Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Mouvement et interactions	M.KUNST-MEDICA
Chapitre 6 : Mouvement et deuxième loi de Newton		Cours livre p 221 à 224 hachette éducation

Nom : …………………… Prénom : ………………… Classe : ……………………

Mon livret « plan de travail et parcours d'exercices ».

A remettre au professeur le jour du DS avec les feuilles d'exercices

Site internet : http://www.lasallesciences.com

Les « attendus » du chapitre

Bilan	**Mon opinion après avoir réalisé les exercices**	**Avis du professeur après le DS**
A faire après l'AN 6.1 : La grande roue parisienne.		
Définir le vecteur vitesse comme la dérivée du vecteur position par rapport au temps et le vecteur accélération comme la dérivée du vecteur vitesse par rapport au temps.	- +	- +
Citer et exploiter les expressions des coordonnées des vecteurs vitesse et accélération dans le repère de Frenet, dans le cas d'un mouvement circulaire.	- +	- +
Caractériser le vecteur accélération pour les mouvements suivants : rectiligne, rectiligne uniforme, rectiligne uniformément accéléré, circulaire, circulaire uniforme.	- +	- +
A faire après l'AD 6.2 : Vol d'un drone		
Caractériser le vecteur accélération pour les mouvements suivants : rectiligne, rectiligne uniforme, rectiligne uniformément accéléré, circulaire, circulaire uniforme.	- +	- +
Utiliser la deuxième loi de Newton dans des situations variées pour en déduire : **- Le vecteur accélération du centre de masse, les forces appliquées au système étant connues,** **- La somme des forces appliquées au système, le mouvement du centre de masse étant connu.**	- +	- +

Côté maths

À retenir !

	Fonctions généralement étudiées	Variable de dérivation	Notation de la dérivée
Mathématiques	Fonctions de x	x	f' ou $\frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x}$
Physique-Chimie	Fonctions du temps t	t	$\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t}, \frac{\mathrm{d}v_y}{\mathrm{d}t}$, etc.

Côté maths 5 : Écrire une dérivée – Dériver une fonction

Côté maths

On dispose de la fonction f définie pour tout x par :

$$f = 10x^2 - 8x + 5$$

1. Exprimer la dérivée f' de f sous la forme différentielle et donner l'expression de f'.
2. Calculer le nombre dérivé en $x = 1$.
3. Exprimer la dérivée seconde f'' de f sous la forme différentielle et donner l'expression de f''.

Méthode

1. La notation différentielle f' de la dérivée de f s'écrit $\frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x}$ et se lit : « dérivée de f par rapport à x ».
Les formules de dérivation conduisent à :

$$\frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x} = f' = 20x - 8$$

2. Le nombre dérivé en $x = 1$ est $f'(1) = 12$.
3. La notation différentielle f'' de la dérivée seconde de f s'écrit $\frac{\mathrm{d}^2f}{\mathrm{d}x^2}$ et se lit : « dérivée seconde de f par rapport à x ». On peut encore écrire $\frac{\mathrm{d}^2f}{\mathrm{d}x^2} = \frac{\mathrm{d}f'}{\mathrm{d}x}$.

Les formules de dérivation conduisent à : $\frac{\mathrm{d}^2f}{\mathrm{d}x^2} = f'' = 20$.

Côté physique & chimie

L'équation horaire, en unités SI, du mouvement d'un point mobile qui se déplace suivant un axe Ox est :

$$x = 10t^2 - 8t + 5$$

1. Exprimer la coordonnée v_x du vecteur vitesse de ce point mobile.
2. Calculer la valeur de la vitesse à la date $t = 1$ s.
3. Exprimer la coordonnée a_x du vecteur accélération du point mobile.

