

CinématiqueExercice n°1 : Performances d'une formule 1

On donne les performances de 3 véhicules : une Renault scénic 1,4L, une Ferrari 360 Modena et une formule 1 Ferrari (2002) :



	Renault scénic1,4l	Ferrari 360 Modena	formule 1 Ferrari (2002)
400m départ arrêté	23s	12,6s	8s
1000m départ arrêté	?	?	?
Vitesse maximale	173 km/h	297 km/h	360 km/h

(source des données : <http://encyclopedie1.chez-alice.fr/chiffre/performance.html>)

L'équation de mouvement de position pour un solide en mouvement rectiligne uniformément varié est donnée ci-dessous :

$$x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \quad a, v_0 \text{ et } x_0 \text{ étant des constantes}$$

- A partir de cette équation, déterminez les équations de la vitesse $v(t) = \dot{x}(t)$ et de l'accélération $a(t) = \ddot{x}(t)$ en fonction de t et des constantes a, v_0 et x_0 .
- A partir des données du 400m départ arrêté et en supposant le mouvement rectiligne et uniformément accéléré (a=constante), déterminez l'équation d'accélération $a(t) = \ddot{x}(t)$ de chaque véhicule.
- Déterminez l'équation de vitesse $v(t) = \dot{x}(t)$ pour chaque véhicule. En déduire leur vitesse au bout des 400 m.
- Tracez les courbes de vitesse en fonction du temps de chaque voiture sur le même graphique (utilisez des couleurs différentes) et déterminez les performances théoriques de chacune sur 1000 m départ arrêté.
- Comparez les résultats calculés pour le 1000 m départ arrêté avec les performances annoncées sur le site <http://encyclopedie1.chez-alice.fr/chiffre/performance.html>. Comment peut-on expliquer les différences ?

Exercice n°2 : Trajet Paris - Lyon d'un TGV

Un TGV part de la gare de Lyon (à Paris) à 13h00. Son trajet, volontairement très simplifié, peut être décomposé en trois phases :

Phase 1 : accélération uniforme de 0 à 350 km/h en 4 min ;

Phase 2 : trajet à la vitesse constante de 350 km/h jusqu'au kilomètre 430 ;

Phase 3 : A partir du kilomètre 430 jusqu'à l'arrivée (kilomètre 450), il freine de façon uniforme pendant 7 min jusqu'à l'arrêt.



- Tracez la courbe de la vitesse du train en fonction du temps (on notera t_0, t_1, t_2, \dots les temps correspondant au début ou à la fin des phases du mouvement)
- Déterminez les équations de mouvement du train pour les phases 1 et 2.
- Calculez l'heure précise d'arrivée du TGV à Lyon.
- Ce résultat est-il réaliste? Justifiez votre réponse.