

# LIVRABLE 1

## PROJET FAST & FURIOUS



GROUPE 3

---

# SOMMAIRE

I.	Contexte.....	3
II.	Schéma du circuit :.....	4
III.	Etudes sur les repères :.....	4
IV.	Les différentes parties du circuit et leurs représentations :.....	7
V.	Le schéma du circuit complet avec la représentation des forces :..	12
VI.	Conclusion.....	12

# I. Contexte

Dom Toretto a été mis au défi par Owen Shawn de remporter une course appelée le « Double Loop Dare », le vainqueur repartira avec comme prix une Mazda RX-7.

Cette course se déroulera sur un circuit divisé en plusieurs parties :

Nous aurons 3 surfaces planes horizontale , une surface plane inclinée, un looping et un ravin divisant deux des surfaces planes horizontales.

Dans ce premier livrable, il nous a été demandé de faire une étude théorique et d'étudier le mouvement de la voiture dans le cas ou elle n'est pas motorisée et nous verrons cela à travers les différentes étapes ci-dessous :

- Etudier les référentiels et les différents repères
- La division des différentes parties du circuit
- La représentation des forces appliquées sur la voiture lors de ces parties
- Le schéma complet du circuit avec ces différentes représentation

## II. Schéma du circuit :

Voici le schéma du circuit selon :

- une piste d'élan horizontale de 31 m
- un looping de 6m de rayon
- un saut au-dessus d'un ravin de 9m de large et 1m de dénivelé négatif



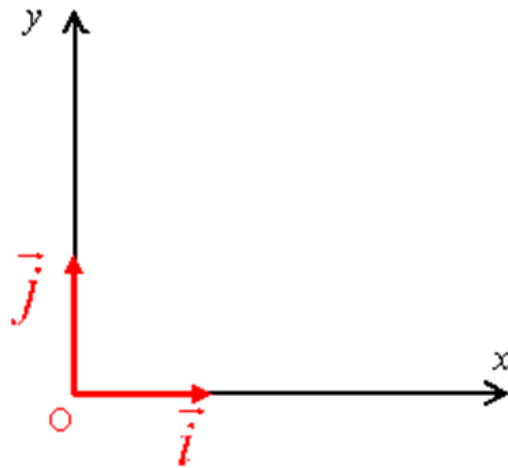
## III. Etudes sur les repères :

### ***Le repère cartésien :***

Un référentiel est un système de coordonnées de l'espace à 3 dimensions d'espace, dont l'origine est un corps ponctuel réel ou imaginaire, et associé à une coordonnée de temps. Le référentiel permet de quantifier les positions et les déplacements. Le référentiel est lié à un observateur (réel ou imaginaire) ; il est immobile par rapport à lui.

On utilise habituellement un référentiel galiléen (ou inertiel), c'est-à-dire un référentiel dans lequel un objet isolé (sur lequel ne s'exerce aucune force ou sur lequel la résultante des forces est nulle) est soit au repos soit en mouvement de translation rectiligne uniforme : la vitesse est constante (au cours du temps) en direction et en norme.

Ce référentiel peut se donner sous forme d'un repère cartésien orthonormé, c'est-à-dire une base orthonormée de 3 vecteurs d'espace et d'un "vecteur temps". Alors les données physiques du mouvement d'un objet sont données en fonction de ce référentiel.



**Passage des données polaires et cartésiennes :**

les relations entre les systèmes de coordonnées cartésiennes et polaires sont :  
 Passage polaires  $\rightarrow$  cartésiennes

$$\cos \theta = \frac{x}{\rho} = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} ; \sin \theta = \frac{y}{\rho} = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} ; \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{y}{x} \quad (3b)$$

$$OM = \rho = \sqrt{x^2 + y^2} \quad (3a)$$

$$\vec{u}_\rho = (\cos \theta) \vec{u}_x + (\sin \theta) \vec{u}_y \quad (3c)$$

$$\vec{u}_\theta = (-\sin \theta) \vec{u}_x + (\cos \theta) \vec{u}_y \quad (3d)$$

