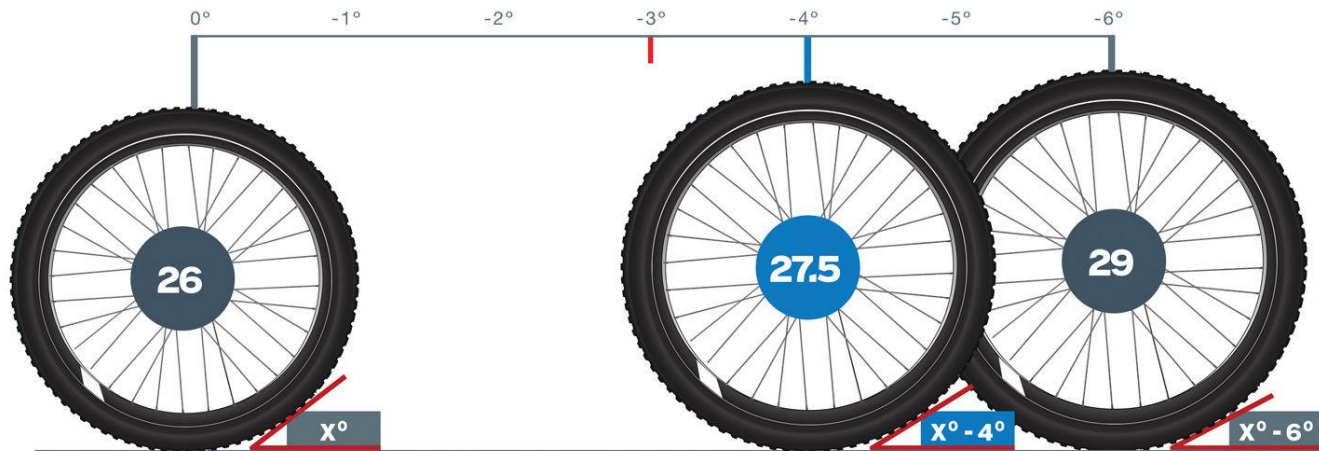
= diamètre roue X 3,14 X braquet

= diamètre roue X 3,14 X $\frac{\text{nombre dents plateau}}{\text{nombre dents pignon}}$

II. La propulsion

2.1 Trois facteurs déterminent la vitesse de déplacement

□ Le développement :



VTT de 26 pouces : roues de diamètre de 660 mm (avec pneu).

VTT de 27,5 pouces : roues de diamètre de 698 mm (avec pneu).

VTT de 29 pouces : roues de diamètre de 736 mm (avec pneu).

Développement en fonction du braquet – Roue de 26 pouces

		22	24	26	28	30	32	34	36	38	39	40	41	42	44	46	48	50	51	52
	11	4,1	4,5	4,8	5,2	5,6	5,9	6,3	6,7	7,1	7,2	7,4	7,6	7,8	8,2	8,5	8,9	9,3	9,5	9,6
	12	3,7	4,1	4,4	4,8	5,1	5,4	5,8	6,1	6,5	6,6	6,8	7,0	7,1	7,5	7,8	8,2	8,5	8,7	8,8
	13	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,7	6,0	6,1	6,3	6,4	6,6	6,9	7,2	7,5	7,9	8,0	8,2
D	14	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0	5,2	5,5	5,7	5,8	6,0	6,1	6,4	6,7	7,0	7,3	7,4	7,6
e	15	3,0	3,3	3,5	3,8	4,1	4,4	4,6	4,9	5,2	5,3	5,4	5,6	5,7	6,0	6,3	6,5	6,8	6,9	7,1
n	16	2,8	3,1	3,3	3,6	3,8	4,1	4,3	4,6	4,8	5,0	5,1	5,2	5,4	5,6	5,9	6,1	6,4	6,5	6,6
t	17	2,6	2,9	3,1	3,4	3,6	3,8	4,1	4,3	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,3	5,5	5,8	6,0	6,1	6,2
s	18	2,5	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,1	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,7	5,8	5,9
	19	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,7	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,7	4,9	5,2	5,4	5,5	5,6
p	20	2,2	2,4	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,2	5,3
i	21	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,0	5,1
g	22	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,3	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,1	4,3	4,5	4,6	4,7	4,8
n	23	2,0	2,1	2,3	2,5	2,7	2,8	3,0	3,2	3,4	3,5	3,5	3,6	3,7	3,9	4,1	4,3	4,4	4,5	4,6
o	24	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,9	4,1	4,3	4,3	4,4
n	26	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	4,1
s	28	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8
	30	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,5
	32	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,3
	34	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1
	36	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	2,9

II. La propulsion

2.1 Trois facteurs déterminent la vitesse de déplacement

□ Le développement :

- A quelle vitesse se déplace un vététiste (vélo de 26 pouces = 660 mm) qui adopte un braquet de 42 /12 sur terrain plat avec une cadence de 95 rpm ?

→ réponse développement = 7m25 ; vitesse = 41,3 km/h.

- A quelle vitesse se déplace un vététiste (vélo de 29 pouces = 736 mm) qui adopte un braquet de 24 / 30 sur en montée avec une cadence de 65 rpm ?

