

Livre récapitulatif des : 2 MNTE

Session 2021/2022

Séances de Physique Chimie classe entière

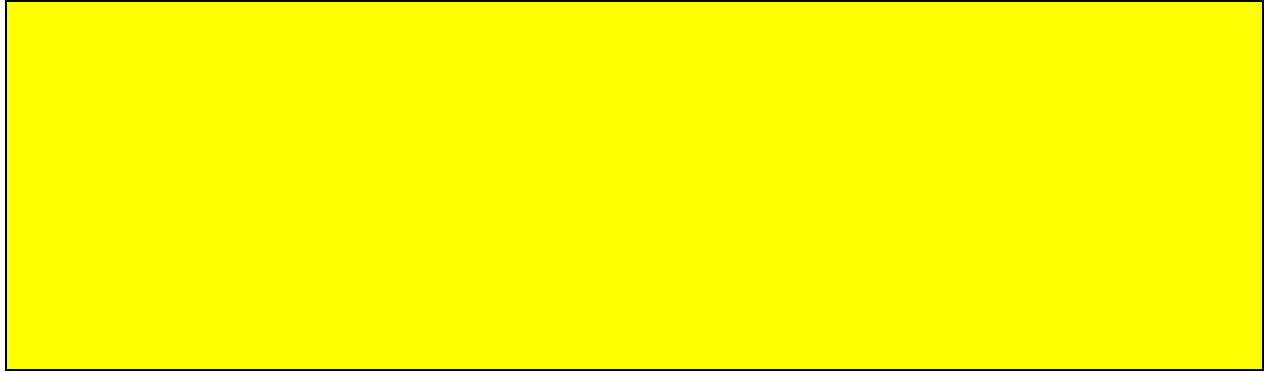
SEMAINE DU 13 AU 19 SEPTEMBRE 2021
ET
SEMAINE DU 20 AU 26 SEPTEMBRE 2021

MOUVEMENTS ET FORCES

I - DESCRIPTION D'UN MOUVEMENT

Pour étudier un mouvement, il faut commencer par préciser le système considéré, c'est-à-dire l'objet ou le point étudié.

La description d'un mouvement est différente selon le point vue où l'on se place :



Exemples de référentiels :

- *Référentiel terrestre :* son repère est lié à la Terre (il est utilisé pour étudier les mouvements sur Terre)
- *Référentiel géocentrique :* l'origine de son repère est situé au centre de la Terre, ses axes sont dirigés vers des étoiles très lointaines qui semblent fixes dans le ciel (il est utilisé pour décrire les mouvements des satellites; dans ce référentiel, la Terre tourne sur elle-même).
- *Référentiel héliocentrique :* l'origine de son repère est situé au centre du Soleil, ses axes sont dirigés vers des étoiles très lointaines (il est utilisé pour décrire le mouvement des planètes , comètes...)

Exercice : précisez la nature de chaque référentiel

Vitesse d'un mobile

Dans le référentiel d'étude, la vitesse moyenne d'un mobile est égale au quotient de la distance parcourue par la durée du déplacement : $v_m = \frac{\text{distance parcourue}}{\text{durée du déplacement}}$

Au cours d'un mouvement, la vitesse n'est pas toujours constante, on définit donc la vitesse instantanée.

Exercice :

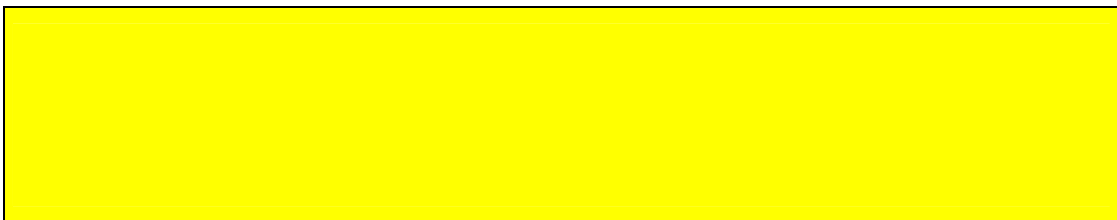
- Une voiture va de Nantes à Paris sur l'autoroute en 4 heures. La distance parcourue est de 390 km. Calculez la vitesse moyenne de la voiture.
- Est-ce que la voiture va toujours à cette vitesse ?
- Quel est l'appareil qui donne la vitesse instantanée du véhicule ?
- Le radar de la gendarmerie mesure t'il la vitesse moyenne ou la vitesse instantanée du véhicule ?
- Sur la route nationale, quel est le temps minimal pour faire le voyage ?
- Faites une estimation de la durée réelle du trajet sur route nationale ? Pourquoi ?
- Quand on accélère, que fait la vitesse instantanée ?
- Quand on freine (décélère), que fait la vitesse instantanée ?
- Lorsque la pression du pied sur l'accélérateur est toujours la même, sur route horizontale, que pouvez-vous dire de la vitesse instantanée ? Que pouvez-vous dire de la vitesse moyenne dans ces conditions ?

II - EFFET D'UNE FORCE SUR LE MOUVEMENT

Quand un corps subit une force :

- sa vitesse peut varier.
 - s'il était immobile, il se met en mouvement
 - s'il était en mouvement il est ..
- sa trajectoire peut-être

Les effets d'une force sur le mouvement d'un corps sont d'autant plus importants que la masse du corps est petite.

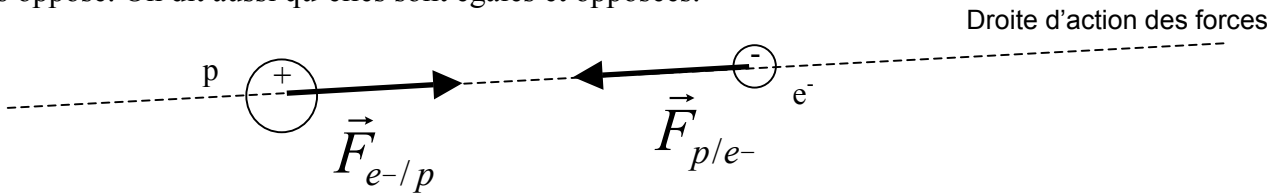


Exercice : Avec l'exemple de la voiture, précisez ce qu'il faut faire pour accélérer, freiner et tourner et quelles forces apparaissent. Que se passe t'il si on lâche la pédale d'accélérateur. Pourquoi ?

III- LES DIFFERENTS TYPES D'INTERACTIONS ORIGINE DES FORCES POUR INFORMATION

1. QU'EST-CE QU'UNE INTERACTION ?

Les forces vont toujours par deux. Par exemple, l'électron négatif est attiré par le noyau positif, mais le noyau positif est lui aussi attiré par l'électron négatif. On dit qu'il y a une **interaction** entre l'électron négatif et le noyau positif. Dans une interaction, les deux forces ont même intensité, même direction mais sens opposé. On dit aussi qu'elles sont égales et opposées.



2. L'INTERACTION A DISTANCE (Donnez des exemples)

3. L'INTERACTION DE CONTACT

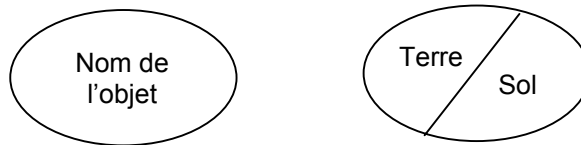
L'action d'une main qui pousse une voiture, d'un marteau sur un clou, de l'eau sur une coque de bateau, des pieds sur le sol, du vent dans une voile, d'une raquette sur une balle, de l'air sur une aile d'avion, etc... sont des interactions de contact. Lorsque le contact cesse, les forces de contact s'annulent et n'existent plus. Les forces de contact n'existent que s'il y a un contact. Les forces de contact sont **réparties en surface**, sur toute la surface de contact. Si la surface de contact est très petite, on considère les forces de contact comme ponctuelles.

4. MODELISATION DES INTERACTIONS ET CHOIX DU SYSTEME

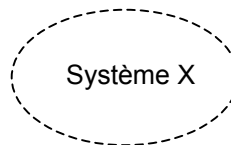
Diagramme objets-interactions

- Représentation des objets

Objets Terre et sol



- Représentation du système étudié



- Représentation des interactions

- A distance :
- De contact :
- De contact, avec frottements :

Exemples :

IV - PRINCIPE DE L'INERTIE

Il faut exercer une force pour modifier un mouvement, réciproquement, on peut donc énoncer :

Si un corps, dans un référentiel terrestre, n'est soumis à aucune force (système isolé) ou à ensemble de forces qui se compensent (système pseudo-isolé), son mouvement n'est pas modifié :

- *s'il est immobile,*
- *s'il est en mouvement,*

Exercice : dites, dans les cas suivants si les forces se compensent ou si elles ne se compensent pas.