Méthode

1. La coordonnée v_x du vecteur vitesse est la dérivée de l'abscisse du vecteur position par rapport au temps :

$$v_x = \frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} = 20t - 8 \ (\mathrm{m \cdot s^{-1}})$$

2. À la date $t = 1$ s, la coordonnée v_x est : $v_x(1) = 12\ \mathrm{m \cdot s^{-1}}$.
Pour ce mouvement selon l'axe Ox, la valeur de la vitesse à cette date est donc :

$$v(1) = \sqrt{v_x(1)^2 + v_y(1)^2} = \sqrt{v_x(1)^2 + 0^2} = 12\ \mathrm{m \cdot s^{-1}}$$

3. La coordonnée a_x du vecteur accélération est la dérivée seconde de l'abscisse x du vecteur position par rapport au temps. C'est aussi la dérivée de l'abscisse v_x du vecteur vitesse par rapport au temps :

$$a_x = \frac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2} = \frac{\mathrm{d}v_x}{\mathrm{d}t} = 20 \ (\mathrm{m \cdot s^{-2}})$$

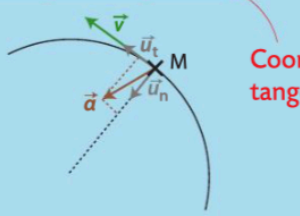
Ne pas confondre les expressions des composantes normale et tangentielle de l'accélération

Dans le repère de Frenet :

$$\vec{a} = \frac{v^2}{R}\vec{u}_n + \frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t}\vec{u}_t$$

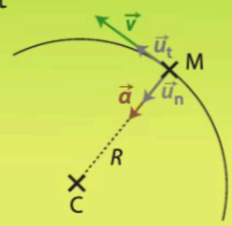
Coordonnée normale

Coordonnée tangentielle



Ne pas confondre vecteur et valeur d'un vecteur

Dans le cas du mouvement circulaire uniforme :
v = cte mais $\vec{v} \neq$ cte
DONC
$\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = 0$ mais $\frac{\mathrm{d}\vec{v}}{\mathrm{d}t} = \vec{a} \neq \vec{0}$
Il y a une accélération !



Les bons réflexes pour les exercices

Si l'énoncé demande de...	Il est nécessaire de...
Établir les coordonnées cartésiennes des vecteurs vitesse et accélération.	**Réflexe 1** Ex. 4 p. 228 • Partir des coordonnées $x = f(t)$ et $y = g(t)$ du vecteur position, puis les dériver par rapport au temps pour obtenir celles du vecteur vitesse. • Partir des coordonnées $v_x = h(t)$ et $v_y = i(t)$ du vecteur vitesse, puis les dériver par rapport au temps pour obtenir celles du vecteur accélération.
Exploiter les expressions des coordonnées de la vitesse et de l'accélération dans le repère de Frenet, dans le cas d'un mouvement circulaire.	**Réflexe 2** Ex. 6 p. 228 • Donner l'expression des coordonnées du vecteur accélération dans le repère de Frenet. • Exploiter l'expression de l'accélération tangentielle $a_t = \frac{dv}{dt}$ pour déterminer l'uniformité ou non du mouvement circulaire étudié. • Exploiter l'expression de l'accélération normale $a_n = \frac{v^2}{R}$ pour déterminer a_n, v ou R.
Déterminer l'accélération ou la somme des forces appliquées au système.	**Réflexe 3** Ex. 12 p. 229 • Choisir un référentiel galiléen adapté au contexte du mouvement étudié. • Énoncer la deuxième loi de Newton. • Identifier les grandeurs connues et extraire la grandeur recherchée.

Les vidéos du chapitre

https://youtu.be/YkekeZ3piGk	https://www.youtube.com/watch?v=mRCZu3tWvwo
Rappels : Tracé d'un vecteur variation de vitesse (Modélisation pour un mouvement non circulaire)	**Cours : Description du mouvement**
https://www.youtube.com/watch?v=xC0K2n3aPHk	
Cours Stella : Les lois de Newton	

Le plan de travail
(surligner les étapes réalisées)

A faire dès la semaine où commence le chapitre en classe

Fiche de préparation au chapitre

***Visionner** la vidéo « tracé d'un vecteur variation de vitesse » de rappels de 1ère*

***Réaliser** une fiche de synthèse et **étudier** la carte bilan de la fiche.*

***Faire** les exercices de la fiche de préparation et **comparer** mes résultats à la correction disponible*

A faire après l'AN 6.1 : La grande roue parisienne.