→ réponse développement = 1m85 ; vitesse = 7,2 km/h.

- A quelle vitesse se déplace un coureur du Tour de France sur un CLM (roues de 720 mm) qui adopte un braquet de 53 / 14 sur le plat avec une cadence de 110 rpm ?

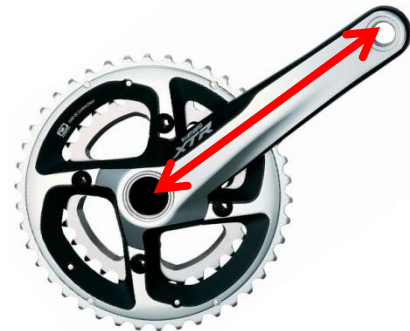
→ réponse développement = 8m56 ; vitesse = 56 km/h.

II. La propulsion

2.1 Trois facteurs déterminent la vitesse de déplacement

❑ **La longueur des manivelles** : les manivelles jouent un rôle de levier. Pour une même fréquence de pédalage et un braquet identique, le vététiste qui utilise des manivelles plus longues, diminue les forces qu'il exerce sur les pédales. En revanche le chemin parcouru par les pieds est plus long donc la fréquence de pédalage plus difficile à maintenir à un niveau élevé.

La longueur des manivelles des VTT varie entre 165 et 180 mm (standard 170 mm).



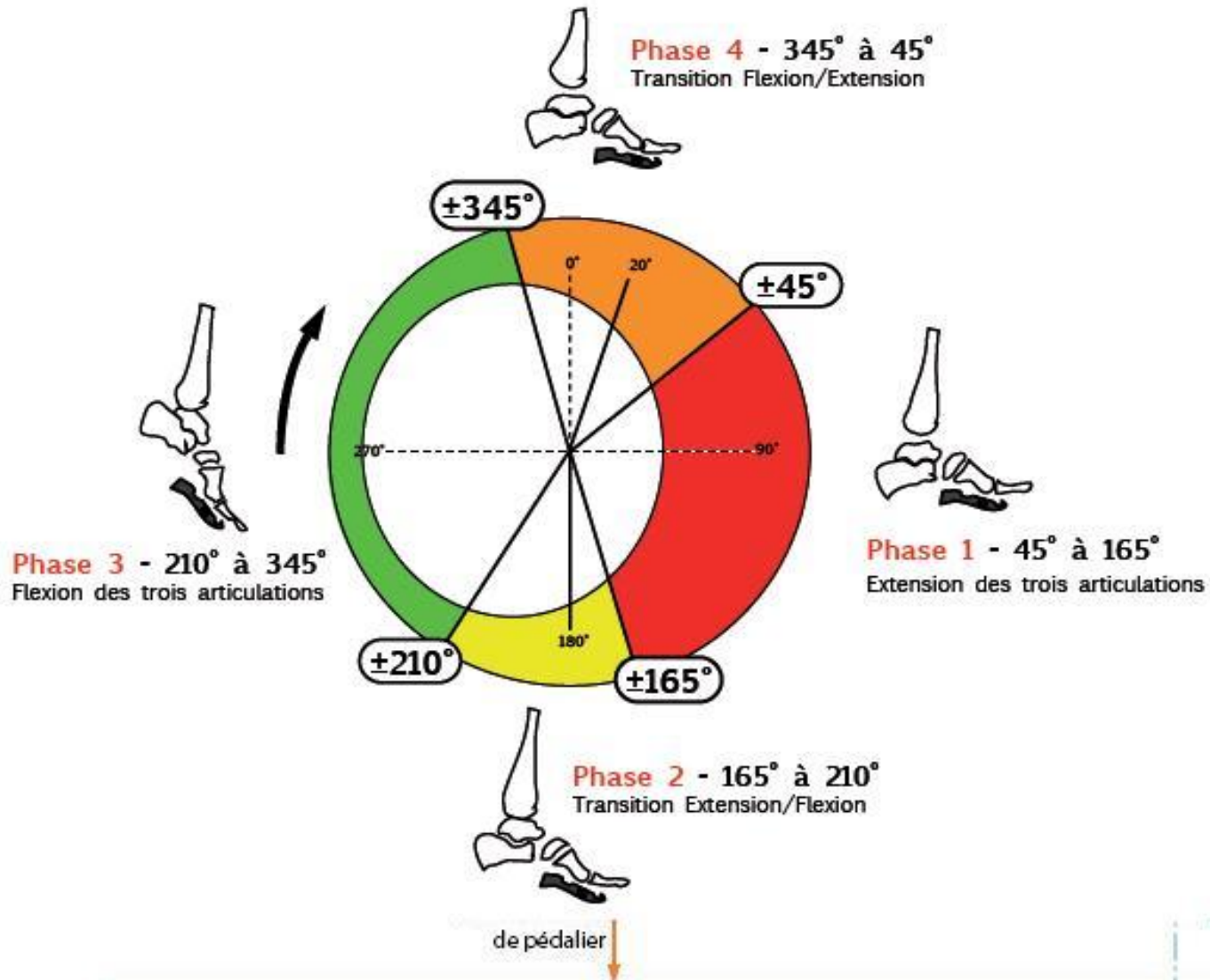
II. La propulsion

2.2 Biomécanique du pédalage

Comme il existe une efficacité technique de la foulée, il existe une efficacité technique du pédalage qui conditionne **l'efficacité** du déplacement à vélo = il ne suffit pas de développer une force importante (dimension bioénergétique), il faut aussi l'appliquer efficacement (dimension biomécanique et technique) sans quoi il advient une perte de travail mécanique.