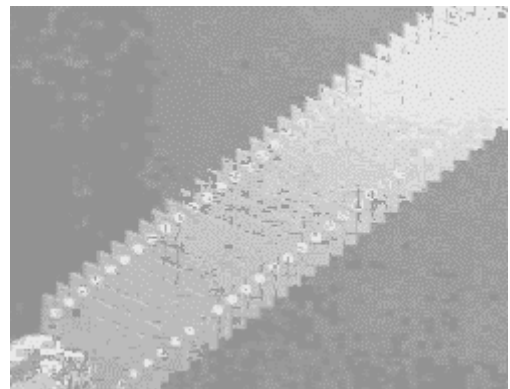
Chronophotographie n°1



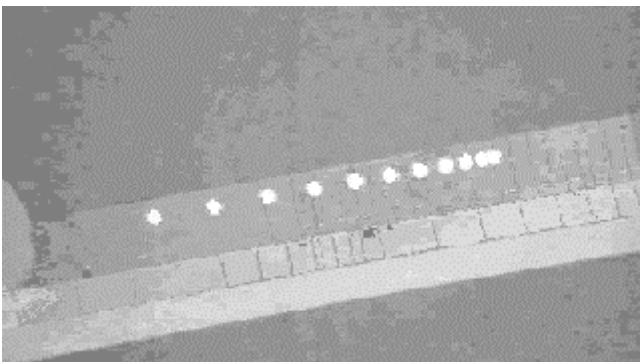
Chronophotographie n°2



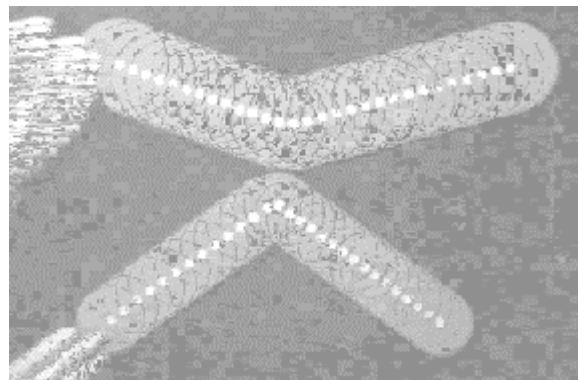
Chronophotographie n°3



Chronophotographie n°4



Chronophotographie n°5



Chronophotographie n°6

V- LA GRAVITATION UNIVERSELLE

1. L'INTERACTION GRAVITATIONNELLE

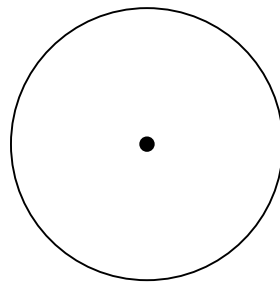
exemple : la lune tourne autour de la Terre (elle ne va pas en ligne droite) elle est donc soumise à une force (au moins). Il est en de même pour la Terre qui tourne autour du Soleil et tous les astres dans l'univers.

Isaac Newton a proposé une explication à ce phénomène en énonçant la loi de Newton :

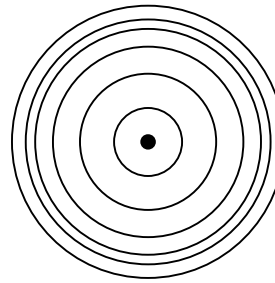
Deux corps A et B s'attirent mutuellement. L'attraction qu'ils exercent l'un sur l'autre est :

- proportionnelle à
- inversement proportionnelle au carré de leur distance.

Cas des corps à répartition sphérique de masse (c'est le cas auquel les astres peuvent être assimilés) :



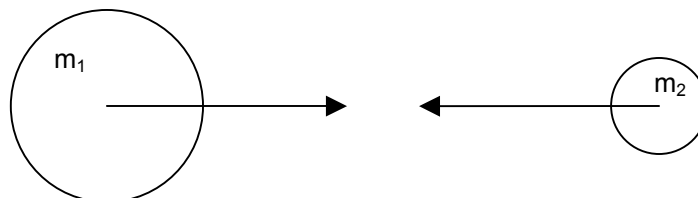
corps homogène



couches concentriques

Dans ce cas, les corps A et B de masses m_A et m_B dont les centres sont distants d'une distance d , exercent l'un sur l'autre des forces d'interaction gravitationnelle :

- de direction : la droite qui relie leurs centres
- de sens : vers les corps qui exerce la force
- d'intensité donnée par la loi universelle de la gravitation ou loi de l'attraction universelle, :



Exercices :

- Complétez le schéma ci-dessus.
- Calculez la force d'attraction entre le Soleil et la Terre.
- Calculez la force d'attraction entre la Terre et la Lune.
- Calculez la force d'attraction entre une pomme de 200g et la Terre.

2. LE POIDS

C'est un cas particulier de l'interaction gravitationnelle puisque l'un des corps (A par exemple donc $m_A = 5,98.10^{24} \text{ kg}$) est la Terre et que l'autre corps (B) se trouve à la surface de la Terre (donc $d = R_T = 6370 \text{ km}$)

On peut calculer : $g = G \frac{m_A}{R_T^2}$ avec les données, on obtient : $g = 9,8$ et $P = 9,8 \cdot m_B$

Le poids résulte de l'attraction terrestre, ses caractéristiques sont :

- direction :
- sens :
- intensité :

P : poids en N

m : masse du corps en kg

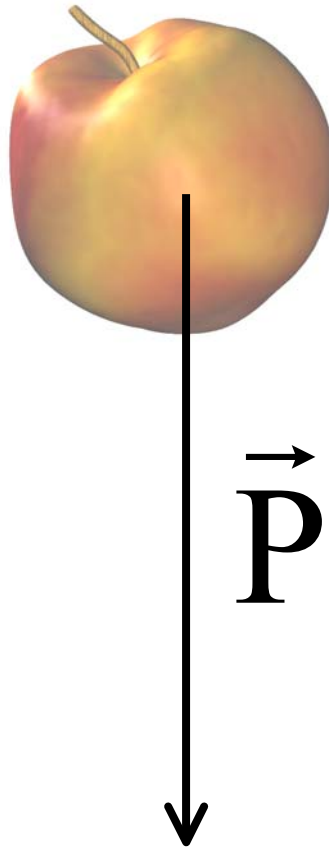
g : intensité de la pesanteur terrestre en N.kg^{-1}

en moyenne $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$

Remarque : quelques valeurs de g (N.kg^{-1}) :

Lune 1,6 ; Mars 3,7 ; Saturne 10,5 ; Jupiter 25.

Exercice : calculez le poids d'une pomme de masse 0.200 kg sur la Terre, sur la Lune et sur Jupiter. Y a t'il une différence entre le poids et la masse ? Pourquoi fait-on souvent la confusion entre le poids et la masse ?





EXERCICES SUR LA NOTION DE FORCE

Exercice 1

Une voiture de masse 1 000 kg roule à la vitesse de 108 km/h soit 30 m/s.

- 1) **Calculer** l'intensité (valeur) du poids \vec{P} de cette voiture (on donne $g = 9,8 \text{ N/kg}$)
- 2) **Donner** les caractéristiques du poids \vec{P} dans le tableau ci-dessous.

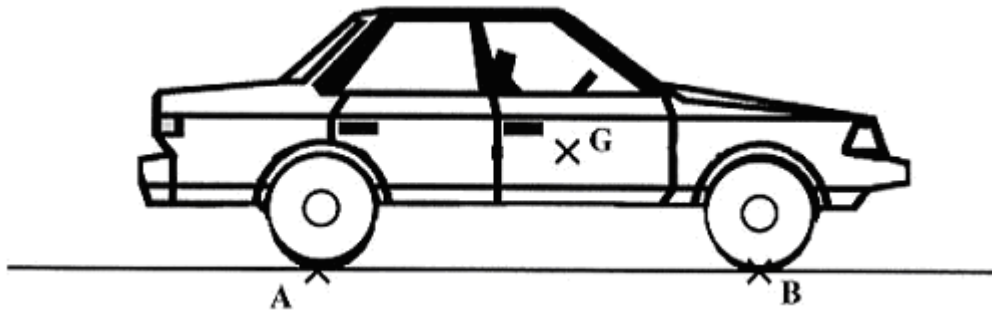
Force	Point d'application	Droite d'action	sens	Intensité (valeur) en N
\vec{P}				

- 3) **Représenter** \vec{P} sur le dessin si sa valeur est de 9 800 N. (échelle : 1 cm pour 2 450 N)

On note :

Le point G est le centre de gravité de la voiture.

Les points A et B sont les points de contact des pneus sur le sol.



(D'après sujet de CAP Secteur 2 Groupe interacadémique II Session septembre 2003)



Exercice 2

Un camion citerne souffleur qui livre les granulés a une masse m de 18 tonnes.

G est le centre de gravité du camion.

1) **Calculer**, en N, la valeur P du poids du camion.

Donner le détail des calculs.