<u>Lire</u> la correction de l'AN 6.1
<u>Étudier</u> le « I, II, III » du cours
<u>Visionner</u> la vidéo « description du mouvement »

Exercices d'application : 2-3-4-5-6-7-8-9 p 228 à 230

2 Déterminer les coordonnées d'un vecteur vitesse (1)

CORRIGÉ

| Effectuer des calculs.

Les coordonnée Vidéo de cours Chapitre 11 - Tracé d'
M dans un repè accélération
données ci-dessous :

$$\overrightarrow{OM}\begin{cases} x = -a \times t + b \\ y = 0 \end{cases}$$

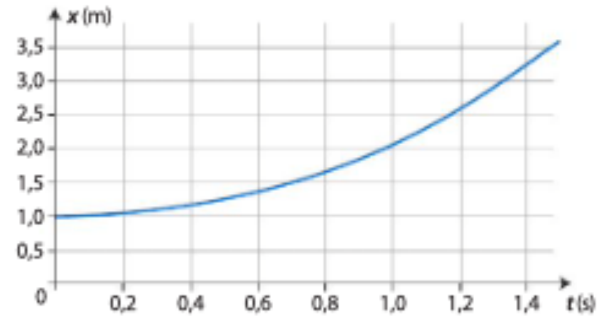
avec a et b constants.

• Déterminer les coordonnées cartésiennes du vecteur vitesse de M.

3 Déterminer les coordonnées d'un vecteur vitesse (2)

| Exploiter un graphique.

On donne l'évolution de la position d'un point matériel P qui se déplace suivant un axe horizontal Ox, dans un repère $(O ; \vec{i}, \vec{j})$ lié au référentiel d'étude.



1. Rappeler l'interprétation graphique d'un nombre dérivé en mathématiques.

2. Déterminer alors la valeur de la vitesse de P à la date $t = 1{,}0$ s.

4 Déterminer les coordonnées d'un vecteur accélération (1)

CORRIGÉ

| Effectuer des calculs.

Une bille assimilée à un point B est lancée verticalement à un instant $t = 0$ s. Ses positions sont repérées dans un repère $(O ; \vec{i}, \vec{j})$ lié à un référentiel terrestre par :

$$\overrightarrow{OB}\begin{cases} x = 0 \\ y = -4{,}9t^2 + 4{,}0t + 1{,}5 \end{cases}$$

avec x et y en mètre, et t en seconde.

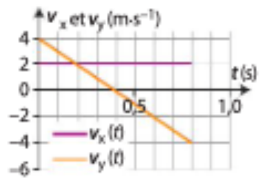
• Établir l'expression des coordonnées cartésiennes du vecteur vitesse puis du vecteur accélération de la bille.

Utiliser le réflexe 1

5 Déterminer les coordonnées d'un vecteur accélération (2)

| Exploiter un graphique.

Une bille est lancée dans le plan vertical $(O ; x, y)$ associé à un repère $(O ; \vec{i}, \vec{j})$ lié à un référentiel terrestre (voir graphique ci-contre).



1. Déterminer l'expression des coordonnées cartésiennes v_x et v_y du vecteur vitesse.

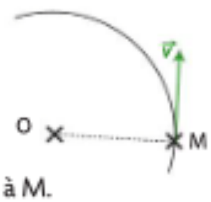
2. Établir l'expression des coordonnées cartésiennes a_x et a_y du vecteur accélération.

6 Étudier un mouvement circulaire

CORRIGÉ

| Faire un schéma adapté.

Un point matériel M décrit un mouvement circulaire uniforme autour d'un point O.



1. Reproduire le schéma, puis définir et représenter le repère de Frenet lié à M.

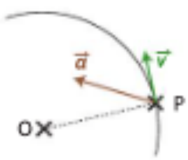
2. Exprimer les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}$ de M dans ce repère.

Utiliser le réflexe 2

7 Exploiter la représentation d'un vecteur accélération

| Exploiter un schéma.

On a représenté sur le schéma ci-contre le vecteur accélération $\vec{a}$ d'un point matériel P qui se déplace suivant une trajectoire circulaire autour d'un point O.



1. a. Définir et représenter le repère de Frenet lié à P.

b. Exprimer les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}$ de P dans ce repère.