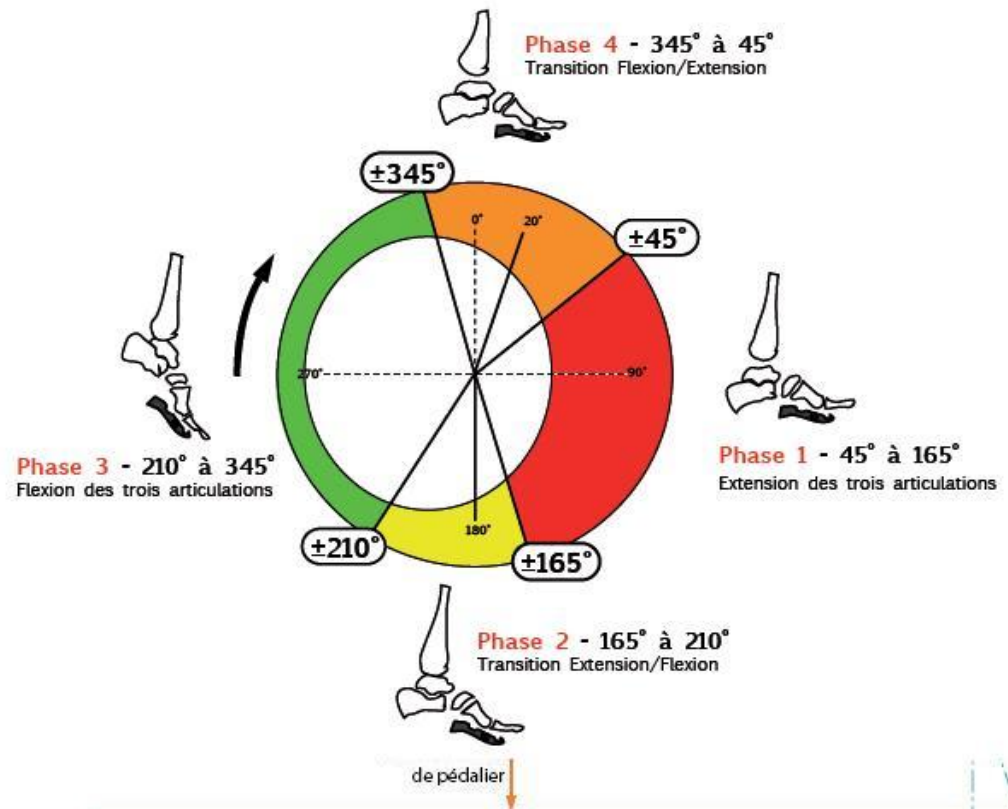
Le mouvement de pédalage est un mouvement non naturel et très complexe qui peut se décrire en **4 phases** qui s'enchaînent de façon dynamique. Il n'existe pas de points morts, mais des zones de moindre efficacité (ou zones de transition). Ce cycle de pédalage permet, pour chaque groupe musculaire, l'alternance de phases de travail et de récupération.

II. La propulsion



II. La propulsion

- Phase 1 (de 45° à 165°) = phase de **poussée**.
- Phase 2 (de 165° à 210°) = phase de **transition basse**.
- Phase 3 (de 210° à 345°) = phase de **traction**.
- Phase 4 (345° à 45°) = phase de **transition haute**.



NB : pour toutes ces phases, les muscles stabilisateurs du bassin (abdominaux, carrés des lombes, etc.) sont sollicités.

II. La propulsion

2.2 Biomécanique du pédalage

Le geste de pédalage n'est donc pas un geste frustré, mais un geste très complexe, qui peut faire l'objet d'une optimisation par l'apprentissage et l'entraînement.

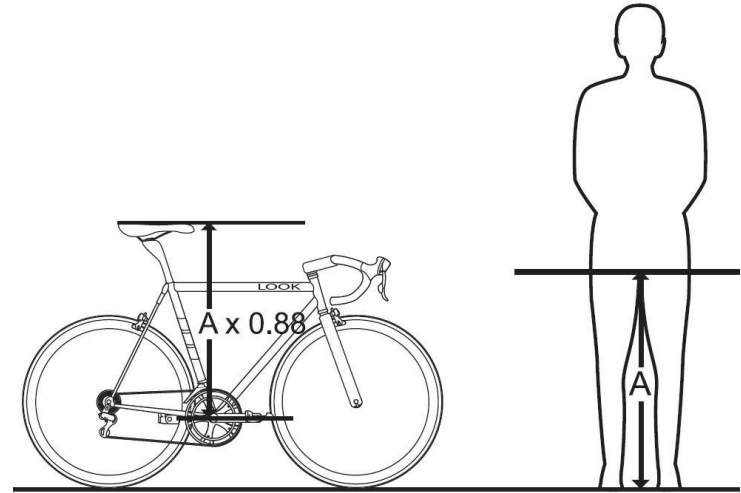
- <http://www.youtube.com/watch?v=MmiEmSAEK0k>

Pour exploiter au mieux ces 4 phases et rendre le pédalage plus efficient, la position sur le VTT est importante, et notamment le réglage de la hauteur de selle (*→ partie suivante...*).