On rappelle :

$$P = m \times g \text{ avec } \begin{cases} P \text{ en N} \\ m \text{ en kg} \\ g \text{ en N/kg} \end{cases}$$

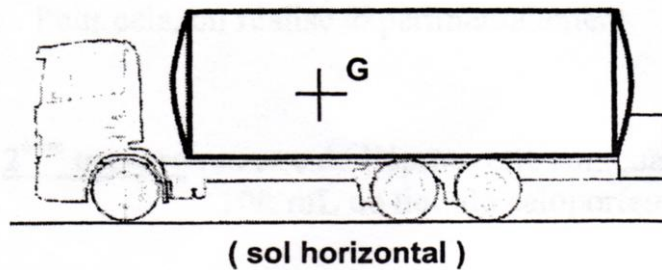
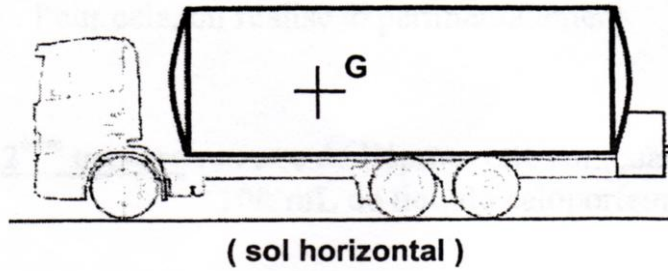
On prendra 10 N/kg comme valeur approchée de g .

2) **Compléter** le tableau des caractéristiques du poids.

Action mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Valeur (N)	Force
Poids				180 000	\vec{P}

3) **Représenter** la force \vec{P} correspondant au poids du camion sur la figure ci-dessous.

Unité graphique : 1 cm représente 40 000 N



(D'après sujet de CAP Secteur 1 Session 2006)



Exercice 3

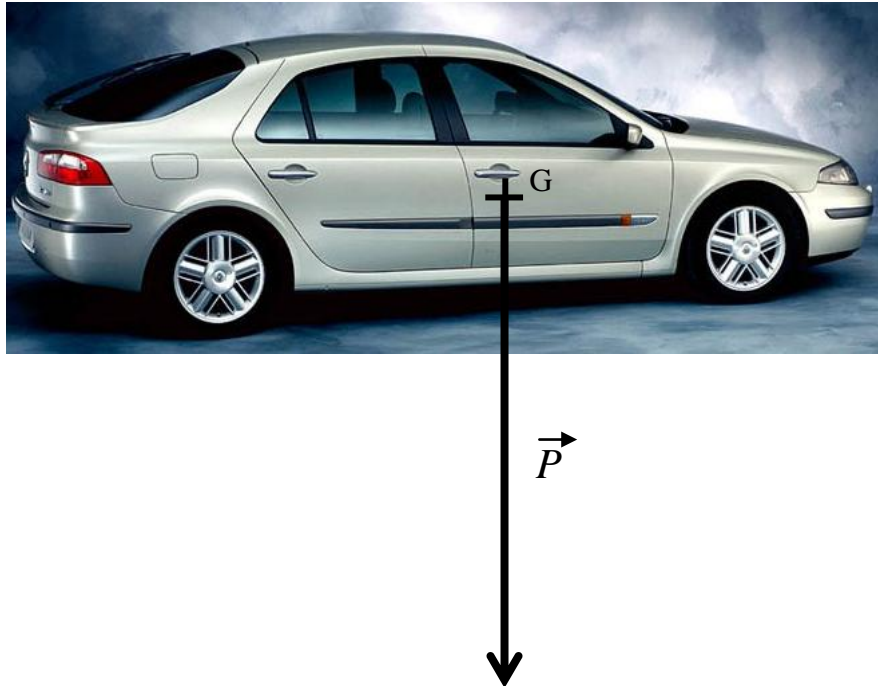
La Laguna de M. Vaillant a une masse à vide de $m = 1\,300$ kg.

1) **Calculer** le poids P de la voiture.

Rappel : $P = m \times g$ avec $g = 10$ N/kg

2) À l'aide du schéma ci-dessous, **compléter** le tableau des caractéristiques du poids P .

Échelle : 1 cm représente 2 000 N.



Force	Point d'application	Direction	Sens	Valeur
\vec{P}				

(D'après sujet de CAP Secteur 5 Métropole Session 2008)

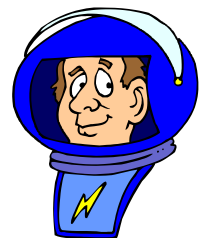
Exercice 4

Un astronaute a pour masse 75 kg.

1) Quel est son poids en France ($g = 9,8$ N/kg), sachant que $P = m \times g$?

2) Quelle est sa masse sur la Lune ?

3) Quel est son poids sur la Lune ($g_L = 1,6$ N/kg) ?



(D'après sujet de CAP Secteur 4 Académie de Rennes Session 1998)



Exercice 5

Pour taper un coup de pied, le ballon est posé au sol sur un « tee » (figure 1).

Figure 1

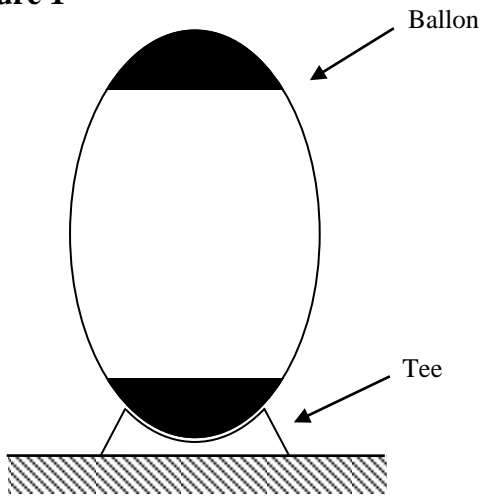
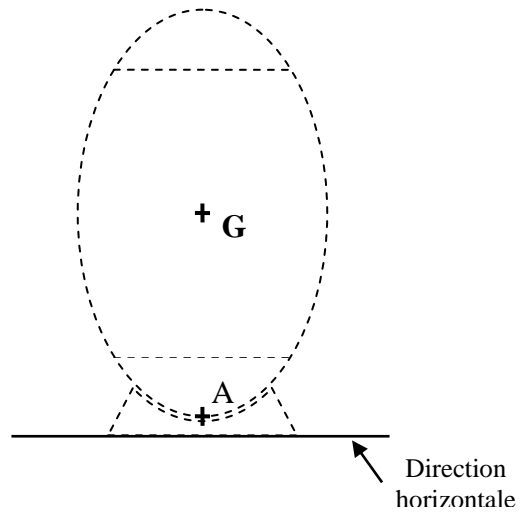


Figure 2



- 1) Le ballon a une masse $m = 410 \text{ g}$; **exprimer** la masse m en kilogramme.
- 2) **Calculer**, en newton, la valeur P du poids du ballon. **Arrondir** la valeur à l'unité.
On prend $9,8 \text{ N/kg}$ comme valeur approchée de g et on rappelle la relation $P = m \times g$.
- 3) On veut préciser les caractéristiques de la force \vec{P} représentant le poids du ballon.

a) On note G le centre de gravité du ballon et on considère que $P = 4 \text{ N}$.

Compléter le tableau des caractéristiques de la force \vec{P} :



Action mécanique	Notation	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
Poids du ballon	\vec{P}	G	4

b) Sur la figure 2 en haut de la page, **tracer** la représentation \vec{P} du poids du ballon.
Unité graphique : 1 cm représente 4 N

(D'après sujet de CAP Secteur 1 Métropole Session 2008)



Exercice 6

Un sac de ciment a une masse de 35 kg.



1) **Calculer** son poids en newton sachant que la relation entre le poids et la masse est :

$$P = m \times g \quad (g = 10 \text{ N/kg})$$

2) Le poids d'un corps étant une force, **compléter** le tableau des caractéristiques de cette force donné ci-dessous.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
	G			

3) À partir du point G, **tracer** ci-dessous le vecteur qui représente le poids du sac de ciment en respectant l'échelle proposée.

G +

1 cm représente 50 N

(D'après sujet de CAP Secteur 2 Académie de la Martinique Session 2005)

Exercice 7

Trois buses sont transportées par camion sur une distance de vingt-cinq kilomètres.

Chaque buse a une masse de cinq cent vingt-cinq kilogrammes. Le camion a une masse de quinze tonnes à vide.



1) **Calculer** la masse totale du chargement, exprimée en kilogrammes.

2) **Calculer** le poids total du chargement. On donne : $g = 10 \text{ N/kg}$.

(D'après sujet de CAP secteur 5 Groupement inter académique II Session 2003)



COMMENT PEUT-ON DÉCRIRE LE MOUVEMENT D'UN VÉHICULE ?

