



MIRAGESIM RACING MISSION 5 (NIVEAU PREMIERE)

BIENVENUE !



Bienvenue dans l'écurie Mirage pour votre première mission d'ingénieur d'essais ! Vous allez prendre place à bord d'une voiture de sport afin de d'étudier le comportement du véhicule lors d'un freinage. Vous recevrez ensuite de la part de notre ingénieur télémétrie, les données physiques du véhicule au cours du temps.

COMMANDES UTILISEES



Accélération



Freinage



Activer / désactiver l'acquisition des données pendant tout le mouvement



Changer la Caméra (ou pivotez la souris) pour mieux observer le véhicule



Ralenti. Mode qui vous donne le temps d'ajuster au mieux la trajectoire



Tourner à gauche. Appuyer par petites touches pour ajuster la trajectoire



Tourner à droite. Appuyer par petites touches pour ajuster la trajectoire

PROBLEMATIQUE

L'ABS est un système pour la première fois utilisé sur des voitures de série à la fin des années 70. C'est aujourd'hui un équipement fondamental de sécurité d'une voiture et est proposé en standard sur l'ensemble des véhicules du marché.

Problématique : Quel est le rôle de l'ABS et son impact sur la conduite d'un véhicule ?

TRAVAIL A REALISER

Phase de recherche

Choisir le temps d'échantillonnage = **0.25 s** (en bas de l'écran du menu).

Sélectionner la mission **A3 avec ABS** ou **A4 sans ABS**

Vous disposez de deux voitures, l'une disposant d'un ABS, l'autre n'en disposant pas.

1. Observer le comportement des véhicules avec et sans ABS, lors de phases d'accélération et de freinages. Quelle est la différence ?

2. A l'aide d'une recherche internet, expliquer l'intérêt de l'ABS sur un véhicule.

Réalisation des acquisitions de données

Réaliser une acquisition du mouvement du véhicule en ligne droite du départ à vitesse nulle, en passant par une vitesse maximale, puis jusqu'à l'arrêt complet :

- pour le véhicule **avec ABS**.
- pour le véhicule **sans ABS**.

Veiller à réaliser votre freinage dans **des conditions similaires**, en utilisant des points de repère sur la piste.

La touche  permet de **ralentir le temps**

Utiliser la souris pour changer d'angle de vue pour réaliser vos ajustements sur les lignes au sol.

3. Proposer un protocole expérimental :



Faire valider votre protocole par l'enseignant avant de continuer.



Enregistrer vos deux acquisitions dans deux fichiers différents, nous allons travailler sur la version **avec ABS** pour le moment.

Analyse de la phase de freinage (avec ABS)

Indice : La largeur du parking est orientée selon l'axe x et la longueur du parking est orientée selon l'axe y . Pensez-y pour choisir quelle variable utiliser.

4. Calcul des vitesses : Compléter les pointillés et écrire le code suivant à la suite de vos données de course. **Les valeurs de vitesses doivent être positives**

```
vitesse = []

for i in range (len(y)-1):
    v=( ..... )/(t[.....] ..... )
    vitesse.append(v)

for i in range (len(y)-1):
    print(i, y[i], "m", vitesse[i], "m/s")
```

5. Modifier votre script pour qu'il affiche,

- la distance nécessaire à l'accélération (entre la position de départ à vitesse nulle et la position pour une vitesse maximale)
- la distance de freinage (entre la position pour une vitesse maximale et la position d'arrêt complet du véhicule)
- La vitesse maximale atteinte
- L'énergie cinétique maximale atteinte (la masse du véhicule vaut 1500kg)

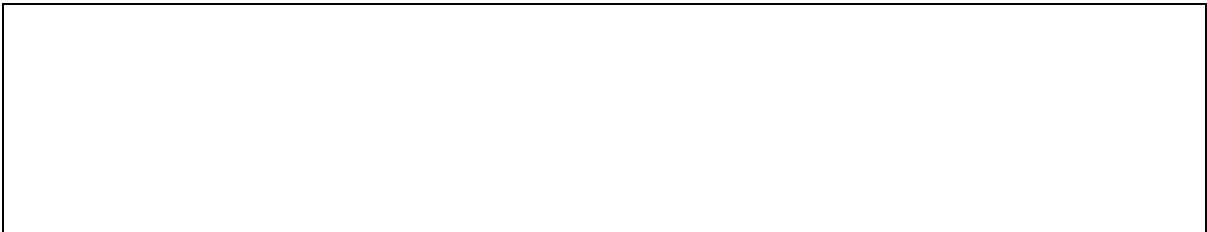
Ajouter à votre script les lignes suivantes :

```
print("Distance d'accélération : ", ..... , "m" )
print("Distance de freinage : ", ..... , "m" )
print("Vitesse maximale atteinte : ", ..... , "m.s-1" )
print("Energie cinétique maximale atteinte : ", ..... , "..." )
```

6. Représenter **les 3 forces exercées** sur le véhicule lors de la phase de freinage.



7. Calcul le travail de la force de freinage. Ce travail est-il moteur ou résistant ?



8. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur la phase de freinage, déterminer la valeur en N de la force frottement.