II. La propulsion

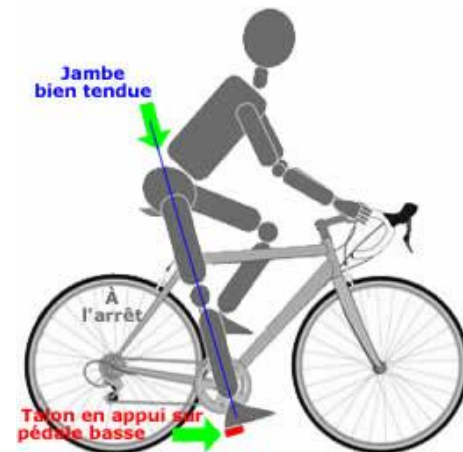
2.3 La position (en VTT rando ou cross-country)

Méthode 1 : multiplier la hauteur de l'entrejambe par un coefficient égal à 0,875.



Méthode 2 : le talon sur la pédale, la jambe doit être tendue (sans se déhancher)

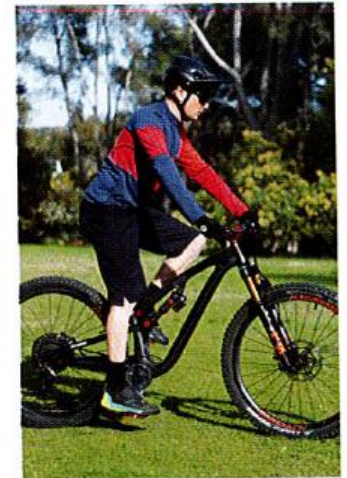
→ *Cette méthode est plus simple et rapide que la précédente, mais aussi plus approximative.*



II. La propulsion

2.3 La position (en VTT rando ou cross-country)

La meilleure solution est d'adapter la hauteur de selle au niveau des pratiquants :

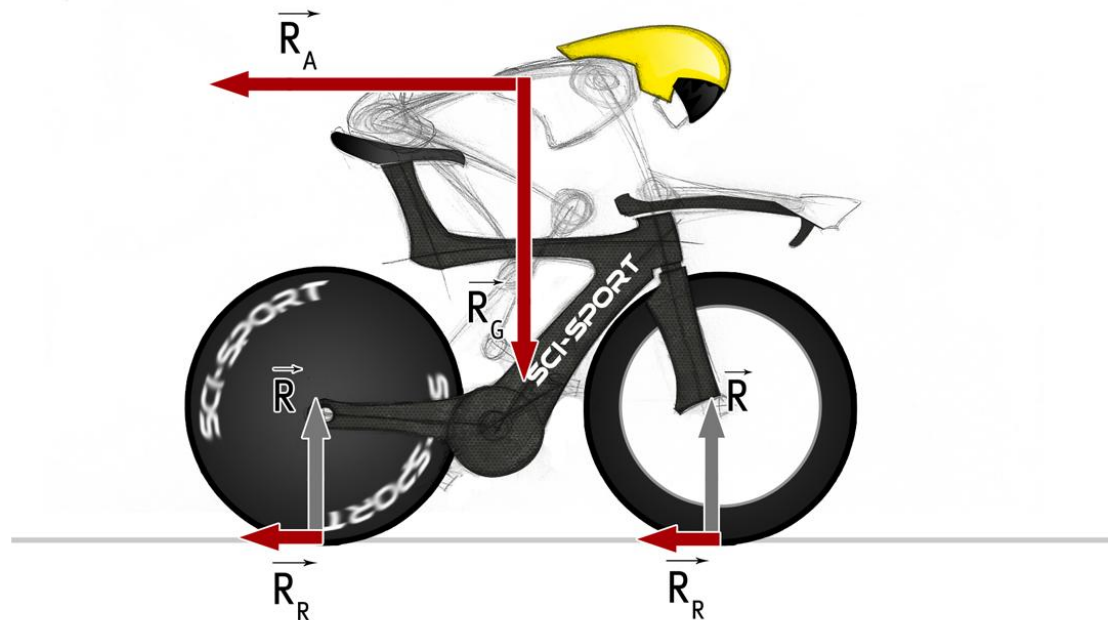


1. **Réglage débutant** : assis sur la selle, pieds posés au sol. Pour sécuriser le pratiquant.
2. **Réglage intermédiaire** : assis sur la selle, pointes des pieds au sol.
3. **Réglage optimal** : méthode du talon sur la pédale, ou entrejambe X 0,875 (plus précis)

III. Les résistances à l'avancement

Trois types de résistance s'opposent au déplacement d'un vététiste : les résistances aérodynamiques (traînée), la résistance au roulement, et la force de gravité.

