***Partie I : Mouvement rectiligne***

***Exercice 1 :***

Un vélo roule tout droit à la vitesse constante de 20 km/h par rapport à la route.

**1)** Caractériser le mouvement du point situé au milieu du guidon :

* le référentiel étant le vélo ;
* le référentiel étant la route.

**2)** On étudie le mouvement de la valve d’une roue du vélo. Citer un référentiel par rapport auquel ce mouvement est circulaire.

**3)** Proposer une représentation approximative de la trajectoire de la valve, le référentiel étant le chemin.

***Exercice 2 :***

[On lâche un mobile sur un banc a coussin d’air incline par rapport à l’horizontal. Avec un système enregistreur, on visualise les positions successives d’un point A du mobile. Les enregistrements sont séparés d’une durée τ = 40 ms.](adrarphysic.fr)

Les différentes positions de A sont repérées par l’abscisse x sur un axe parallèle à la trajectoire, l’origine O étant fixée à la position de départ de A. on obtient le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t** | 0 | τ | 2 τ | 3 τ | 4 τ | 5 τ | 6 τ | 7 τ | 8 τ | 9 τ | 10 τ |
| **X en cm** | 0 | 4,2 | 8,7 | 13,4 | 18,6 | 24,0 | 29,8 | 35,8 | 42,2 | 49,0 | 56,0 |

**1)** Calculer la valeur de la vitesse de A entre t = τ et t = 5τ

**2)** Dresser le tableau des valeurs des vitesses instantanées de A en m.s-1 aux dates indiquées.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t** | τ | 2 τ | 3 τ | 4 τ | 5 τ | 6 τ | 7 τ | 8 τ | 9 τ |
| **V en m.s-1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Construire la courbe V=f(t). Échelle : 1cm pour 0,2 m.s-1 et 1cm pour τ.

**4)** Trouver la relation mathématique entre V et t.

**5)** Quelle est la nature du mouvement du mobile ? Justifier.

***Exercice 3 :***

Le document ci-après est une reproduction à échelle 1/2 des positions d’un point d’un palet en mouvement sur une table à coussin d’air. La durée entre deux inscriptions successives est τ =1/20 s;



**1)** Que peut-on dire de la nature du mouvement d’un tel point ?

**2)** Calculer la vitesse moyenne entre les instant t2 et t4 puis entre t5 et t7.

**3)** Tracer les vecteurs vitesses instantanées de M aux dates t3 et t5. On précisera l’échelle.

***Exercice 4 :***

Le mouvement d'un mobile M sur un axe x'Ox comporte deux phases. Les distances d parcourues, à intervalles de temps réguliers τ = 20 ms, par le mobile depuis son départ en O (origine des espaces) sont consignées dans le tableau:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t** | 0 | τ | 2τ | 3τ | 4τ | 5τ | 6τ | 7τ | 8τ |
| **d (cm)** | 0 | 5 | 8 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |

**1)** Représenter les différentes positions du mobile M en fonction du temps sur l'axe x'Ox.

**2)** Indiquer la date de la fin de la première phase du mouvement du mobile M.

**3)** Calculer la vitesse moyenne du mobile entre t = 0 et t = 3τ.

**4)** Calculer les vitesses instantanées de M aux dates t = τ et t = 2τ. Représenter les vecteurs vitesses $\vec{V}\_{1}$ et $\vec{V}\_{2}$ à ces dates (échelle: 1cm→ 1m/s). Quelle est la nature du mouvement de la première phase?

**5)** En choisissant comme origine des espaces le point O et comme origine des dates le début de la deuxième phase:

**a)** Donner la nature du mouvement de la deuxième phase. Justifier.

**b)** Ecrire l'équation horaire du mouvement de la deuxième phase.

**c)** En déduire la position du mobile aux dates 200ms et 300ms.

***Exercice 5 :***

Deux personnes P1 et P 2 se déplacent en sens contraires sur un axe x'Ox. Leurs vitesses constantes respectives sont v1 et v2. Elles quittent leurs points de départ à t = 0 au même moment.

A la date t=0s, début de leur mouvement, Rachid étant à l'origine de l'axe x'Ox et Youssef étant à 900m de Rachid avec une abscisse positive.