#### Passage cartésiennes polaires

$$x = \rho \cos \theta \quad (4a)$$

$$y = \rho \sin \theta \quad (4b)$$

$$\vec{u}_x = (\cos \theta) \vec{u}_\rho - (\sin \theta) \vec{u}_\theta \quad (4c)$$

$$\vec{u}_y = (\sin \theta) \vec{u}_\rho + (\cos \theta) \vec{u}_\theta \quad (4d)$$

#### Les forces :

En physique, la force correspond à une modélisation d'une action mécanique. Par exemple, votre poids est modélisé par une grandeur (son intensité), un sens (vertical) et une direction (vers le bas). On modélise la force de poids par une grandeur et une direction, donc par un vecteur.

Cette force équivalente est représentée par un vecteur agissant au centre d'inertie de l'objet (ou barycentre, centre de masse, centre de gravité). Le centre d'inertie est, pour des objets homogènes, le centre géométrique. Dans le cas d'objets non homogènes, le centre d'inertie est plus difficile à déterminer.

La force correspond à une interaction entre 2 objets. Il n'y a pas de force s'il n'y a qu'un objet : dans ce cas, l'objet crée un champ de force et il n'y a apparition d'une force qu'en présence d'un deuxième objet.

La force impose une accélération. Sans force, il n'y a pas d'accélération, donc pas de modification de mouvement. Avec une force, il y a accélération, ce qui induit un changement de vitesse.

Il existe différents types de forces :

La force gravitationnelle :

est une force d'attraction entre deux corps. Elle dépend de la masse et de la distance entre ces deux corps.

La force normale :

représente la force de réaction d'une surface empêchant un objet de s'y enfoncer. La force normale doit toujours être perpendiculaire à la surface.

La force de frottement :

est un type de force de contact qui s'oppose au mouvement d'un objet avec une surface. Il s'agit d'une force créée par l'interaction de deux surfaces qui glissent l'une sur l'autre. Puisque la force de frottement s'oppose au mouvement entre des pièces, plus il y a de frottement entre deux surfaces, moins il y a de glissement possible.

**La force efficace :**

est la composante d'une force responsable du déplacement d'un objet. Elle correspond à la force parallèle au mouvement de l'objet.

**Les mouvements mécaniques :**

Un mouvement est le déplacement ou le changement de position d'un corps par rapport à un point de référence (on considère souvent un autre corps comme point de référence).

Les forces qui s'exercent sur un corps peuvent causer sa déformation. Toutefois, si l'objet résiste à la déformation, les forces peuvent alors influencer son mouvement de diverses façons. Si l'objet est immobile, les forces provoqueront son déplacement. S'il est déjà en mouvement, elles peuvent modifier la direction du mouvement ou encore en changer la vitesse (en accélérant ou en ralentissant le mouvement).

Le mouvement est essentiel en technologie puisqu'il nous permet de faire bouger certaines parties d'un objet de façon précise afin d'obtenir l'effet recherché. Les parties mobiles des objets techniques peuvent se déplacer selon trois types de mouvements réguliers

Le mouvement de translation rectiligne :

est effectué par une pièce ou un objet qui se déplace en ligne droite.

Le mouvement de rotation :

est effectué par une pièce ou un objet qui se déplace selon une trajectoire circulaire autour d'un axe.