Capacités	Questions	A	EC	NA
Délimiter un système et choisir un référentiel adapté.				
Reconnaitre un état de repos ou de mouvement d'un objet par rapport à un autre.	1b ; 2 ; 4			
Différencier trajectoire rectiligne, circulaire et quelconque.	1a			
Identifier la nature d'un mouvement à partir d'un enregistrement.	3			

Connaissances	Questions	A	EC	NA
Savoir qu'un mouvement ne peut être défini que dans un référentiel choisi.				
Connaitre l'existence de mouvements de natures différentes : mouvement uniforme et mouvement uniformément varié (accélééré ou ralenti).	1b ; 2 ; 3			

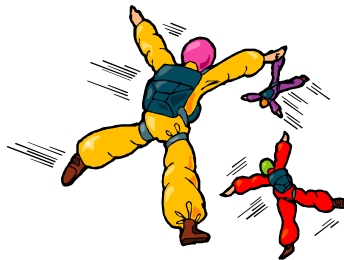
Alex s'apprête à monter dans un avion afin de réaliser un saut en parachute.



Plusieurs personnes réaliseront le saut en même temps qu'Alex pour étudier son mouvement.

1) L'avion vole horizontalement et à vitesse constante au moment où les parachutistes s'élancent dans le vide.

a) **Cocher** la nature de la trajectoire des parachutistes par rapport à l'avion.

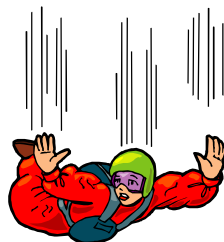


rectiligne

immobile

curviligne

b) **Cocher** la nature du mouvement d'Alex par rapport aux autres parachutistes.



uniformément accélérée

immobile

uniforme



2) On suppose que l'avion vole horizontalement à vitesse constante pendant qu'Alex replie son parachute. **Cocher** les bonnes réponses :

a) Par rapport à Alex, l'avion a un mouvement :

- uniformément accéléré
- immobile
- uniforme



b) Par rapport à l'avion, Alex a un mouvement :

- uniformément accéléré
- immobile
- uniforme

3) **Préciser** la nature du mouvement correspondant aux deux chronophotographies réalisées immédiatement après s'être jeté de l'avion (①) et quelques instants après (②).



① :

② :

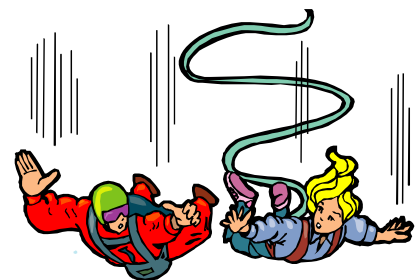
4) Julie ouvre son parachute avant Alex. **Cocher** les bonnes réponses :

a) En prenant Alex comme référentiel et juste après l'ouverture de son parachute, Julie

- est immobile
- tombe
- monte

b) En prenant un observateur au sol comme référentiel et juste après l'ouverture de son parachute, Julie

- est immobile
- tombe
- monte



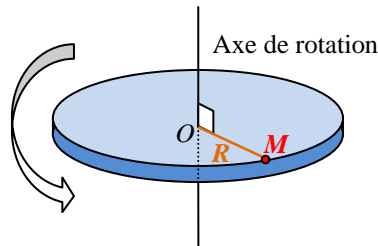


COMMENT PASSER DE LA VITESSE DES ROUES À CELLE DE LA VOITURE ?

I) Mouvement de rotation uniforme

Un objet effectue un mouvement de _____ autour d'un axe lorsque :

- la trajectoire de chacun de ses points est un cercle centré sur l'axe de rotation et situé dans un plan perpendiculaire à cet axe.
- la _____ est _____ au cours du temps.



Le point M décrit un cercle pendant la durée T .

La fréquence de rotation n est le nombre de tours effectués en une seconde. Elle s'exprime en tour par seconde (tr/s). Elle s'obtient en calculant l'inverse de la _____ T , durée nécessaire pour faire un tour. La période s'exprime en seconde (s).

n : fréquence en tr/s

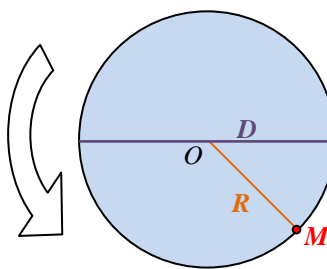
$$n = \frac{1}{T}$$

T : période en s

On mesure la fréquence de rotation à l'aide d'un _____. Elle est souvent exprimée en tour par minute (tr/min) et appelée vitesse de rotation.

II) Relation entre vitesse linéaire et fréquence de rotation

Pendant une durée T , le point M parcourt la distance _____ ou encore _____.



D : diamètre du cercle
 R : rayon du cercle

Sa vitesse linéaire est : $v = \frac{2\pi R}{T}$ ou encore $v = \frac{\pi D}{T}$

Avec v en m/s ; R en m ; D en m ; T en s.

En utilisant la fréquence de rotation : $v = 2\pi Rn$ ou encore $v = \pi Dn$

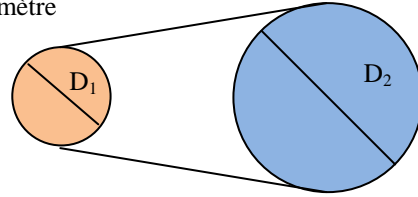
Avec v en m/s ; R en m ; D en m ; n en (tr/s).



III) Transmission du mouvement circulaire

1) Transmission par poulies et courroie

n_1 : fréquence de rotation
 D_1 : diamètre



n_2 : fréquence de rotation
 D_2 : diamètre

Vitesse linéaire de la poulie 1 : $v_1 = \pi \times D_1 \times n_1$

Vitesse linéaire de la poulie 2 : $v_2 = \pi \times D_2 \times n_2$

En supposant qu'il n'y ait pas de glissement de la courroie :

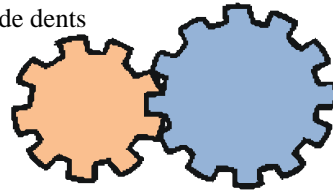
$$v_1 = v_2 \text{ soit } \pi \times D_1 \times n_1 = \pi \times D_2 \times n_2 \quad \text{d'où} \quad \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

Le rapport des vitesses de rotation de deux poulies est égal au rapport inverse de leurs diamètres.

On a aussi la relation : $n_1 D_1 = n_2 D_2$

2) Transmission par engrenages

n_1 : fréquence de rotation
 z_1 : nombre de dents



n_2 : fréquence de rotation
 z_2 : nombre de dents

D : diamètre primitif

Z : nombre de dents de l'engrenage.

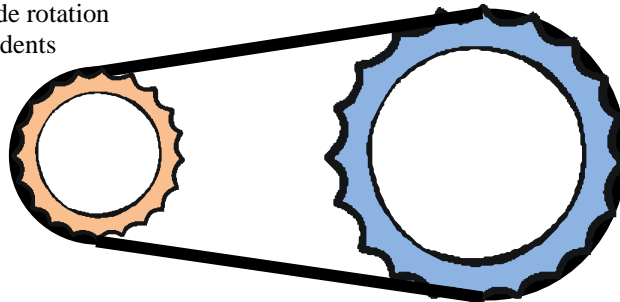
m : module de l'engrenage $m = \frac{D}{Z}$

Le module est le même pour toutes les roues de l'engrenage.

$$n_1 Z_1 = n_2 Z_2$$

3) Transmission par roues dentées et chaîne

n_1 : fréquence de rotation
 z_1 : nombre de dents



n_2 : fréquence de rotation
 z_2 : nombre de dents

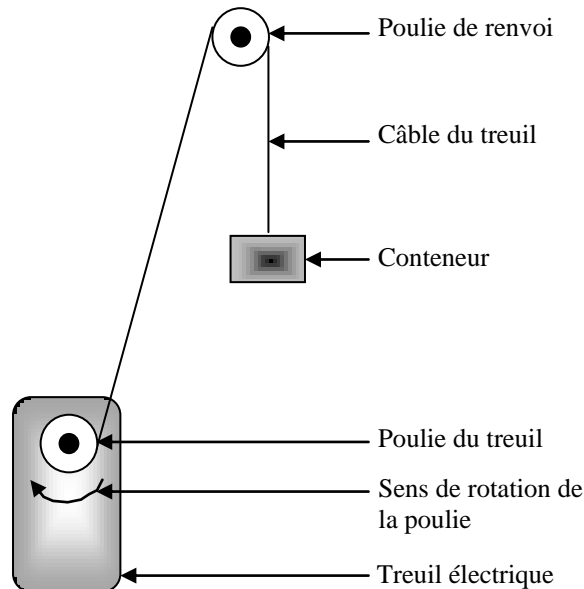
$$n_1 Z_1 = n_2 Z_2$$



COMMENT PASSER DE LA VITESSE DES ROUES À CELLE DE LA VOITURE ?

Exercice 1

Un conteneur est soulevé grâce à un câble et une poulie de renvoi par un treuil électrique (voir schéma ci-dessous). La fréquence de rotation de la poulie du treuil est $n = 90$ tr/min.



- 1) a) **Calculer**, en tr/s, la fréquence de rotation n de la poulie. **Arrondir** au dixième.
b) Le diamètre de la poulie du treuil est $D = 20$ cm.
Calculer, en m/s, la vitesse v de déplacement du conteneur.