2. Le mouvement de P est-il uniforme ?

8 Exploiter les caractéristiques du vecteur accélération (1)

CORRIGÉ

| Interpréter des observations.

Des mouvements d'un point matériel dans un référentiel terrestre sont étudiés ci-dessous.

- Relier chacun des pointages suivants aux caractéristiques du vecteur accélération $\vec{a}$ qui lui correspondent.

$\vec{a}$ { **Direction** : celle de la trajectoire ; **Sens** : celui du mouvement

$\vec{a} = \vec{0}$

$\vec{a}$ { **Direction** : celle de la trajectoire ; **Sens** : opposé à celui du mouvement

9 Exploiter les caractéristiques du vecteur accélération (2)

| Faire un schéma adapté.

Le vecteur accélération d'un point matériel P en mouvement circulaire a pour coordonnées dans le repère de Frenet : $a_n = 4\ m \cdot s^{-2}$ et $a_t = 0\ m \cdot s^{-2}$.

- Représenter, sans souci d'échelle, un pointage possible du mouvement de P.

A faire après l'AD 6.2 : Vol d'un drone

<u>Lire</u> la correction de l'AD 6.2

<u>Étudier</u> le « IV, V » du cours

<u>Visionner</u> la vidéo « Les lois de Newton »

Exercices d'application : 10-11-12-13 p 228 à 230

10 Tracer la trajectoire du centre de masse d'un système

CORRIGÉ

| Mobiliser et organiser ses connaissances.

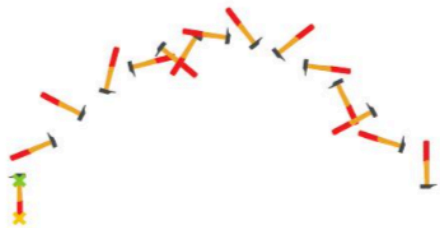
Un mobile autoporteur est lancé sur une table horizontale dans un référentiel terrestre considéré comme galiléen. On néglige toute force de frottement.

- Représenter la trajectoire du centre de masse de ce mobile.

11 Justifier la position du centre de masse d'un système

| Exploiter un schéma.

On a filmé le mouvement d'un marteau lancé en l'air.



1. Utiliser le schéma fourni et repérer le point jaune et le point vert pour chacune des positions du marteau.

2. Justifier que le point vert est le centre de masse du marteau.

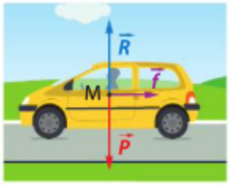
3. Le marteau est-il soumis à des forces qui se compensent ?

12 Appliquer la deuxième loi de Newton (1)

CORRIGÉ

| Utiliser un modèle pour prévoir.

Une voiture de masse $m = 900$ kg se déplace moteur arrêté sur une route horizontale. Elle ralentit sous l'effet des forces de frottements exercées par l'air et par la route sur les pneus.



Toutes les forces qui s'appliquent sur la voiture sont représentées en son centre de masse M sans souci d'échelle. Le poids $\vec{P}$ du véhicule et la réaction $\vec{R}$ de la route sur les pneus se compensent. La valeur de la force de frottement est $f = 300$ N.

1. Énoncer la deuxième loi de Newton.

2. Exploiter cette loi pour déterminer les caractéristiques du vecteur accélération de M. Utiliser le réflexe 3

13 Appliquer la deuxième loi de Newton (2)

| Utiliser un modèle pour décrire.

Une montgolfière et l'air qu'elle contient (masse $m = 1{,}20 \times 10^3$ kg) sont animés d'un mouvement vertical uniformément accéléré vers le haut. La valeur de l'accélération est $a = 0{,}20$ m·s^{-2}.

La montgolfière est soumise à son poids $\vec{P}$ et à la poussée d'Archimède $\vec{F}_p$ exercée par l'air extérieur. On néglige les forces de frottement devant les autres forces. Les forces sont représentées sans souci d'échelle au centre de masse du système sur la photo ci-dessus.

1. Déterminer les caractéristiques de la somme des forces $\Sigma\vec{F}$ appliquées au système.

2. En déduire la valeur F_p de la poussée d'Archimède.

Donnée

Intensité de la pesanteur : $g = 10$ m·s^{-2}.