**1)** Etablir les équations horaires des mouvements des deux personnes sachant que :

* Pour P1: à t = 0; X01 = 0 et à t = 2s ; x = 6m
* Pour P2: à t = 0; X02 = 900m et à t = 100s ; x = 300m

**NB:** **P1 se déplace dans le sens positif sur l’axe x'Ox.**

**2)** A quelle date se croisent-elles ? Déterminer leur position à cet instant.

**3)** A quelle date la distance les séparant après leur rencontre vaut-elle 600m ?

***Exercice 6 :***

Deux coureurs A et B font une course de vitesse sur une piste rectiligne. Chacun se déplacent avec une vitesse constante. Ils occupent des positions successives à différentes dates sur la piste. Soient x1 et x2 les positions successives respectives des coureurs A et B.

Les résultats de l'enregistrement des positions successives entre t = 0s à t =10s sont donnés dans le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t(s)** | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| **x1 (m)** | 0 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 |
| **x2 (m)** | 15 | 21 | 27 | 33 | 39 | 45 |

**1)** Tracer sur un même axe (x'Ox) les positions successives des deux coureurs à l'échelle lcm→5m.

**2)** Déterminer les positions initiales X01 et X02 des deux coureurs.

**3)** Etablir les équations horaires X1(t) et X2(t) des mouvements des coureurs A et B en fonction de leurs vitesses respectives V1 et V2. En déduire ensuite les valeurs de V1 et V2.

**4)** Le coureur A rattrapera-t-il le coureur B si la ligne d'arrivée est à 50m de la position initiale de A.

**5)** Si non, quelle devrait être la valeur minimale de la vitesse du coureur A pour qu'il puisse rattraper le coureur B sur la ligne d'arrivée ?

***Exercice 7 :***

Un automobiliste effectue le trajet Toulouse - Paris. Il part de Toulouse à 6 h du matin. Il passe à Montauban à 6 h 27 min, le compteur kilométrique remis à zéro au départ de Toulouse indiquant xM=50 km. Il arrive à Cahors à 7 h 03 min (xC = 110 km) où il arrête 17 min pour prendre un petit déjeuner. Il passe à Brive à 8 h 35 min (xB = 310 km). Il arrive à Châteauroux à 12 h 15 min (xCh = 450 km) où il arrête 1h15min pour déjeuner. Il passe à Orléans 14 h 40 min (xO = 580 km) et il arrive enfin à Paris à 15 h 40 min (xP=700km).

**1)** Tracer le diagramme du mouvement c'est-à-dire la distance parcourue en fonction du temps. Sur ce graphique, 1 cm → 80 min pour les durées, et 1 cm → 100 km pour les distances.

**2)** Quelle est la vitesse moyenne de l’automobile entre Toulouse et Paris ?

**3)** Sur quels trajets, entre deux villes, la vitesse moyenne de l’automobiliste est-elle la plus grande ? La plus faible ? Peut-on retrouver ces trajets rapidement à l’aide du diagramme du mouvement ?

**4)** A l’aide du diagramme du mouvement, donner :

**a)** la date à laquelle le compteur kilométrique indique 500 km,

**b)** l’indication du compteur à la date t = 12 h.

***Exercice 8 :***

Un véhicule A de longueur ℓ=5,50m roule à la vitesse constante VA =90 km.h-1. Il double un camion B de longueur L=10m qui roule à la vitesse de VB =72 km.h-1. En admettant que le dépassement commence quand l'avant du véhicule A est à la distance d1 =20m de l'arrière du camion et qu'il se termine lorsque l'arrière du véhicule A est à la distance d2 =30m devant le camion, déterminer :

**1)** La durée du dépassement.

**2)** La distance parcourue par le véhicule A pendant le dépassement.

**3)** La distance parcourue par le camion pendant le dépassement.

***Exercice 9 :***

Un avion de tourisme vole juste au-dessus d un train à la vitesse de 300 km/h par rapport au sol. Le train quant à lui a une vitesse de 100 km/h par rapport au sol. On envisagera deux cas:

* 1er cas: les deux mouvements ont même direction et même sens
* 2ème cas: l’avion vole suivant la même direction et en sens inverse du train.