- 2) La durée t de déplacement du conteneur est égale à 15 s.
Calculer, en m, la hauteur h parcourue par le conteneur

- 3) À l'aide du schéma, **déterminer** le sens de déplacement du conteneur.

(D'après sujet de BEP Secteur 5 Métropole - la Réunion – Mayotte Session juin 2010)

Exercice 2

Un bateau met 2 heures 30 minutes pour parcourir 59,3 km.
Il est propulsé par un moteur muni d'une hélice de 15 cm de rayon. La fréquence de rotation de l'hélice est $n = 4\,200$ tr/min.

- 1) **Calculer**, en km/h, la vitesse moyenne v du bateau.
- 2) **Exprimer** cette vitesse en nœud (nd) sachant que $1 \text{ nd} = 1,852 \text{ km/h}$.
- 3) **Exprimer** la fréquence de rotation n de l'hélice en tr/s.
- 4) **Calculer**, en m/s, la vitesse linéaire v d'un point situé à l'extrémité d'une pale de l'hélice.
Arrondir le résultat à l'unité.



(D'après sujet de BEP Secteur 5 Antilles – Guyane – Polynésie Française Session juin 2009)



Exercice 3

Un ventilateur utilisé pour mettre l'air en mouvement a une fréquence de rotation $n = 390$ tr/min. **Calculer** sa fréquence de rotation n en tr/s

(D'après sujet de Bac Pro Technicien du Froid et du Conditionnement Session juin 2010)

Exercice 4

La fréquence de rotation du rotor d'un hélicoptère en conditions normales de vol stationnaire donnée par le constructeur est $n = 270$ tr/min. La longueur d'une pale est 7,5 mètres.

- 1) **Calculer** la fréquence de rotation en tr/s. **Arrondir** le résultat au dixième.
- 2) **Donner** la vitesse linéaire en bout de pale en m/s.



(D'après sujet de Bac Pro Aéronautique Session juin 2011)

Exercice 5

La lame d'une tondeuse rotative a un diamètre de 530 mm. Elle tourne à une fréquence de rotation nominale de 3 000 tr/min.



Lame de tondeuse

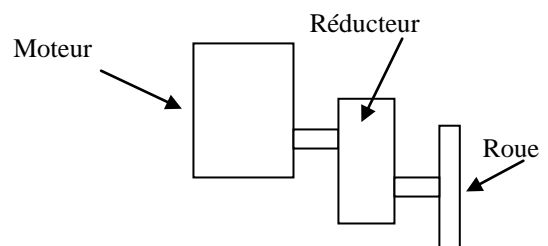
- 1) **Calculer** la vitesse de rotation nominale n de la lame en tr/s.
- 2) **Calculer** la vitesse linéaire nominale v d'un point de la périphérie de la lame. **Arrondir** à l'unité.

(D'après sujet de Bac Pro Maintenance de Matériels Session 2008)

Exercice 6

Le diamètre D d'une roue d'un train est de 1,09 m.

- 1) **Calculer** en mètre, le périmètre p d'une roue. **Arrondir** le résultat au mm.
- 2) La vitesse v du train est de 302,4 km/h. **Convertir** cette vitesse en m/s.
- 3) **Calculer** en tours par seconde, la fréquence de rotation n_{roue} de la roue. **Arrondir** le résultat à l'unité.
- 4) **Calculer** la fréquence de rotation n_{moteur} du moteur si le rapport r de réduction vaut 2.



(D'après sujet de BEP Secteur 2 Guadeloupe – Guyane – Martinique Session 2009)

Exercice 1: comment faire passer la vitesse des roues à celle de la voiture

Nom :

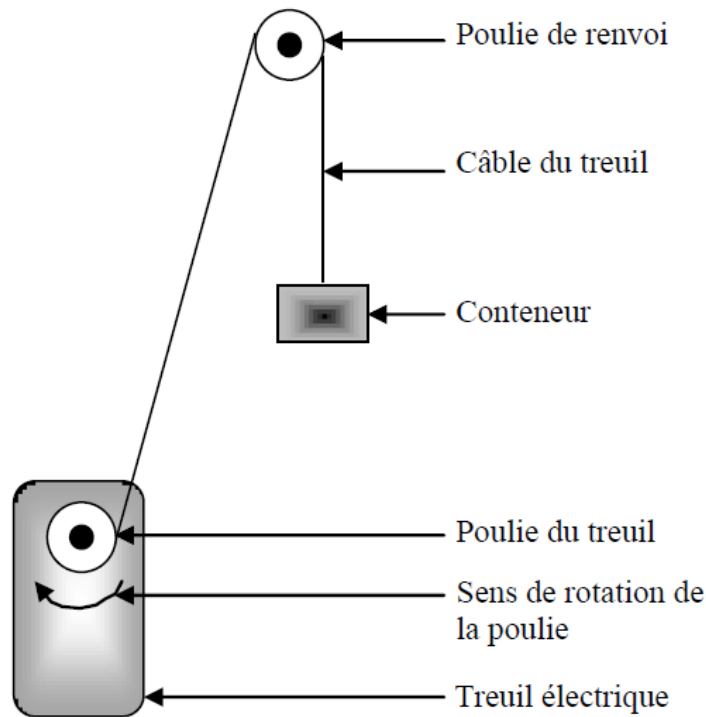
Prénom :

Classe :

Groupe:

Exercice 1

Un conteneur est soulevé grâce à un câble et une poulie de renvoi par un treuil électrique (voir schéma ci-dessous). La fréquence de rotation de la poulie du treuil est $n = 90$ tr/min.



1) a) **Calculer**, en tr/s, la fréquence de rotation n de la poulie. **Arrondir** au dixième.

b) Le diamètre de la poulie du treuil est . 20 cmD

Calculer, en m/s, la vitesse v de déplacement du conteneur.

2) La durée t de déplacement du conteneur est égale à 15 s.

Calculer, en m, la hauteur h parcourue par le conteneur

3) À l'aide du schéma, **déterminer** le sens de déplacement du conteneur.

Exercice 2 : comment faire passer la vitesse des roues à celle de la voiture

Nom :

Prénom :

Classe :

Groupe:

Exercice 2

Un bateau met 2 heures 30 minutes pour parcourir 59,3 km.

Il est propulsé par un moteur muni d'une hélice de 15 cm de rayon. La fréquence de rotation de l'hélice est $n = 4\,200$ tr/min.

1) **Calculer**, en km/h, la vitesse moyenne v du bateau.

2) **Exprimer** cette vitesse en noeud (nd) sachant que $1 \text{ nd} = 1,852 \text{ km/h}$.

3) **Exprimer** la fréquence de rotation n de l'hélice en tr/s.

4) **Calculer**, en m/s, la vitesse linéaire v d'un point situé à l'extrémité d'une pale de l'hélice. **Arrondir** le résultat à l'unité.

Exercice 3 : comment faire passer la vitesse des roues à celle de la voiture

Nom :

Prénom :

Classe :

Groupe:

Exercice 3

La lame d'une tondeuse rotative a un diamètre de 530 mm.

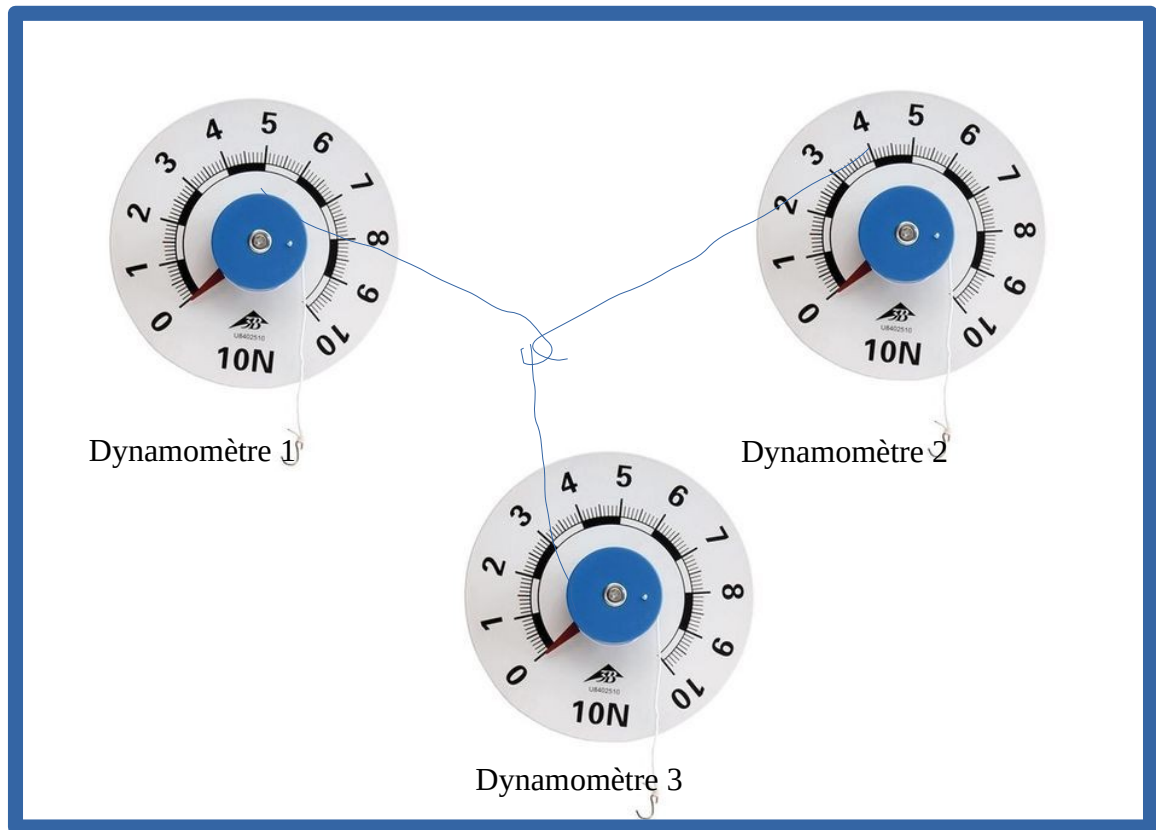
Elle tourne à une fréquence de rotation nominale de 3 000 tr/min.