A faire régulièrement « Erreurs et incertitudes ».

***Reprendre** seul le cours sur « erreurs et incertitudes (I à IX)*

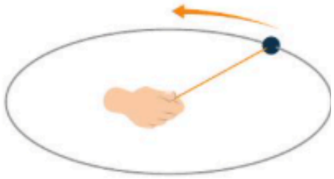
A faire la semaine et les jours qui précède le devoir surveillé

***Visionner** à nouveau les vidéos « description du mouvement » et « lois de Newton».*
***Reprendre** et **étudier** le cours. Possibilité de lire dans le livre : cours p 221 à 224*
Reproduire** une fiche de la partie « essentiel » et la **maitriser

Faire l'exercice résolu sans correction, puis corriger

La fronde

| Mobiliser ses connaissances ; effectuer des calculs.



Une fronde de longueur $L = 50$ cm retient un petit caillou de masse $m = 40$ g. Ce caillou, en rotation, a une vitesse de valeur constante $v = 7{,}0\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ autour de la main, dans un plan horizontal. On néglige l'action de l'air.
On considère qu'à cette vitesse, le poids est négligeable devant la force exercée par la corde.

1. a. Déterminer les caractéristiques du vecteur accélération du caillou dans le repère de Frenet.
b. Calculer la valeur de la force exercée par la corde sur le caillou.

2. Le caillou quitte la fronde. À chaque date t (en seconde), les coordonnées de son vecteur position dans un repère orthonormé $(O ; \vec{i}, \vec{j})$ lié au référentiel d'étude sont : $\begin{cases} x = 7{,}0t\ (\text{m}) \\ y = -4{,}9t^2 + 2{,}0\ (\text{m}) \end{cases}$

a. Dans quel référentiel le mouvement du système est-il étudié ?
b. Déterminer les coordonnées v_x et v_y du vecteur vitesse du caillou à chaque instant.
c. Déterminer les coordonnées a_x et a_y du vecteur accélération du caillou à chaque instant.

Donnée
Intensité de la pesanteur : $g = 9{,}81\ \text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Solution rédigée

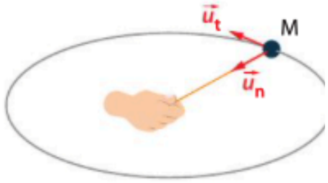
• On utilise le Réflexe 2.

Expression des coordonnées du vecteur accélération dans ce repère

Exploitation de l'expression de l'accélération tangentielle

Exploitation de l'expression de l'accélération normale

1. a. On définit le repère de Frenet dont l'origine M est le caillou assimilé à un point matériel.



Dans ce repère, le vecteur accélération du caillou s'exprime par : $\vec{a} = \dfrac{v^2}{R}\vec{u}_n + \dfrac{\text{d}v}{\text{d}t}\vec{u}_t$.

Comme le caillou se déplace à vitesse constante, $a_t = \dfrac{\text{d}v}{\text{d}t} = 0$.

L'accélération est donc orientée vers le centre.

Sa valeur est : $a = a_n = \dfrac{v^2}{R}$. Dans la situation étudiée, $R = L$.

On obtient donc $a = \dfrac{(7{,}0\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1})^2}{0{,}50\ \text{m}}$ soit $a = 98\ \text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.

• On utilise le Réflexe 3.

Choix d'un référentiel galiléen adapté

b. On étudie le mouvement du caillou assimilé à un point matériel dans le référentiel terrestre considéré comme galiléen.

Énoncé de la deuxième loi de Newton

Extraction de la grandeur recherchée

D'après la deuxième loi de Newton appliquée au système caillou, $\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$.

Le vecteur somme des forces a même direction et même sens que le vecteur accélération et a pour valeur $\Sigma F = m \times a$, d'où $\Sigma F = 0{,}040\ \text{kg} \times 98\ \text{m}\cdot\text{s}^{-2}$, soit $\Sigma F = 3{,}9$ N.

Le caillou est soumis à son poids, à l'action de l'air et à la force exercée par la corde. Le poids et l'action de l'air pouvant être négligés, la force exercée par la corde a donc pour valeur $F = 3{,}9$ N.

