

Livrable 1 : Fast & Furious

Équipe 3 :

Lou Dutertre-Thouan

Louey Guinoubi

Ethan Swica

Flavio De Barros Barbosa

Nathan Bayeul

Raphaël Linard

Owen Shaw à proposer un défi à Dom Torreto de remporter une course de voiture sur circuit.

Ce circuit est composé de différentes étapes :

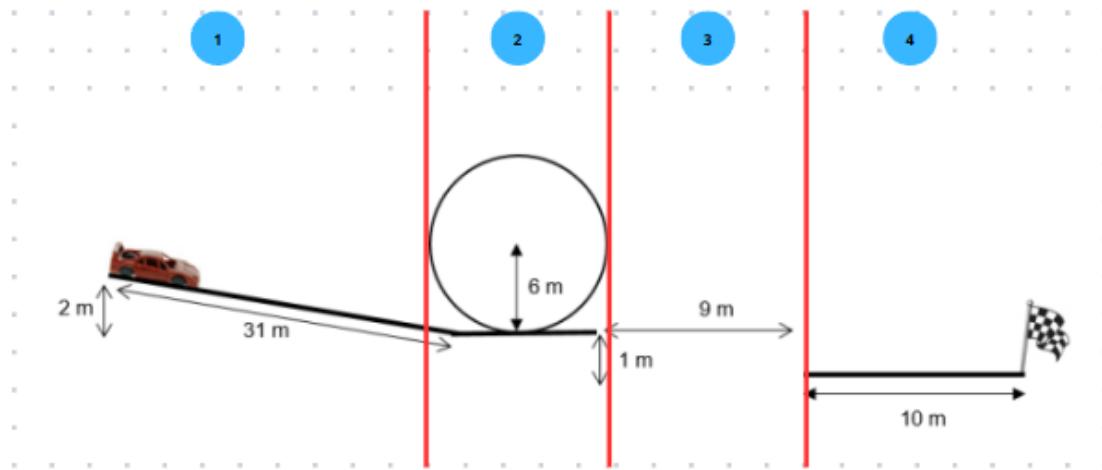
- Une piste d'élan avec une hauteur de 2m et une longueur de 31m.
- Un looping de 6 m de rayon.
- Un saut au-dessus d'un ravin de 9m de large et 1m de dénivelé négative.
- Une piste de 10m jusqu'à l'arrivée.

Un ami de Dom Torreto, Tej Parker, membre de notre équipe doit choisir la bonne voiture pour faire gagner la course à Dom.

Pour ce faire notre équipe doit procéder à une étude de circuit pour savoir quelle voiture sera la plus adaptée.

Pour ce premier livrable nous devons étudier les forces appliquées à chaque portion de circuit.

Les différentes étapes du parcours :



- Etape 1 : Descente de la pente
- Etape 2 : Looping
- Etape 3 : Saut en l'air
- Etape 4 : Piste d'arrivée

/!\ Toutes les étapes du circuit seront étudiées sur un référentiel galiléen /!\\

Les différentes forces appliquées à la voiture :

- \vec{N} = Réaction normale
- \vec{P} = Poids
- \vec{f} = Frottements
- \vec{r} = Frottements de l'air
- \vec{a} = accélération

→ → N et P sont des forces conservatrices

- Le poids f et r sont des forces non-conservatrices

\vec{P} se définit par

la formule suivante : $m \cdot g \cdot \cos(\alpha)$

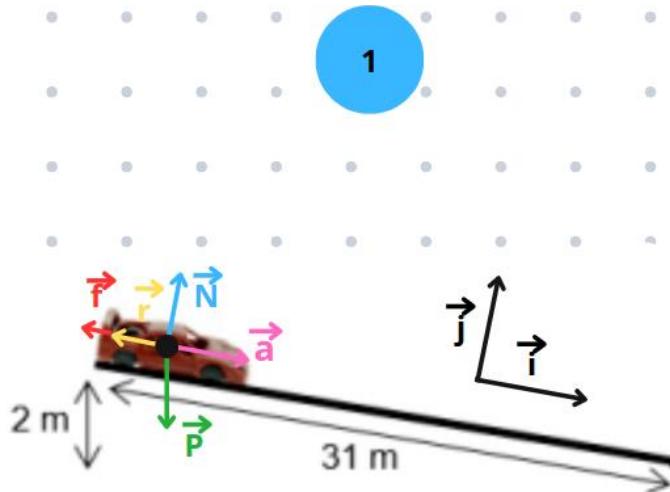
- La réaction normale \vec{N} : $m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$
- Le frottement \vec{f} avec le sol : $N \cdot \mu$
- L'accélération \vec{a} : $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$

On prendra en compte la résistance de l'air lors des futurs calculs si cela est possible.

