

Semaine 5

Temps et Nature d'un mouvement

Introduction

A la fois trompeusement simple et déroutant, **le temps** constitue une grandeur physique fondamentale. Le temps est une notion familière car nous y sommes confrontés dans la vie de tous les jours, pourtant le calcul des durées et leurs conversions s'avèrent parfois plus difficiles que prévu. Son caractère infini dans le passé comme dans le futur reste déroutant. Le temps ne s'écoule « à priori » que dans un seul sens, les Astrophysiciens évoquent « la flèche temps » pour rendre compte de cette notion importante. Il est essentiel de maîtriser cette grandeur pour faire de la Physique ou de la Chimie. Celle-ci intervient sans arrêt dans l'étude du mouvement des corps, d'où l'idée de la placer ici au début du présent chapitre consacré aux bases de la mécanique. Avant d'étudier le mouvement d'un objet, nous allons caractériser les différents types de mouvement, c'est l'objet du paragraphe 2.

I – Temps et durées

- Le temps est une grandeur particulière au sens que, contrairement à la majorité des grandeurs, on ne fait pas tout à fait la même utilisation des préfixes : il n'y a pas de kilo années ni de micro jour ! ... Il y a en revanche des microsecondes et même des nanosecondes mais pas de déca secondes ... Cela vient du fait que les plages de temps plus grandes sont calquées sur le rythme de rotation de la Terre et de son mouvement naturel autour du soleil : journée, année ... pour les multiples de temps plus longs : 100 fois une année ou encore 1000 fois une année, des termes ont été inventés : siècle, millénaire etc ...

- L'unité S.I de temps est **la seconde**

C'est l'unité la plus adaptée à la plus grande partie des phénomènes physiques et chimiques, mais selon le contexte, on a constamment besoin de se référer à l'heure, au jour, voire à l'année ...

En fonction de la situation, on convertit les temps considérés dans l'une des unités suivantes allant de l'année à la microseconde.

1 année = 365 jours
 1 jour = 24 heures
1 heure = 60 minutes = 60 x 60 s = 3600 secondes
 1 minute = 60 secondes

 1 seconde = 1000 milliseconde (ms) et 1 ms = 0,001 seconde
 1 μ s = 0,000.001 s

- Il est important de garder à l'esprit la conversion suivante **1 heure = 3600 s** car on en a souvent besoin en Physique -Chimie.
- Notation d'intervalle de temps :

En physique, on est souvent amené à considérer des « intervalles de temps », c'est-à-dire que pour le phénomène qu'on étudie, il y a un instant de début t_1 et un instant de fin t_2 ; la durée du phénomène considérée est notée Δt et elle vaut :

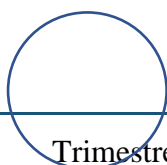
$$\Delta t = t_2 - t_1$$

II – Nature d'un mouvement

- Lorsqu'on étudie le mouvement d'un objet, il se pose à nous 2 problèmes principaux : quelle est sa forme ? A-t-il un caractère régulier ou non ?

4) Nature de la trajectoire

- La trajectoire peut être **rectiligne** (l'objet se déplace le long d'une droite).
- La trajectoire peut être **circulaire** (l'objet se déplace le long d'un cercle ou un arc de cercle).



- La trajectoire peut suivre une **courbe quelconque** et dans ce cas le mouvement est plus difficile à étudier ...

5) Nature du mouvement

- Le mouvement peut être accéléré, retardé ou constant (on dit aussi uniforme).

Accéléré : l'objet va de plus en plus vite.

Retardé : l'objet ralentit.

Uniforme : l'objet va toujours à la même vitesse.



Temps et nature d'un mouvement : EXERCICES

Exercice 1 : Je me teste sur le cours (Vrai ou Faux)

5 min.

- 1) Une heure correspond à 600 secondes.
- 2) L'unité légale de temps est indifféremment l'heure ou la seconde.
- 3) On n'utilise pas de « kilo secondes » en revanche on rencontre les millisecondes et éventuellement les microsecondes.
- 4) Lorsqu'un objet se déplace le long d'un cercle, on parle de mouvement circulaire.
- 5) Lorsqu'un objet va toujours à la même vitesse, on dit qu'il a un mouvement identique à lui-même.
- 6) Un objet se déplaçant le long d'un segment peut être animé d'un mouvement rectiligne uniforme.
- 7) Au cours du décollage, un avion a un mouvement accéléré et au cours de l'atterrissage, il a un mouvement uniforme.

Exercice 2 : Conversions classiques de durées

10 min.

Convertir dans l'unité demandée :

- a) 1 minute et 40 secondes en secondes
- b) 10 minutes en secondes
- c) 7 200 secondes en heures
- d) 30 minutes en heure
- e) 1h 20 min en secondes
- f) 1 journée et 3h en minutes
- g) 7 260 secondes en minutes
- h) 1 journée en secondes

Exercice 3 : Calcul de temps de trajet

15 min.

- 1) Une voiture effectue le trajet Paris – Lyon, son conducteur part à 6h34 du matin et arrive à 9h57.
→ Déterminer le temps de trajet Δt en secondes
- 2) Le temps de trajet entre Paris et Marseille en TGV est en moyenne de 3h20. → Déterminer le temps de trajet Δt en secondes

- 3) Un boeing effectue le vol Paris - New York ; il décolle à 8h03 et atterrit à 9h08 heure locale (l'heure locale désigne l'heure de New-York ; il y a 6 heures de décalage horaire entre Paris et New-York, lorsqu'il est 10 h du matin à Paris, il n'est que 4 h du matin à New-York !).
- Quel est le temps de trajet Δt en seconde ?

Exercice 4 : Nature de divers mouvements

15 min.

- 1) Une personne effectue un tour de manège sur l'attraction appelée grande roue. Quelle est la nature de sa trajectoire ? Quelle est la nature du mouvement ?
- 2) Un skieur de saut effectue un saut, le saut comprend 4 phases : la prise d'élan, l'envol, le saut et la réception. Quelle est la nature de la trajectoire au cours de chacune des phases ? Préciser la nature du mouvement lors de la prise d'élan.

Exercice 5 : La 9^{ème} et la 10^{ème} planète ?

20 min.

La planète Pluton, découverte en 1930, était considérée comme la neuvième planète de notre système solaire. Le 5 janvier 2005, une équipe d'astronomes a découvert sur des photographies prises en octobre 2003 un nouveau corps gravitant autour du soleil, cet astre porte le nom d'Eris, du nom de la déesse grecque de la discorde. La découverte d'Eris et d'autres astres similaires a été le début de nombreuses discussions entre scientifiques sur la définition même du mot « planète ».

Eris parcourt une orbite elliptique autour du Soleil avec une période de révolution T_E valant 557 années terrestres alors que celle T_P de Pluton est égale à 248 ans ...

- 1) Expliquer le terme « orbite elliptique »
- 2) Quelle est la nature du mouvement d'Eris et de Pluton ?
- 3) Evaluer la période de révolution d'Eris ainsi que celle de Pluton en siècles.
- 4) Calculer la période d'Eris en secondes
- 5) Calculer le rapport T_E / T_P et effectuer une comparaison entre ces 2 périodes de révolution.