2. a. Le mouvement du petit caillou, assimilé à un point matériel M, est étudié dans un référentiel terrestre lié au sol supposé galiléen.

• On utilise le Réflexe 1.

Dérivation par rapport au temps des coordonnées du vecteur position

Dérivation par rapport au temps des coordonnées du vecteur vitesse

b. Le vecteur vitesse s'écrit $\vec{v} = \dfrac{\text{d}\overrightarrow{OM}}{\text{d}t}$.

On dérive les coordonnées du vecteur position : $\vec{v} \begin{cases} v_x = \dfrac{\text{d}x}{\text{d}t} = 7{,}0\ (\text{m}\cdot\text{s}^{-1}) \\ v_y = \dfrac{\text{d}y}{\text{d}t} = -9{,}8t\ (\text{m}\cdot\text{s}^{-1}) \end{cases}$

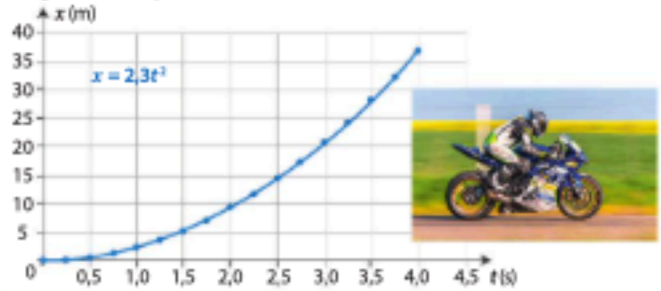
c. Le vecteur accélération s'écrit $\vec{a} = \dfrac{\text{d}\vec{v}}{\text{d}t}$.

On dérive les coordonnées du vecteur vitesse : $\vec{a} \begin{cases} a_x = \dfrac{\text{d}v_x}{\text{d}t} = 0\ (\text{m}\cdot\text{s}^{-2}) \\ a_y = \dfrac{\text{d}v_y}{\text{d}t} = -9{,}8\ (\text{m}\cdot\text{s}^{-2}) \end{cases}$

Répondre au QCM de fin de chapitre

A

Un motard effectue un essai sur une piste rectiligne. M est un point du système {moto et motard} d'abscisse x.



B

On a représenté les positions à intervalles de temps réguliers d'un point P pris sur le plateau horizontal d'un manège en mouvement de rotation autour d'un axe vertical.

Pour chaque question, indiquer la (ou les) bonne(s) réponse(s), puis vérifier la correction p. 462.	A	B	C

1 Les vecteurs position, vitesse et accélération

Si erreur, revoir § 1 p. 221

	A	B	C
1. Dans la situation **A**, la distance parcourue par la moto 3 s après le départ est :	$d = 20{,}7$ m	$d = 6{,}9$ m	$d = 10{,}4$ m
2. Dans la situation **A**, la vitesse de la moto est donnée par la relation :	$v(t) = 2{,}3t$	$v(t) = 4{,}6t$	$v(t) = 4{,}6t + 2{,}3$
3. Dans la situation **B**, le vecteur vitesse $\vec{v}$ du point P :	est un vecteur constant.	a une valeur constante.	varie au cours du temps.
4. D'après la situation **B**, le vecteur accélération $\vec{a}$ du point P :	est dirigé vers le centre de la trajectoire.	a une valeur égale à $\frac{dv}{dt}$.	a une valeur égale à $\frac{v^2}{R}$, avec R le rayon du cercle.

2 Des exemples de mouvements

Si erreur, revoir § 2 p. 222

	A	B	C
5. Dans la situation **A**, le mouvement du point M du système est :	rectiligne uniforme.	rectiligne uniformément accéléré.	curviligne accéléré.
6. Dans la situation **B**, le mouvement du point P du système est circulaire :	uniforme.	uniformément accéléré.	uniformément retardé.