1) Calculer la vitesse de rotation nominale n de la lame en tr/s.

*2) Calculer la vitesse linéaire nominale v d'un point de la périphérie de la lame.
Arrondir à l'unité.*

SEMAINE DU 13 AU 19 SEPTEMBRE 2021
ET
SEMAINE DU 20 AU 26 SEPTEMBRE 2021

T.P. On vous demande faire le montage suivant :



2) Vous prendrez une photo avec l'ordi région du montage.

3) Indiquez les valeur ici des dynamomètres

4) en respectant les consignes données en cours sur les forces, faire un croquis du montage et indiquez les forces dans chaque cordelette par une flèche dont la longueur est proportionnelle à la valeur relevée.
vous indiquerez l'échelle choisie



COMMENT PEUT-ON DÉCRIRE LE MOUVEMENT D'UN VÉHICULE ?

I) Repère et référentiel

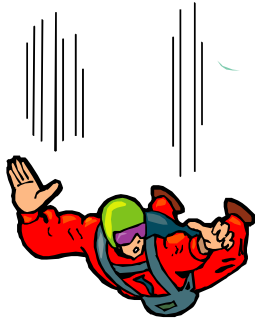
Un **référentiel** est un système indéformable par rapport auquel on étudie le mouvement d'un objet. C'est par rapport à lui qu'on définira l'état de repos ou de mouvement.

La **trajectoire** et la vitesse de l'objet sont liées au référentiel.

Le référentiel est muni d'un **repère** à un, deux ou trois axes afin de définir des coordonnées et positionner l'objet étudié.

II) Trajectoire d'un point en mouvement

La **trajectoire** d'un point d'un objet en mouvement constitue l'ensemble des positions prises par ce point au cours du temps.



La trajectoire du parachutiste est une droite : sa trajectoire est **rectiligne**



La trajectoire d'un point du manège est un cercle : sa trajectoire est **circulaire**



La trajectoire d'un point du train est une courbe : sa trajectoire est **curviligne**

III) Vitesse moyenne

La vitesse moyenne v entre deux positions d'un objet en mouvement se calcule à l'aide de la distance Δx entre les deux positions et de la durée Δt du parcours par la relation :

v : vitesse en m/s

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Δx : distance en m

Δt : durée en s

Exemple

0 2 4 8 1 2 km

$$\Delta x = 225\,000 \text{ m}$$

0 2 5 0 3 7 Km



11 h 12 min

$$v = \frac{225000}{7500} = 30 \text{ soit } 30 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 7\,500 \text{ s}$$



13 h 17 min

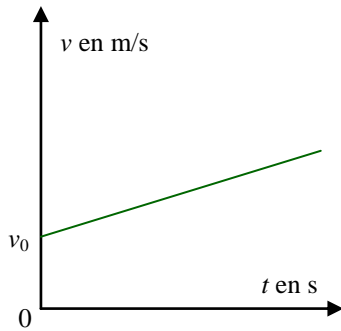


IV) Nature d'un mouvement

Mouvement uniformément accéléré



Pendant des durées identiques la distance parcourue augmente.

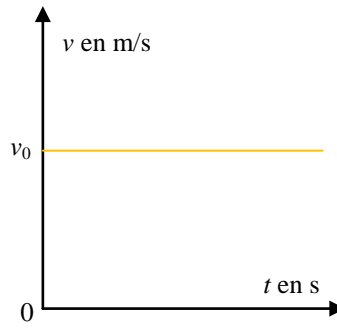


La vitesse augmente : l'accélération est positive

Mouvement uniforme



Pendant des durées identiques la distance parcourue reste constante.

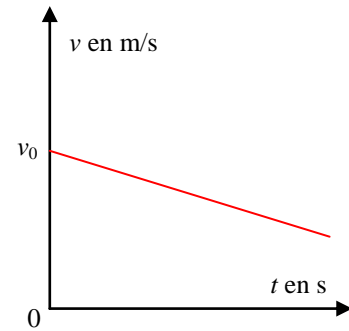


La vitesse est constante : l'accélération est nulle

Mouvement uniformément ralenti ou décéléré



Pendant des durées identiques la distance parcourue diminue.



La vitesse diminue : l'accélération est négative

Un point d'un objet est animé d'un **mouvement uniforme** si sa vitesse v reste constante.

Un point d'un objet est animé d'un **mouvement uniformément accéléré** si sa vitesse v est une fonction affine et croissante du temps t .

Un point d'un objet est animé d'un **mouvement uniformément ralenti** ou décéléré si sa vitesse v est une fonction affine et décroissante du temps t .



COMMENT PEUT-ON DÉCRIRE LE MOUVEMENT D'UN VÉHICULE ?

I) Repère et référentiel

Un _____ est un système indéformable par rapport auquel on étudie le mouvement d'un objet. C'est par rapport à lui qu'on définira l'état de repos ou de mouvement.

La _____ et la vitesse de l'objet sont liées au référentiel.

Le référentiel est muni d'un _____ à un, deux ou trois axes afin de définir des coordonnées et positionner l'objet étudié.

II) Trajectoire d'un point en mouvement

La **trajectoire** d'un point d'un objet en mouvement constitue l'ensemble des positions prises par ce point au cours du temps.



La trajectoire d'un objet qui tombe est une droite : sa trajectoire est _____



La trajectoire d'un point fixe du manège est un cercle : sa trajectoire est _____



La trajectoire d'un point du train est une courbe : sa trajectoire est _____

III) Vitesse moyenne

La vitesse moyenne v entre deux positions d'un objet en mouvement se calcule à l'aide de la distance Δx entre les deux positions et de la durée Δt du parcours par la relation :

v : vitesse en m/s

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Δx : distance en m

Δt : durée en s

Exemple

0 2 4 8 1 2 km

← $\Delta x = 225\ 000\ \text{m}$ →

0 2 5 0 3 7 km



$$v = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$



11 h 12 min

← $\Delta t = 7\ 500\ \text{s}$ →

13 h 17 min

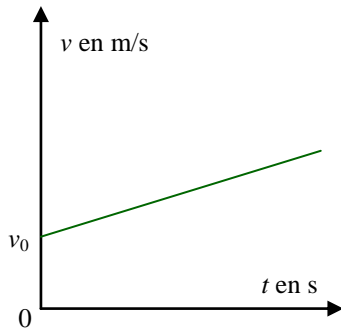


IV) Nature d'un mouvement

Mouvement uniformément accéléré



Pendant des durées identiques la distance parcourue augmente.

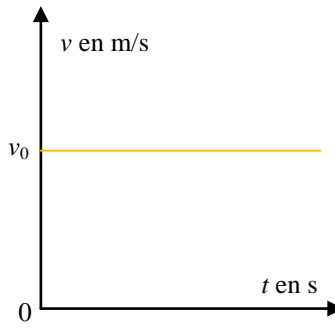


La vitesse augmente : l'accélération est positive

Mouvement uniforme



Pendant des durées identiques la distance parcourue reste constante.

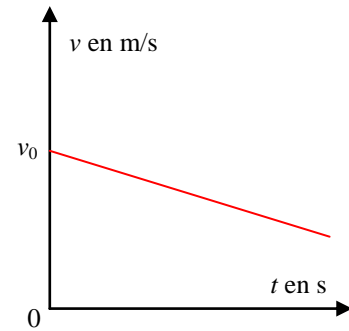


La vitesse est constante : l'accélération est nulle

Mouvement uniformément ralenti ou décéléré



Pendant des durées identiques la distance parcourue diminue.



La vitesse diminue : l'accélération est négative

Un point d'un objet est animé d'un _____ si sa vitesse v reste constante.