Déterminer par rapport au référentiel "train":

**1)** la vitesse de l avion,

**2)** la vitesse du sol,

**3)** la vitesse d un passager assis du train.

***Exercice 10 :***

Un automobiliste est immobilisé dans une file de voitures à 300 m d'un feu rouge. Le feu passe au vert; il n'y restera qu'une minute. La file démarre à la vitesse moyenne égale à 15 km/h.

**1)** L'automobiliste a-t-il une chance de passer 1 ?

**2)** Déterminer sa position par rapport au feu lorsque celui-ci passera au rouge.

***Exercice 11 :***

Deux voitures A et B quittent Dakar pour se rendre à St Louis. Les deux villes sont distantes de 256 km. La voiture A roulant à la vitesse de 20 m.s-1 quitte Dakar à 8 h 15 min. La voiture B par contre quitte Dakar à 8h35min arrive à St Louis à 11 h 26 min.

**1)** Quelle est la vitesse de la voiture la plus rapide ?

**2)** Écrire les équations horaires des deux mobiles en prenant pour origine des dates (t = 0) l’instant de départ du mobile B. On appellera x1, v1, x01, l’abscisse, la vitesse et l’abscisse à t = 0 du mobile A et x2, v2 et x02 l’abscisse, la vitesse et l’abscisse à t = 0 du mobile B.

**3)** A quelle date et à quelle heure la voiture B rattrape la voiture A ?

**4)** A quelle distance de St Louis a lieu le dépassement ?

**5)** La voiture B pourrait-elle rattraper la voiture A si cette dernière roulait à 85 km.h-1 ?

***Exercice 12 :***

Établir à partir des graphiques suivants les équations du mouvement rectiligne uniforme correspondantes :



***Partie II : Mouvement de rotation***

***Exercice 13 :***

Un disque a un diamètre d=17cm. Il tourne à 45 tours/min

**1)** Calculer la fréquence du mouvement ainsi que la période.

**2)** Calculer la vitesse angulaire du disque.

**3)** Calculer la vitesse d'un point de la périphérie du disque et représenter le vecteur vitesse de ce point.

***Exercice 14 :***

La Terre tourne autour du Soleil en un an (365,25 jours). Sa vitesse est supposée constante et sa trajectoire circulaire. La distance Terre-Soleil est 150 millions de km.

**1)** Calculer la vitesse moyenne de la Terre autour du Soleil.

**2)** Calculer l’angle balayé par la Terre dans son mouvement autour du Soleil en une semaine.

***Exercice 15 :***

On considère le schéma ci-contre à l’échelle $\frac{1}{5}$ à des intervalles de temps τ = 60 ms.

**1)** Monter que, de M0 à M14, le mouvement est circulaire. On déterminera pour cela le centre et le rayon R de la trajectoire.

**a)** Calculer la valeur des vitesses instantanées $\vec{V}\_{5}$; $\vec{V}\_{10}$; $\vec{V}\_{14}$. Les représenter (1cm→1,5m/s)

**b)** Que peut-on dire d’un tel mouvement? Calculer la vitesse angulaire du mouvement.

**2)** Monter que, de M14 à M19, le mouvement est rectiligne uniforme et calculer la valeur v de sa vitesse. Représenter $\vec{V}\_{16}.$

***Exercice 16 :***

L'hélice d'un avion de tourisme de type DR400 possède une hélice bipale de 1,83m de diamètre. A pleine puissance du moteur, cette hélice tourne à 2700 tours/minute.

**1)** Déterminez la vitesse angulaire en rad.s-1 de cette hélice.

**2)** Calculez la vitesse à l'extrémité d'une pale, et comparez cette vitesse à la vitesse du son qui est d'environ 340 m.s-1

***Exercice 17 :***

Un circuit de voitures électriques miniatures a la forme d’un anneau circulaire de centre O. Le rayon moyen de la piste intérieure est R=50cm et celui de la piste extérieure R′=60cm. Les deux automobiles sont animées de mouvements circulaires uniformes de vitesse V=1ms-1. A la date t0, elles passent respectivement aux points A et B.

**1)** Combien de tours chaque voiture aura-t-elle effectué lorsque les deux voitures se retrouveront de nouveau simultanément en A et B ?

**2)** Quelle durée s’écoulera entre ces deux passages ?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_