$$R_t = R_a + R_r + R_g$$



III. Les résistances à l'avancement

3.1 Les résistances aérodynamiques

Ces résistances sont dues à la viscosité liée à la structure moléculaire de l'air. Elles correspondent à l'équation suivante :

$$R_a = S C_x \times \rho / 2 \times V_a^2$$

avec R_a = traînée aérodynamique,

S = surface frontale en m^2 du pilote et de son VTT,

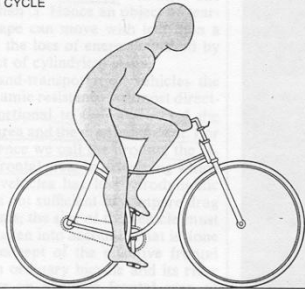
C_x = coefficient de pénétration dans l'air qui dépend de la forme du coureur et de son vélo (coefficient de forme),

ρ = densité de l'air (= à 1.23 kg/m^3 au niveau de la mer contre $0,93 \text{ kg/m}^3$ à Mexico à 2200m),

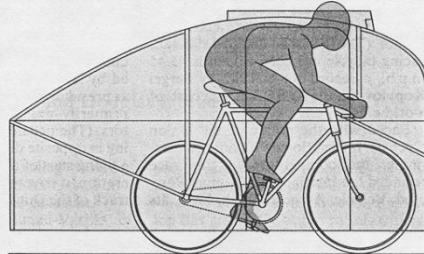
V_a = somme de la vitesse de déplacement (V_d) et de la vitesse du vent (V_v).

III. Les résistances à l'avancement

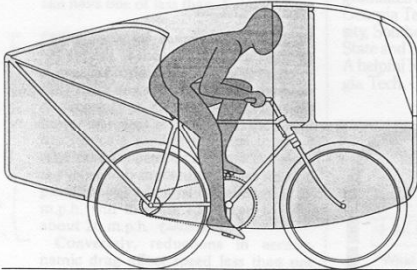
ROVER SAFETY CYCLE



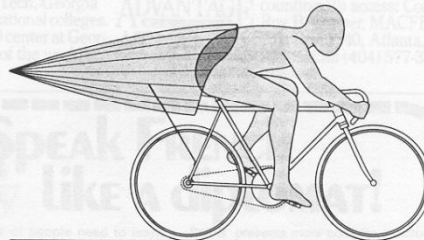
VÉLODYNE



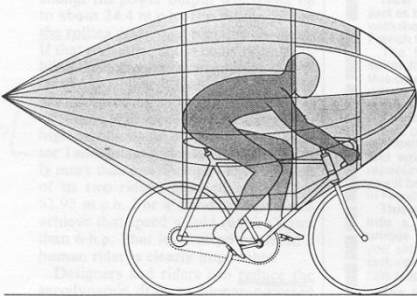
BUNAU-VARILLA DESIGN



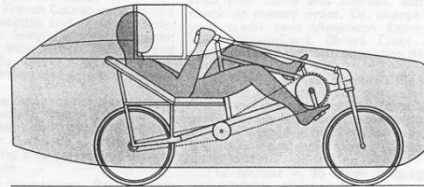
ROCKET



GORICKE



VÉLOCAR



III. Les résistances à l'avancement

3.1 Les résistances aérodynamiques

En vélo tout terrain, les résistances aérodynamiques sont moins importantes qu'en cyclisme sur route car les vitesses atteintes sont plus réduites. De plus, il est généralement beaucoup plus difficile de rester dans la roue en raison du caractère accidenté du terrain qui oblige une lecture beaucoup plus fine des trajectoires.

C'est pourquoi la conception du vélo et la position du coureur privilégient davantage la maniabilité et le confort que la pénétration dans l'air.



III. Les résistances à l'avancement

3.2 Les résistances au roulement

Elles concernent les forces qui s'opposent au mouvement d'un objet **en contact** avec un autre. Ces résistances (R_r) proviennent pour l'essentiel des contacts des roues sur le sol, mais aussi des frictions de l'ensemble des pièces mécaniques du vélo qui comportent un roulement (chaîne, moyeux, pédalier, roulettes du dérailleur arrière, roue libre..).

La résistance au roulement dépend surtout du coefficient de résistance au roulement du pneu :

$$R_r = C_r \times m \times g \times h/d$$

avec

- R_r = résistances au roulement,
- C_r = coefficient de résistance au roulement du pneu,
- m = masse de l'ensemble VTT + pilote
- g = accélération de la gravité (9,81m/s)
- h/d = dénivelé divisé par la distance

III. Les résistances à l'avancement

3.2 Les résistances au roulement

Les principaux facteurs qui permettent d'influencer le coefficient de résistance au roulement du pneu (C_r) sont la pression de gonflage et la structure du pneu (type de pneumatique, épaisseur de la gomme à déformer, sculpture de la chape, section transversale).



III. Les résistances à l'avancement

3.2 Les résistances au roulement

Les principaux facteurs qui permettent d'influencer le coefficient de résistance au roulement du pneu (C_r) sont la pression de gonflage et la structure du pneu (type de pneumatique, épaisseur de la gomme à déformer, sculpture de la chape, section transversale).