Un point d'un objet est animé d'un _____ si sa vitesse v est une fonction affine et croissante du temps t .

Un point d'un objet est animé d'un _____ ou décéléré si sa vitesse v est une fonction affine et décroissante du temps t .



COMMENT PEUT-ON DÉCRIRE LE MOUVEMENT D'UN VÉHICULE ?

Exercice 1

Le bowling est un jeu qui consiste à renverser 10 quilles avec une boule. Une fois lancée, on admet que la boule tourne sur elle-même sans glissement et qu'elle est animée d'un mouvement rectiligne. Elle parcourt la longueur de la piste en 2,8 s.



1) **Compléter** les cases du tableau en indiquant le numéro (N°) du mouvement correspondant à chaque trajectoire.

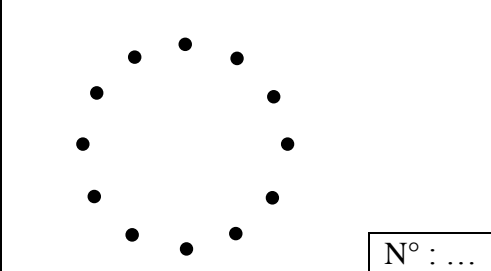
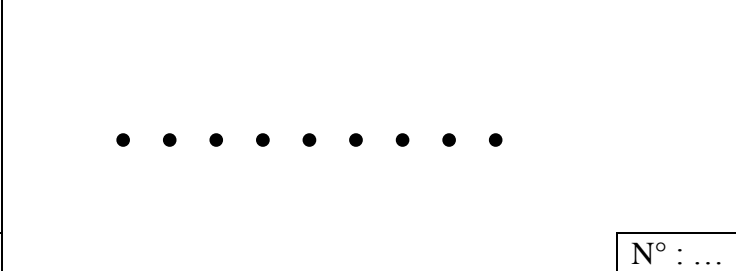
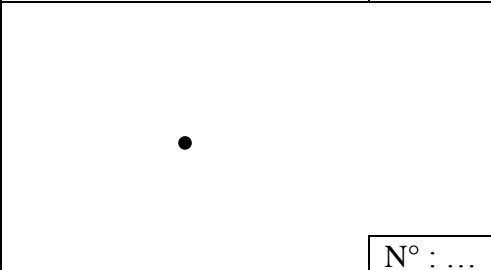
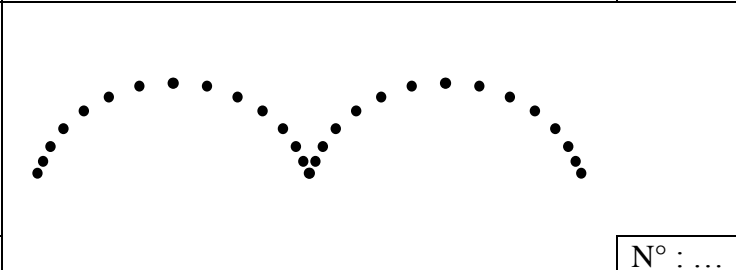
Pour cela, **choisir** parmi les propositions suivantes :

N°1 : mouvement du centre de gravité de la boule par rapport au référentiel lié à la Terre.

N°2 : mouvement du centre de gravité de la boule par rapport au référentiel lié à la boule.

N°3 : mouvement d'un point de la surface de la boule par rapport au référentiel lié à la Terre.

N°4 : mouvement d'un point de la surface de la boule par rapport au référentiel lié à la boule.

 N° : ...	 N° : ...
 N° : ...	 N° : ...

2) **Calculer**, en m/s, la vitesse moyenne de la boule. **Convertir** en km/h. **Arrondir** les valeurs au dixième.

Donnée : longueur de la piste : $d = 19,17$ m.

(D'après sujet de BEP Secteur 3 DOM – TOM Session juin 2010)

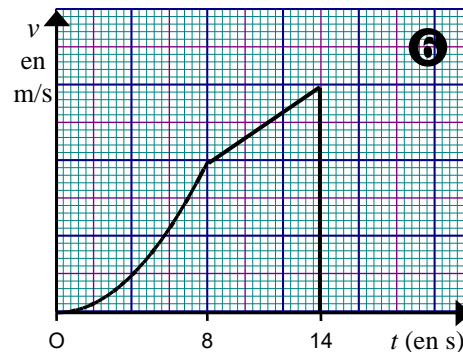
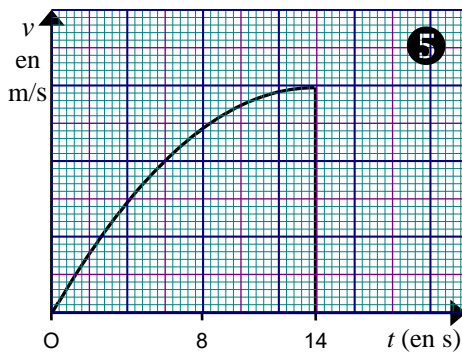
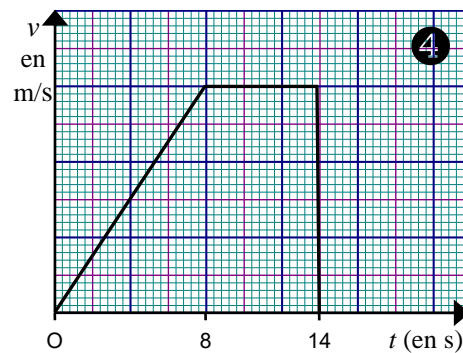
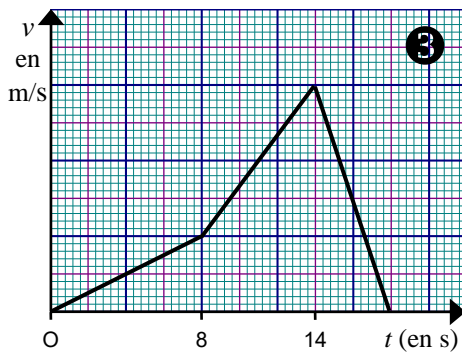
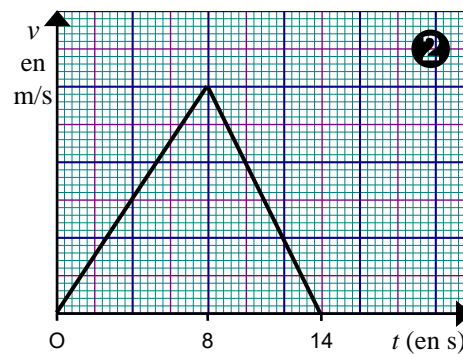
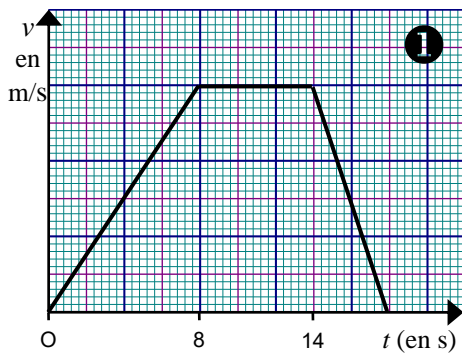


Exercice 2

Sur un chantier, on utilise un monte-matériaux. L'ascension de la benne s'effectue en trois étapes :

- la première étape pendant laquelle le mouvement est uniformément accéléré de 0 s à 8 s ;
- la deuxième étape pendant laquelle le mouvement est uniforme de 8 s à 14 s ;
- la troisième étape pendant laquelle l'arrêt est quasi instantané après 14 s.

Parmi les six diagrammes ci-dessous représentant la vitesse v en m/s en fonction de t en s, un seul décrit la vitesse de la benne. **Indiquer** le numéro de ce diagramme.



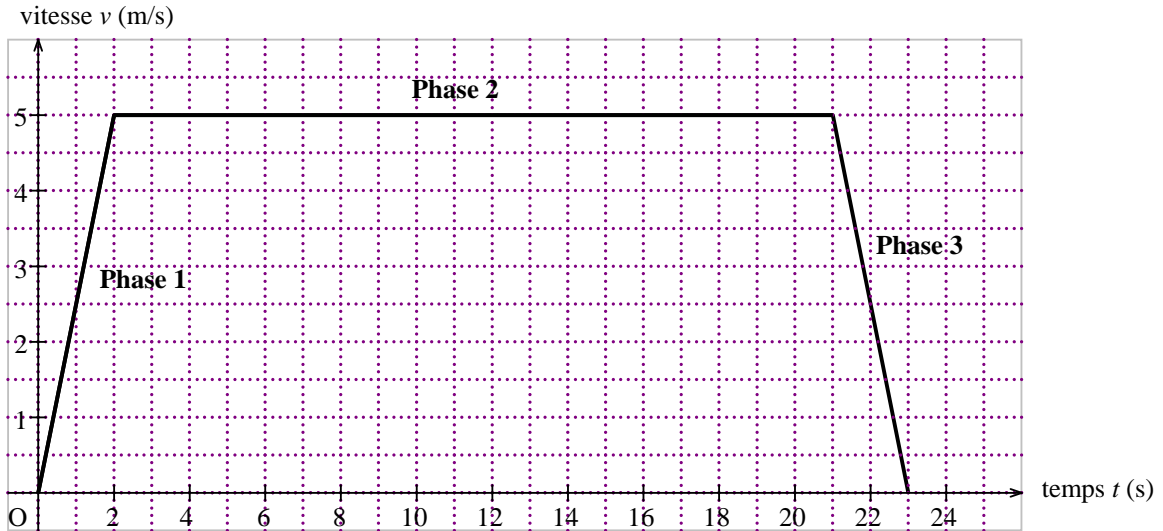
(D'après sujet de BEP Bâtiment – Travaux Publics Session juin 2010)



Exercice 3

T1

Un ascenseur permet d'accéder au sommet de l'Atomium en 23 secondes. Sa trajectoire est rectiligne. Le diagramme ci-dessous représente les variations de la vitesse en fonction du temps au cours d'une montée.