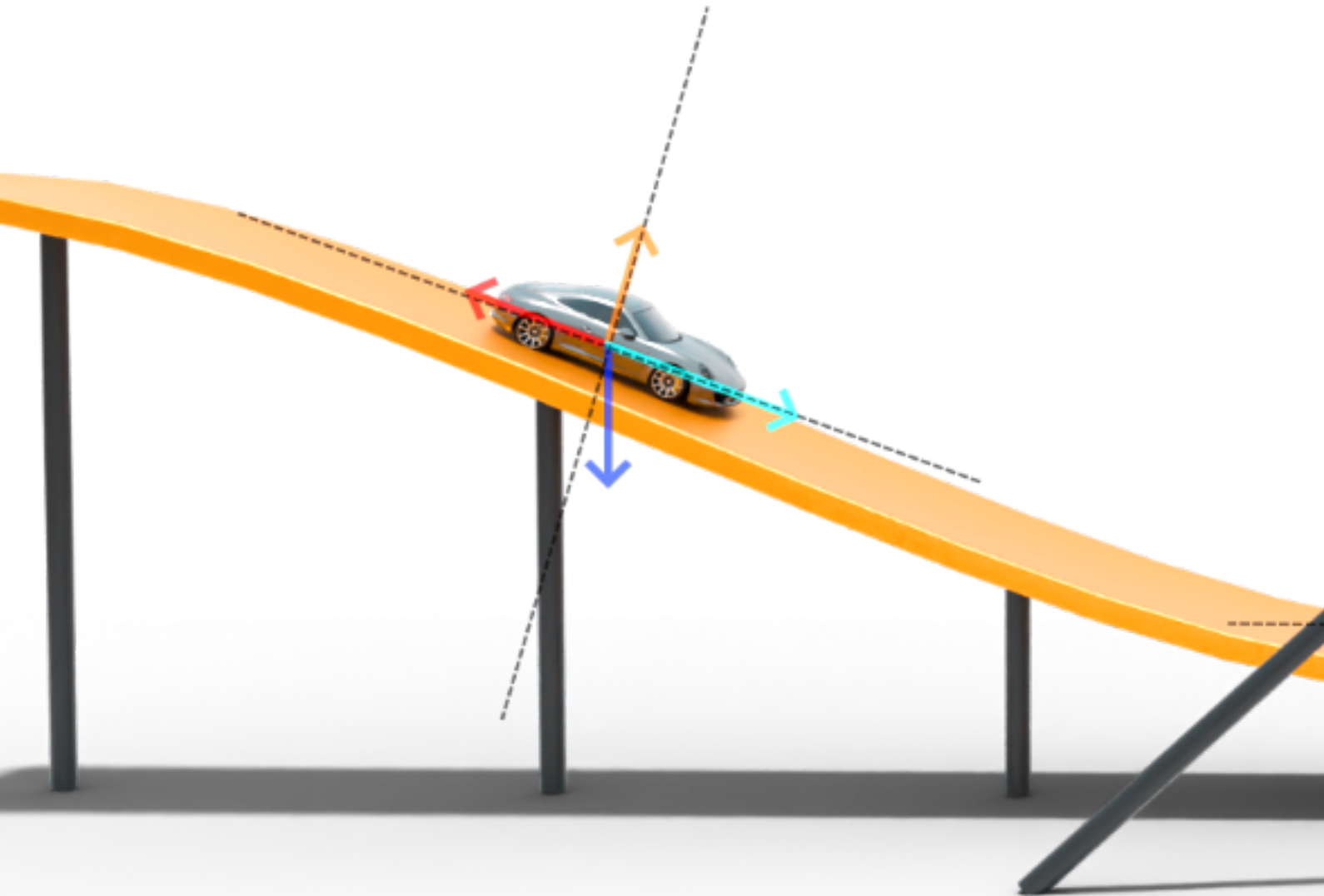
Le mouvement hélicoïdal :

est effectué par une pièce ou un objet qui se déplace le long d'un axe fixe, en tournant autour de cet axe.

## **IV. Les différentes parties du circuit et leurs représentations :**

Nous avons départagé le circuit en 6 parties :