Ajouter à votre script la ligne suivante :

```
f = .....  
print("Force de freinage avec ABS : ",f, " N")
```

Analyse de la phase de freinage (sans ABS)

Mener la même étude que précédemment en effectuant les modifications adéquates.

9. Modifier votre script pour qu'il affiche,

- la distance nécessaire à l'accélération (entre la position de départ à vitesse nulle et la position pour une vitesse maximale)
- la distance de freinage (entre la position pour une vitesse maximale et la position d'arrêt complet du véhicule)
- La vitesse maximale atteinte
- L'énergie cinétique maximale atteinte (la masse du véhicule vaut 1500kg)

Ajouter à votre script les lignes suivantes :

```
print("Distance d'accélération : ", ..... , "m" )
print("Distance de freinage : ", ..... , "m" )
print("Vitesse maximale atteinte : ", ..... , "m.s-1" )
print("Energie cinétique maximale atteinte : ", ..... , "..." )
```

10. Calcul le travail de la force de freinage.

11. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur la phase de freinage, déterminer la valeur en N de la force frottement.

Ajouter à votre script la ligne suivante :

```
f = .....
print("Force de freinage sans ABS : ", f, " N")
```

12. Conclure sur l'impact de l'ABS sur la conduite.

Analyse de la phase de freinage (au frein de stationnement)

Le frein de stationnement (ou frein à main) permet de garder un véhicule à l'arrêt lors du stationnement, mais quel serait son effet sur un freinage à grande vitesse ?

L'utilisation de ce frein se fait avec la barre espace de votre clavier.

Reprendre l'étude précédente et conclure.

Ajouter à votre script la ligne suivante :

```
print("Distance d'accélération : ", ..... , "m" )  
print("Distance de freinage : ", ..... , "m" )  
print("Vitesse maximale atteinte : ", ..... , "m.s-1" )  
print("Energie cinétique maximale atteinte : ", ..... , "..." )
```

Ajouter à votre script la ligne suivante :

```
f = .....  
print("Force de freinage sans ABS : ", f, " N")
```

PROGRAMME DE LA CLASSE DE PREMIERE

Déroulement de la séance :

- L'activité se réalise en demi-groupe lors d'une séance de TP avec un IDE python de votre choix
- Les élèves ont déjà une séance de révision en utilisant une des activités de MirageSim Racing du niveau Seconde.
- La séance se déroule en 2h00 pour des élèves très rapides. La plupart des élèves terminent cette activité à la maison. Libre à vous de découper autrement cette proposition d'activité pédagogique en fonction de vos contraintes, ou de rajouter des questions sur les thématiques non abordées du programme de seconde.

Programme :

Mouvement d'un système

Utiliser la relation approchée entre la variation du vecteur vitesse d'un système modélisé par un point matériel entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées sur celui-ci :

- pour en déduire une estimation de la variation de vitesse entre deux instants voisins, les forces appliquées au système étant connues ;

- pour en déduire une estimation des forces appliquées au système, le comportement cinématique étant connu.

Réaliser et/ou exploiter une vidéo ou une chronophotographie d'un système modélisé par un point matériel en mouvement pour construire les vecteurs variation de vitesse. Tester la relation approchée entre la variation du vecteur vitesse entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées au système.

Capacité numérique : Utiliser un langage de programmation pour étudier la relation approchée entre la variation du vecteur vitesse d'un système modélisé par un point matériel entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées sur celui-ci.

Capacité mathématique : Sommer et soustraire des vecteurs.

Aspect énergétique des phénomènes mécaniques

- Utiliser l'expression de l'énergie cinétique d'un système modélisé par un point matériel. Utiliser l'expression du travail $W_{AB}(F) = F \cdot AB$ dans le cas de forces constantes.
- Énoncer et exploiter le théorème de l'énergie cinétique.
- Établir et utiliser l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur pour un système au voisinage de la surface de la Terre.
- Identifier des situations de conservation et de non conservation de l'énergie mécanique
- Exploiter la conservation de l'énergie mécanique dans des cas simples : chute libre en l'absence de frottement, oscillations d'un pendule en l'absence de frottement, etc.
- Utiliser la variation de l'énergie mécanique pour déterminer le travail des forces non conservatives.

- Utiliser un dispositif (smartphone, logiciel de traitement d'images, etc.) pour étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique d'un système dans différentes situations : chute d'un corps, rebond sur un support, oscillations d'un pendule, etc.
- Capacité numérique : Utiliser un langage de programmation pour effectuer le bilan énergétique d'un système en mouvement.
- Capacité mathématique : Utiliser le produit scalaire de deux vecteurs.