1) Le mouvement de l'ascenseur se décompose en trois phases.

Indiquer la phase pour laquelle le mouvement est uniformément ralenti.

Justifier la réponse.

2) Pour la phase 2 :

- Déterminer**, en m/s, la valeur de la vitesse v ;
- Déterminer**, en seconde, la durée de cette phase ;
- Calculer**, en mètre, la distance d parcourue durant cette phase.

3) Pour la phase 1 :

Indiquer par une phrase la nature du mouvement.

Justifier la réponse.

(D'après sujet de BEP Secteur 1 Métropole – Mayotte – Réunion Session juin 2011)

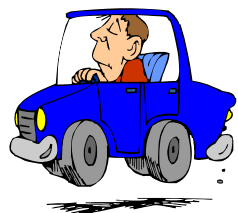
Exercice 4

Un automobiliste a effectué un trajet dans les conditions suivantes :

- 254 km en 2 heures (autoroute)
- 50 km en 40 minutes (routes nationales)

1) **Calculer** sa vitesse moyenne sur autoroute v_1 puis sur routes nationales v_2 .

2) **Déterminer** sa vitesse moyenne v sur l'ensemble du trajet.

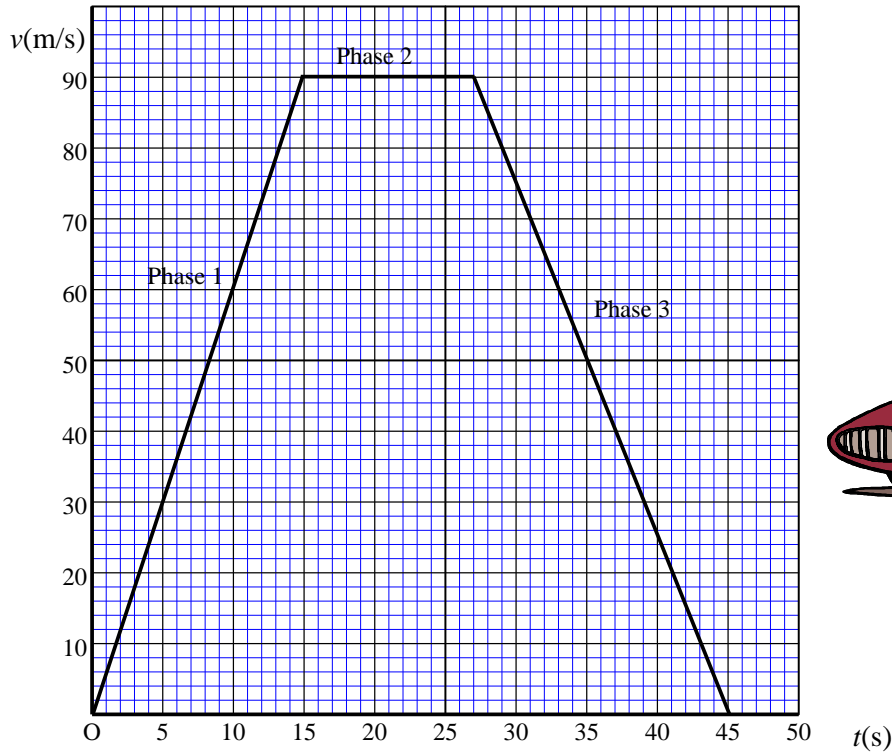


(D'après sujet de BEP Mise en œuvre des matériaux plastiques et composés Rennes Session 1997)



exercice 5

Lors d'un essai d'une voiture sur circuit fermé, les variations de la vitesse v de la voiture en fonction du temps t sont données par le graphique ci-dessous. La trajectoire de la voiture est rectiligne.



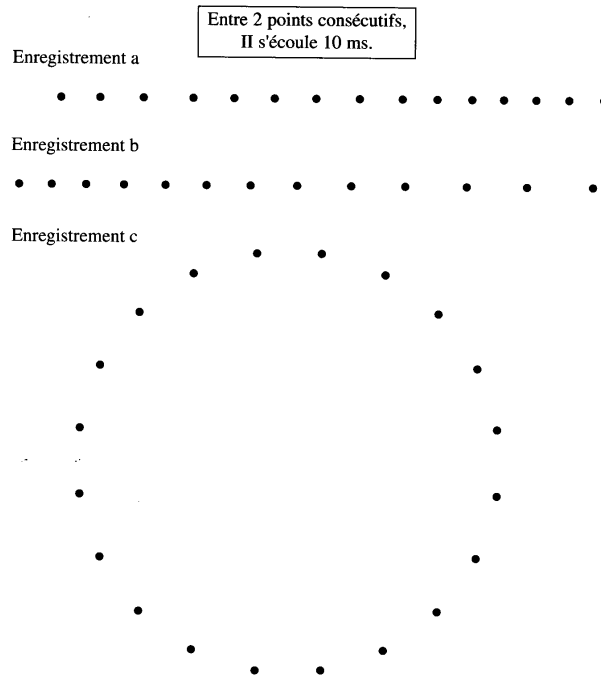
- 1) Pour chaque phase du mouvement, **indiquer** si la vitesse de la voiture est constante, croissante ou décroissante.
- 2) En utilisant le vocabulaire suivant : "uniformément accéléré" ; "uniformément retardé" ; "uniforme", **préciser** la nature du mouvement correspondant :
 - a) à la phase 1
 - b) à la phase 2
 - c) à la phase 3
- 3) **Déterminer** graphiquement la durée :
 - a) de la phase 1
 - b) de la phase 2
 - c) de la phase 3
- 4) **Déterminer**, en m/s, la vitesse lors de la phase 2.
- 5) **Vérifier** que la vitesse est égale à 324 km/h durant la phase 2.

(D'après sujet de BEP Secteur 3 Métropole – Réunion – Mayotte Session juin 2011)



Exercice 6

Lors de l'étude des mouvements, on relève les enregistrements ci-après.

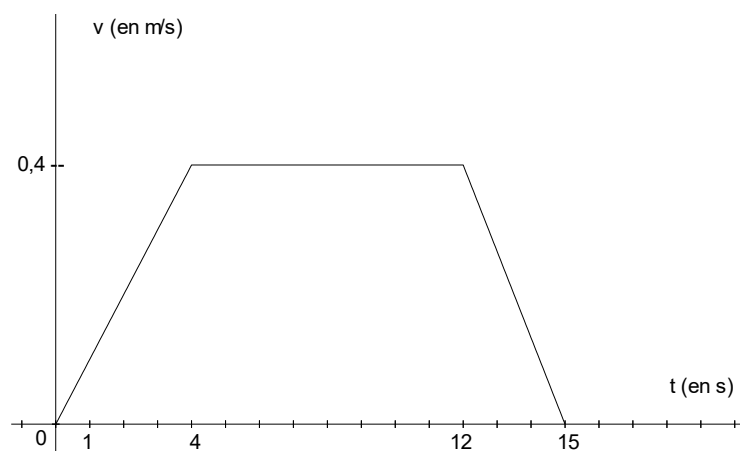


- 1) Dans quel enregistrement y a-t-il une variation de la vitesse ? **Justifier** votre réponse.
- 2) **Associer** à chacun des enregistrements deux qualificatifs choisis parmi : « rectiligne » ; « circulaire » ; « uniforme » ; « varié ».

(D'après sujet de Bac Pro Métiers de la mode- productique Session juin 2004)

Exercice 7

À la sortie d'une chaîne de fabrication, les pièces sont acheminées au poste sur un tapis roulant rectiligne. Le graphique ci-dessous caractérise les différentes phases du mouvement de ce tapis lors d'un essai de fonctionnement.



- 1) **Donner** la nature du mouvement durant les 3 phases. Justifier votre réponse.
- 2) **Calculer** la distance parcourue entre les dates 4 s et 12 s.

(D'après sujet de Bac Pro Plastiques et Composites)