Lexique :

- m , la masse de la voiture (en kg) ;
- g , la constante gravitationnelle (≈ 9.81) ;
- α , l'angle en degrés ;
- $N = |\vec{N}|$;
- μ , le coefficient de frottement dynamique entre la route et les pneus.

Etape 1 - Descente de la pente :



- Pourquoi ce repère ?

Il sera plus simple de calculer le travail de la force ou la force elle-même, car l'angle sera désormais de 0° et les frottements auront donc pour y , $y=0$ et iront dans le sens de $-\vec{i}$. Cela simplifiera les calculs.

Les forces qui s'exercent sur la voiture sont le poids \vec{P} , le réaction normale \vec{N} , l'accélération \vec{a} , les forces de frottements avec le sol \vec{f} et les forces de frottements avec l'air \vec{r} .

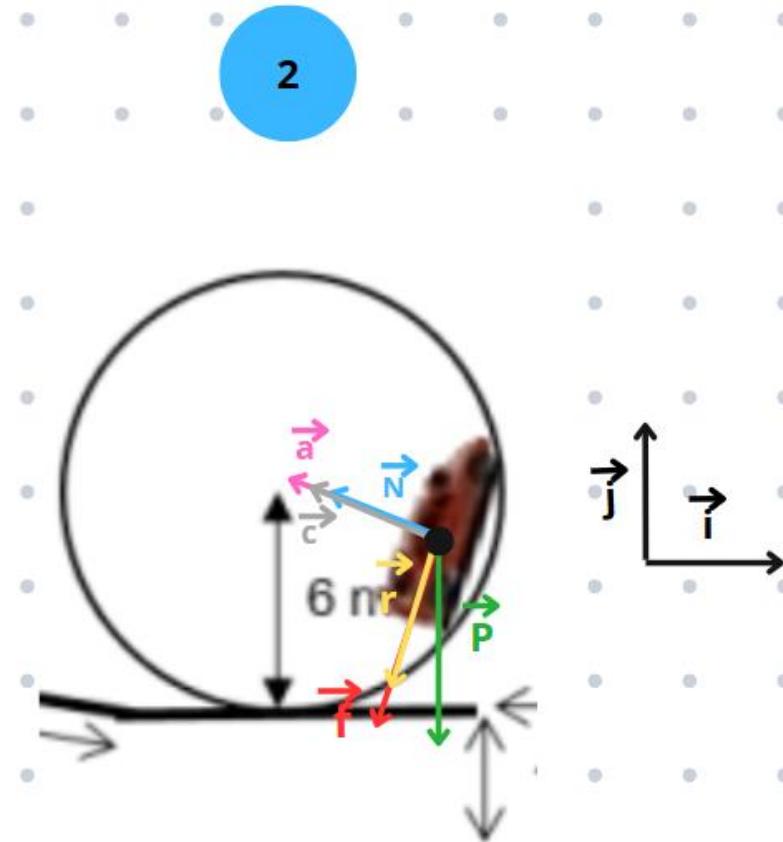
Les forces de frottements \vec{f} et \vec{r} sont toujours parallèles à la surface.

Nous avons la réaction normale du support noté \vec{N} qui est perpendiculaire à la surface.

Le poids est une force qui est toujours dirigée vers la verticale car il dépend de la force gravitationnelle noté \vec{g} qui est orientée vers le bas. Par exemple, si la voiture est suspendue dans l'air par une corde et que cette corde lâche, la voiture tombera vers le bas. Chaque objet est attiré par la force de gravité sur Terre.