**1- Partie 1 et les représentations de forces :**



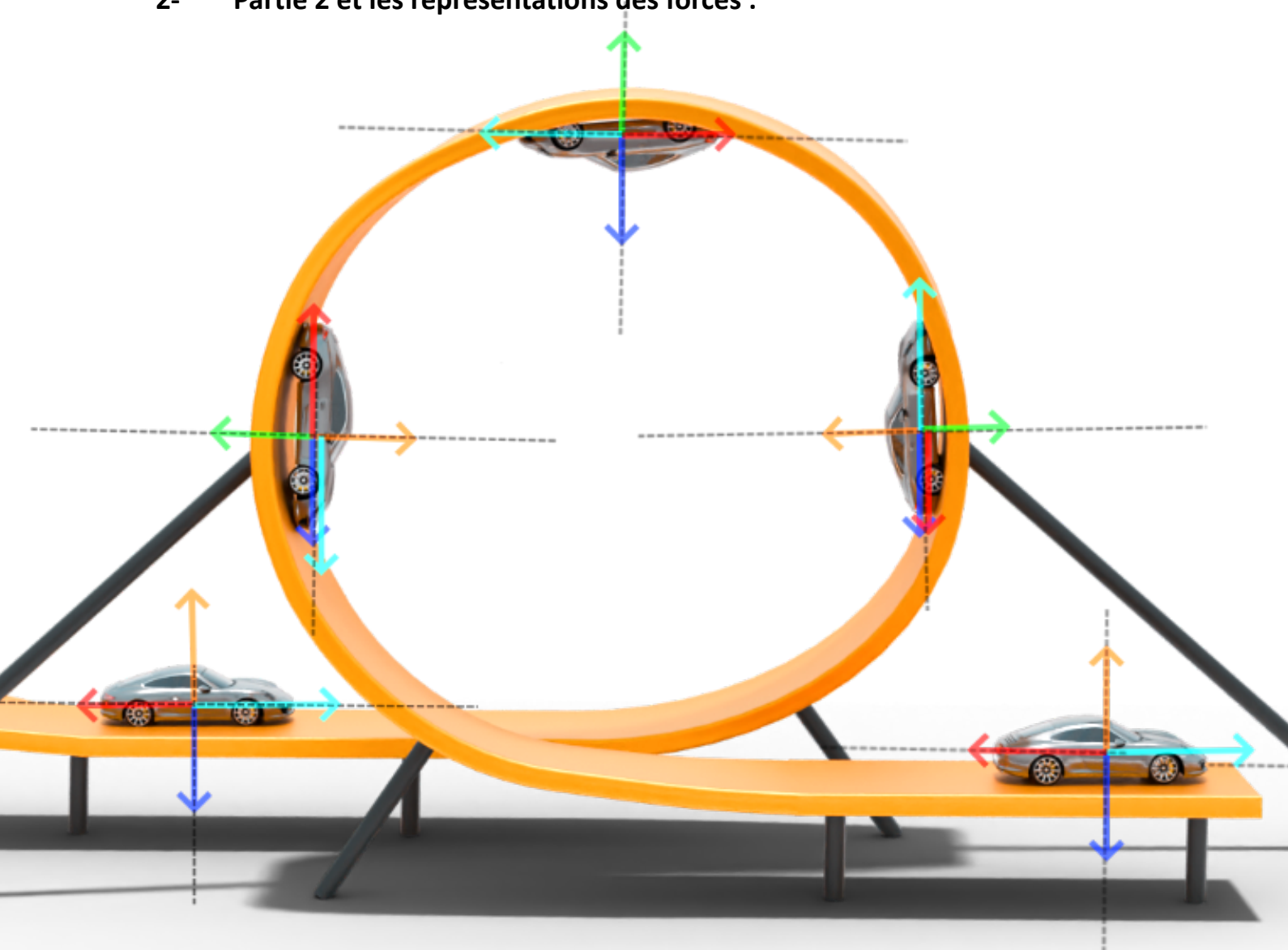
Sur cette partie qui représente la piste inclinée de 31m:

4 forces sont présentes sur notre schéma :

- La force de poids  $P$  (son vecteur est pointé verticalement vers le sol).
- La force de frottement (son vecteur est de direction contraire au sens de mouvement de la voiture).
- La force de réaction normale du support  $R$
- La force de traction