VTT

TUBETYPE		VTT TUBELESS	
< 60kg / 130lb	2-2.2 bars / 29-32 psi	< 60kg / 130lb	1.8 bars / 26 psi
60-75kg / 140-175lb	2.4-2.6 bars / 35-38 psi	60-75kg / 140-175lb	2-2.1 bars / 29-30.5 psi
> 80kg / 175lb	2.8-3 bars / 41-43.5 psi	> 80kg / 175lb	2.3 bars / 33 psi

III. Les résistances à l'avancement

3.3 La gravité

La gravité est le phénomène en vertu duquel tous les corps matériels s'attirent réciproquement en raison directe de leur masse et en raison inverse du carré de leur distance. C'est la force qui agit sur le centre de gravité d'un corps et qui attire tout objet vers le centre de la terre (sur notre planète).

En VTT, cette résistance augmente avec l'inclinaison de la pente et avec le poids de l'ensemble homme-machine. Elle s'exprime selon l'équation suivante :

$$P = m \times g \times h/d$$

Avec : m = masse de l'ensemble cycliste+bicyclette (en kg)

g = accélération de la gravité (9,81m/s)

h/d = rapport entre la hauteur gravie et la distance parcourue

III. Les résistances à l'avancement

3.3 La gravité

Trois conséquences :

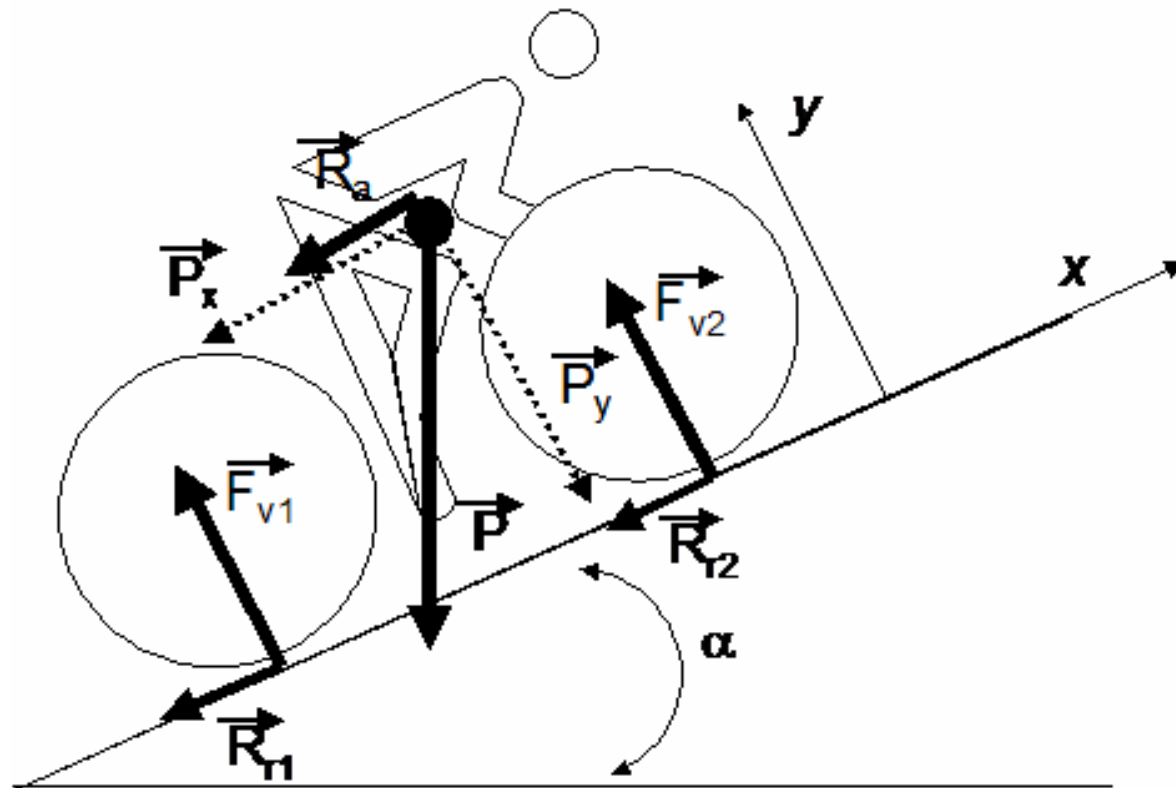
- plus le pourcentage de la pente est élevé, plus l'intervention de la gravité est importante et plus la vitesse est réduite. Ainsi un coureur de 80 kg sur une pente de 12% doit développer une puissance de 300 watts environ pour rouler à 10 km/h, ce qui lui permettrait de rouler à 40 km/h en plaine (sans vent).
- en descente, la gravité n'a plus tendance à freiner le coureur, mais à accélérer sa vitesse de déplacement. Dans une descente à 12%, un cycliste de 70kg et dont le vélo pèse 10 kg peut atteindre une vitesse de 80-90 km/h sans pédaler (sur route s'il adopte une position suffisamment aérodynamiques).
- plus le poids du coureur et de sa machine est élevé, et plus la force de gravité à vaincre est élevée. Sur une pente à 10%, un cycliste de 65 kg doit développer 40 watts supplémentaires qu'en cycliste de 60 kg.