A l'instant initial la norme du vecteur accélération est nulle car la vitesse est de 0 m/s.

Etape 2 – Looping :



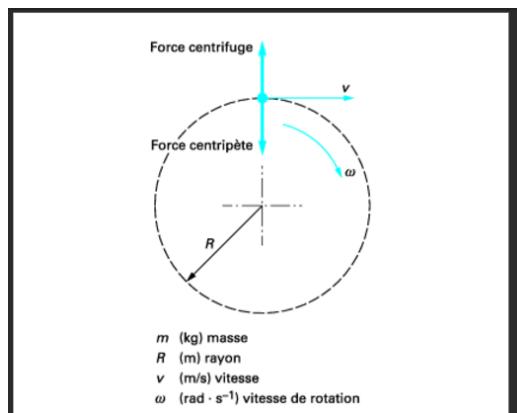
Dans tout le looping, les frottements \vec{f} et \vec{r} sont toujours parallèle à la surface.

La réaction normale du support est toujours perpendiculaire à la surface.

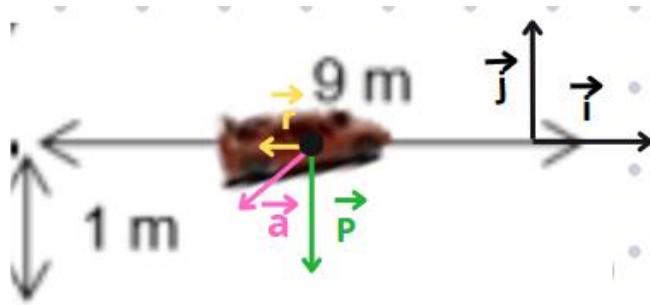
Le poids \vec{P} est toujours le même au cours du looping.

La force centripète noté $\vec{F_c}$ est une force réelle qui tente de ramener l'objet en son centre.

La force centrifuge est une force fictive qu'on utilise pour représenter le fait que l'objet colle à la surface, ce n'est possible que s'il y a une vitesse assez suffisante sur l'objet.



Etape 3 - Descente de la pente :

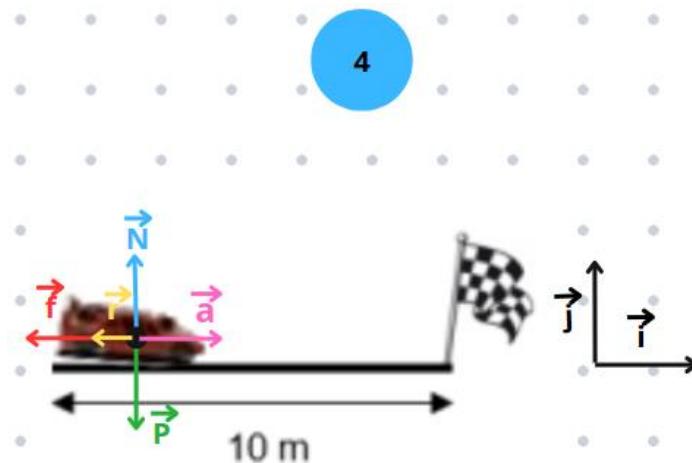


Nous avons choisi ce repère par rapport à l'axe horizontal, la résistance de l'air oppose toujours la direction de la voiture dirigée vers la droite (car $-\vec{r}$).

Le vecteur accélération est ici négatif dans l'axe X et dans l'axe Y, la voiture ralentira donc lors du saut à cause du frottement de l'air et en raison de son poids, sa hauteur diminuera.

Il ne faudra pas oublier que l'objet possédera une vitesse avant le saut.

Etape 4 - Descente de la pente :



Nous avons pris un repère par rapport au sol puisque \vec{i} est parallèle au sol ce qui simplifie les calculs. Les forces qui s'exercent sur la voiture sont le poids \vec{P} , la réaction normale \vec{N} , l'accélération \vec{a} , les forces de frottements avec le sol \vec{f} et les forces de frottements avec l'air \vec{r} .

Pour conclure, tout au long du parcours, la voiture est soumise à des forces constantes tels que le poids, la réaction normale, les frottements avec le sol et ceux avec l'air.