## 2- Partie 2 et les représentations des forces :

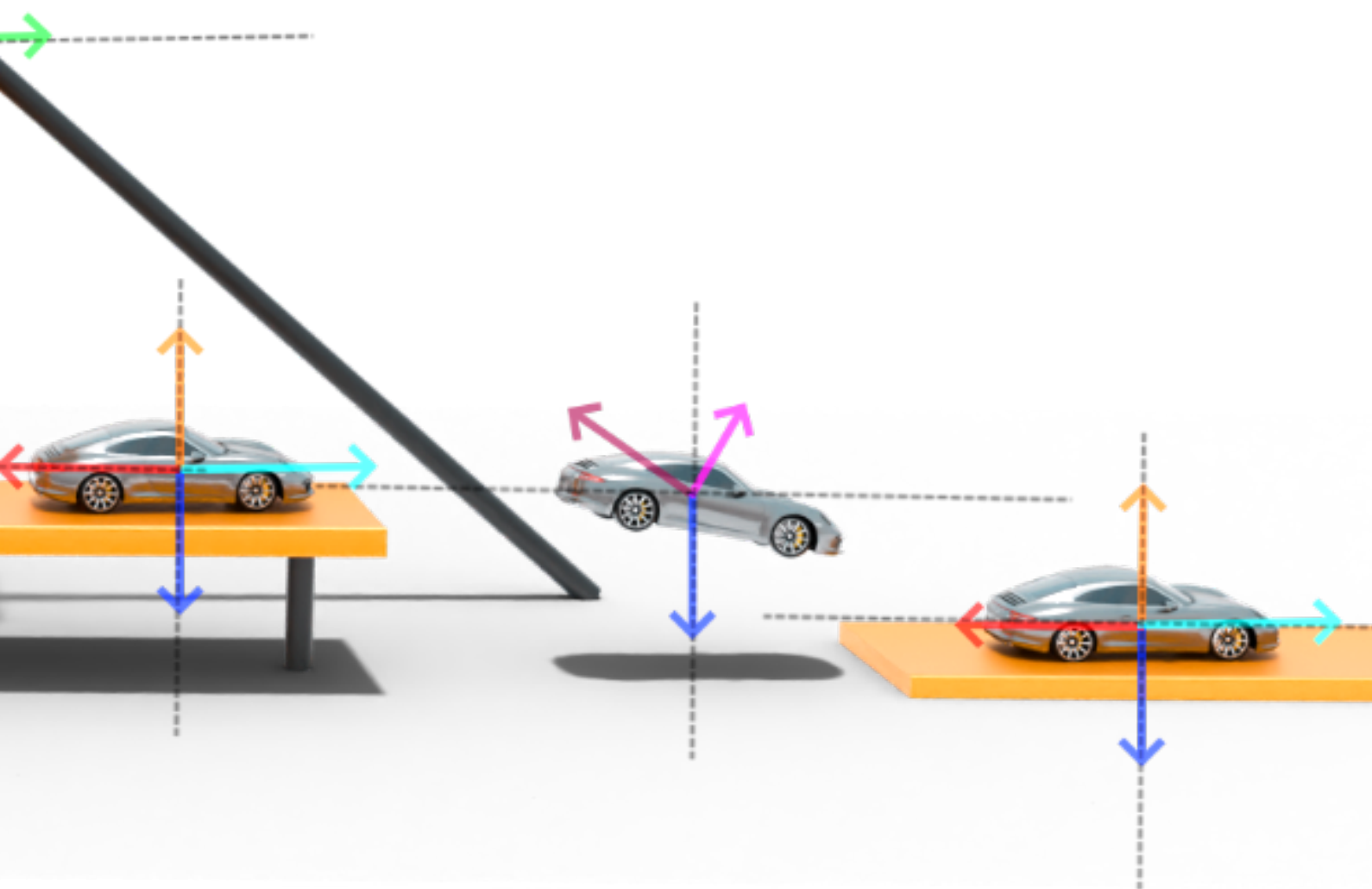


Sur cette partie qui représente la partie looping :

5 forces sont représenté sur notre schéma :

- La force de poids  $P$  (son vecteur est pointé verticalement vers le sol).
- La force de frottement (son vecteur est de direction contraire au sens de mouvement de la voiture).
- La force de réaction normal du support  $R$
- La force de traction
- La force centrifuge