III. Les résistances à l'avancement

3.4 Résistances totales

$$R_t = R_a + R_r + R_g$$

$$R_t = (SCx \times \rho/2 \times Va^2) + (Cr \times m \times g \times \cos \alpha) + (m \times g \times h/d)$$



III. Les résistances à l'avancement

3.4 Synthèse sur les résistances

- **Sur le plat** les résistances les plus importantes à vaincre sont les résistances aérodynamiques (surtout si la vitesse est élevée).
- **En montée** les résistances les plus importantes à vaincre sont liées à la gravité (surtout à partir de 7% d'inclinaison).
- **Sur terrain boueux ou accidenté** les résistances les plus importantes à vaincre sont les résistances de roulement.

IV. L'architecture du VTT



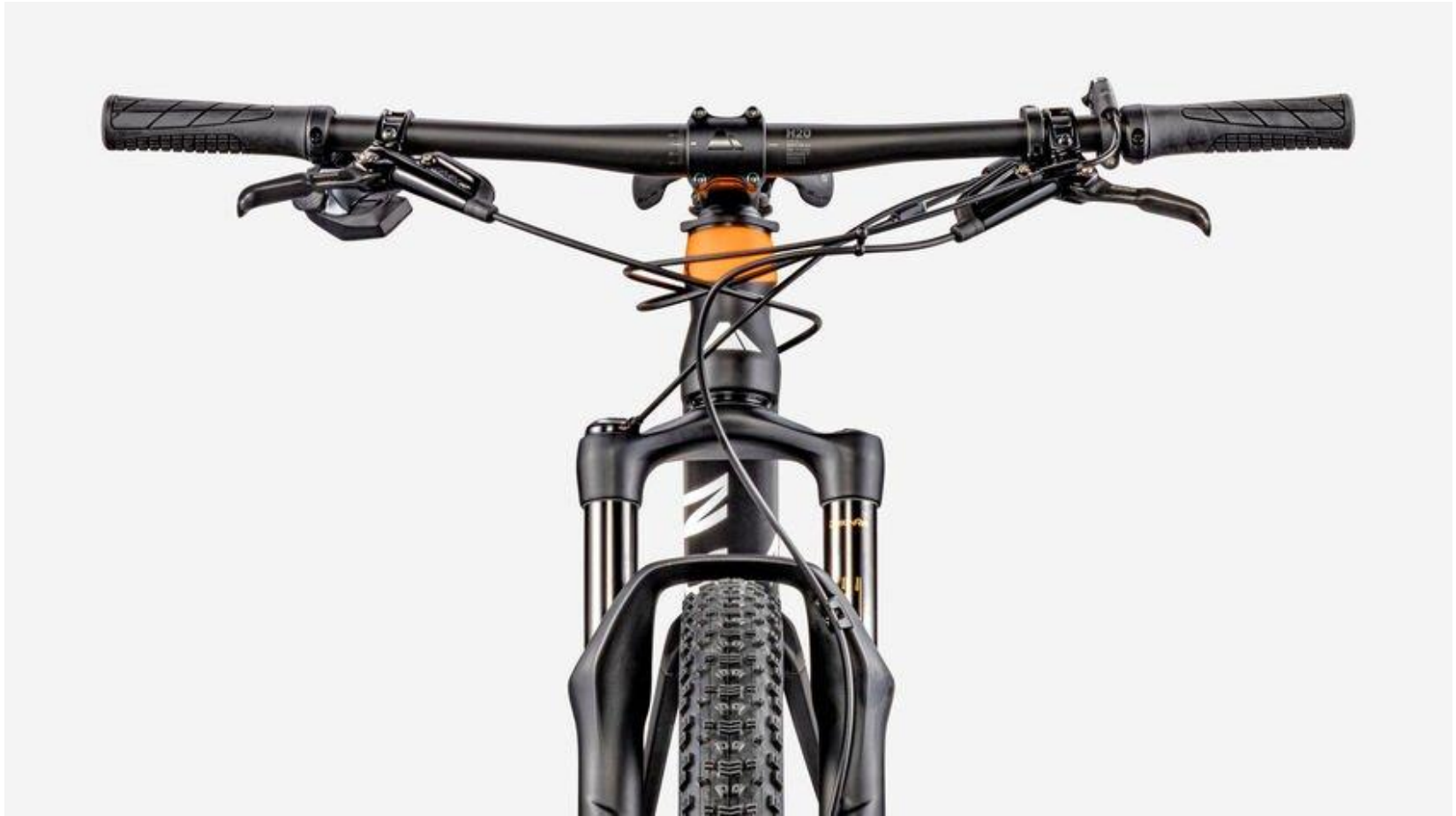
Vue de face : cadre – amortisseur - roues – pédalier – selle – tige de selle (télescopique) – fourche suspendue – freins à disque

IV. L'architecture du VTT



Vue de l'arrière : cadre – amortisseur – selle – tige de selle (télescopique) – fourche suspendue – potence – cintre - poignées

IV. L'architecture du VTT



Poste de pilotage : cintre (guidon) – potence – poignées - leviers de freins – commande de dérailleur arrière – commande de tige de selle télescopique

IV. L'architecture du VTT



Dérailleur arrière – Chaîne -
Cassette (portant les pignons)



Roue avant (pneu, jante, rayons) -
Fourche suspendue – Disque du
frein avant

IV. L'architecture du VTT



Roue avant : pneu – jante – rayons - disque – moyeu – serrage rapide

V. Types de VTT



Loisir : pour les balades tout-terrain. Cadre aluminium. Une suspension à faible débattement (100 mm) au niveau de la fourche.