### 3-Partie 3 et les représentations des forces :



Sur cette partie qui représente le saut:

4 forces sont représenté sur notre schéma :

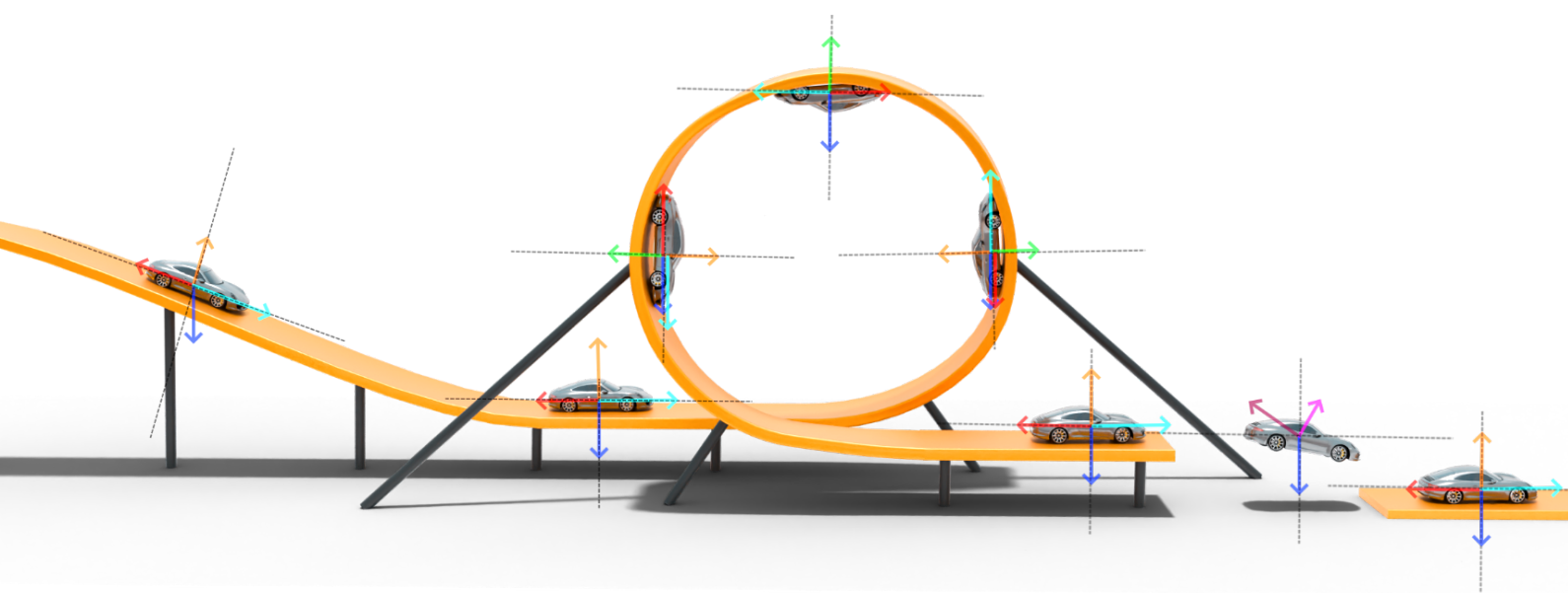
-La force de poids  $P$ (son vecteur est pointé verticalement vers le sol ).

- La force de frottement ( son vecteur est de direction contraire au sens de mouvement de la voiture) .
- La force de réaction normal du support R
- La force de traction
- La force de Traînée
- La force de portance



## V. Le schéma du circuit complet avec la représentation des forces :

En regroupant les 6 parties du circuit avec leurs représentations nous obtenons :



## VI. Conclusion

La représentation des différentes forces appliquées sur la voiture à différents moments nous permettra par la suite d'étudier son mouvement plus facilement et de mettre en place les différents modèles mathématiques.

FIN DU DOCUMENT