V. Types de VTT



Cross-country : pour les randonnées sportives tout-terrain ou pour la compétition XC. VTT rigide et léger (10 kg et moins). Cadre aluminium ou carbone (selon le budget). Fourche suspendu à l'avant à faible débattement (100 mm).

V. Types de VTT



Cross-country tout suspendu : pour les randonnées sportives tout-terrain ou pour la compétition XC. VTT rigide et léger (11 kg et moins). Cadre aluminium ou carbone (selon le budget). Fourche suspendu à l'avant à faible débattement (100 mm) et amortisseur intégré au cadre.

V. Types de VTT



Trail ou all mountain : VTT très polyvalent pour les randonnées sportives sur tous types de terrains pour « passer partout » (sentiers escarpés et pistes fluides et rapides). VTT tout suspendu avec fourche à 130 mm de débattement. Poids 12/14 kg.

V. Types de VTT



Enduro : pour descendre mais aussi effectuer des liaisons en pédalant. Débattement de la fourche autour de 150 mm. Freins hydrauliques à disques puissants. Tige de selle télescopique. Poids entre 13 et 15 kg (selon le budget).

V. Types de VTT



Descente (DH) : pour les adeptes de la descente à VTT en loisir ou en compétition (VTT qui ne permet pas de monter). VTT plus long et plus bas et angle de direction plus ouvert (vers 65°) pour la stabilité. Débattements supérieurs à 180 mm. Poids supérieur à 15 kg.

V. Types de VTT



Trial : vélo sans suspension et la plupart du temps sans selle pour favoriser la maniabilité. Géométrie « ramassée » avec un empattement allongé. Boitier de pédalier plus haut. Guidon large et poste de pilotage réhaussé. 1 seule vitesse. Roues de 26 pouces.

V. Types de VTT



Dirt / Street : pour réaliser des sauts et des figures à VTT. Sur les pump track ou les skate park. Cadre petit. Selle basse. Une seule vitesse.

VI. Questions sur le cours (courtes)

1. Qu'est-ce que l'effet gyroscopique à VTT ?
2. Pourquoi lorsqu'on se sent tomber à gauche à VTT, il faut tourner légèrement le guidon à gauche pour rétablir son équilibre ?
3. Pourquoi le vététiste se penche-t-il pour conserver son équilibre dans une courbe ?
4. Pourquoi avant un virage faut-il d'autant plus freiner que le rayon de la courbe est petit ?
5. Qu'est-ce que la transmission d'un VTT ? Quelles sont les pièces mécaniques qui la composent ?
6. Qu'est-ce que le développement à VTT ? Précisez son équation.
7. Qu'est-ce que le braquet à VTT ?
8. Qu'est-ce que la fréquence de pédalage ? Quelle est la fréquence de pédalage optimale sur le plat ?
9. Quelles situations proposeriez-vous à des collégiens pour apprendre à changer de développement ?
10. De quelles diamètres (en pouces) peuvent être les roues d'une VTT ?
11. Qu'est-ce que l'efficacité du mouvement de pédalage ?
12. Quelles sont les méthodes pour régler la hauteur de selle d'un VTT ?
13. Que sont les résistances aérodynamiques ? Dans quelles conditions interviennent-elles le plus ?
14. Que sont les résistances de roulement ? Dans quelles conditions interviennent-elles le plus ?
15. Que sont les résistances dues à la gravité ? Dans quelles conditions interviennent-elles le plus ?
16. Pourquoi le gonflage optimal des pneumatiques est-il important à VTT ? Quel est le gonflage moyen à adopter ?

VI. Questions sur le cours (longues)

1. Quels sont les phénomènes biomécaniques qui interviennent dans l'équilibre à vélo ? Expliquez.
2. Pourquoi est-il plus difficile de conserver son équilibre en virage ? Comment conserver son équilibre pendant une courbe ?
3. La force centrifuge en VTT : aide ou perturbation pour l'équilibre ?
4. Quels sont les facteurs qui déterminent la vitesse de déplacement à VTT ? Expliquez.
5. Qu'est-ce que le développement à VTT ? A quelle vitesse se déplace un vététiste qui utilise un braquet de 42/16 avec une fréquence de pédalage de 82 rpm ? (VTT de 26 pouces, roues de 665 mm).
6. Après avoir rappelé l'importance de l'efficacité du mouvement de pédalage, vous décrirez les 4 phases du pédalage. Et vous proposerez quelques exercices destinés à améliorer ce geste technique.
7. Quelles sont les résistances à l'avancement qui s'opposent au déplacement du vététiste et de son vélo ? Expliquez.
8. Après avoir rappelé l'importance de l'efficacité du mouvement de pédalage, vous décrirez les 4 phases du pédalage. Vous proposerez quelques exercices pour améliorer ce geste technique.

Fin