3 La deuxième loi de Newton

Si erreur, revoir § 3 p. 223

	A	B	C
7. Le centre de masse G d'un système :	est un point quelconque choisi d'un système.	est le seul point de ce système où peut toujours s'appliquer le principe d'inertie.	a en général un mouvement plus simple que les autres points du système.
8. La deuxième loi de Newton est donnée par la relation :	$\Sigma\vec{F} = m\frac{d\vec{v}_G}{dt}$	$\Sigma\vec{F} = m\vec{a}_G$	$\Sigma F = m \times a_G$
9. Dans la situation **B**, la somme des forces appliquées au point P est :	colinéaire et de même sens que le vecteur accélération.	perpendiculaire et de même sens que le vecteur accélération.	dirigée vers le centre de la trajectoire.

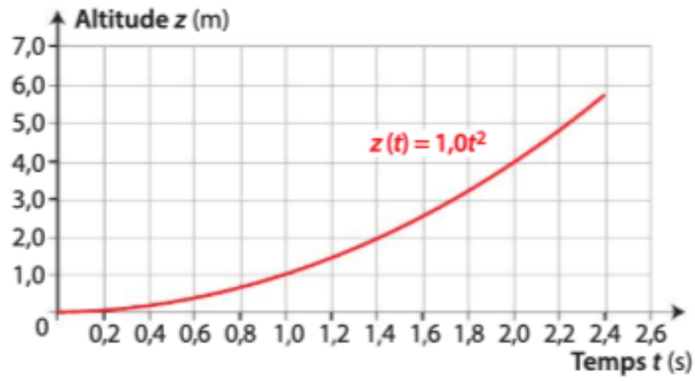
Faire les exercices suivants de fin de chapitre

Exercice 1 (22 p 232) : Dériver une fonction

22 Dériver une fonction

CORRIGÉ

On étudie le mouvement d'un drone, assimilé à un point matériel D, dans un référentiel terrestre supposé galiléen. L'exploitation du film de son décollage vertical a permis d'obtenir les résultats suivants :

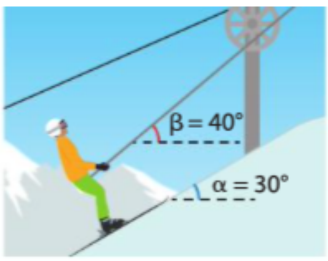


1. Établir l'expression $v_z(t)$ de la coordonnée suivant l'axe vertical (Oz) du vecteur vitesse du drone.

2. Tracer, en utilisant une échelle appropriée, l'allure de la courbe $a_z = f(t)$. Caractériser le vecteur accélération du drone au cours du mouvement.

Exercice 2 (28 p 233) : Le téléski

Une skieuse de masse $m = 60$ kg est accrochée à la perche d'un téléski et se déplace avec une vitesse de valeur constante. Le téléski exerce sur la skieuse une force constante $\vec{F}$ dans l'axe de la perche. Les forces de frottement exercées par l'air et par la neige sont négligées.



1. Établir l'inventaire des forces exercées sur la skieuse et représenter l'ensemble de ces forces sans souci d'échelle au centre de masse G de la skieuse.

2. Exprimer les coordonnées de chacune des forces dans un repère cartésien $(O ; \vec{i}, \vec{j})$ dont l'axe Ox est parallèle à la pente.

3. Calculer la valeur F de la force exercée par la perche sur la skieuse.

Donnée

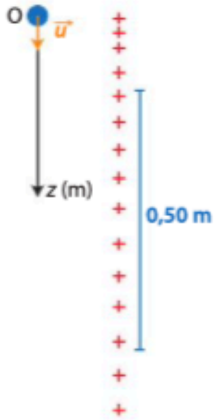
Intensité de la pesanteur : $g = 9{,}81$ m·s^{-2}.

Préparation à l'ECE

L'huile utilisée dans les moteurs de voitures permet de limiter les frottements entre les pièces.
Une des grandeurs caractéristiques d'une huile pour moteur est sa viscosité η.
Un groupe d'élèves dispose d'un bidon d'huile dont l'étiquette a été arrachée.
L'objectif de cet exercice est de déterminer la viscosité de l'huile contenue dans le bidon.

A Protocole de mesure de la viscosité

On filme la chute d'une bille de rayon R dans un tube vertical rempli de l'huile à analyser.
Les positions de la bille sont repérées sur un axe vertical (Oz) orienté vers le bas, muni d'un vecteur unitaire $\vec{u}$.
L'intervalle de temps entre deux images consécutives est $\tau = 400$ ms.



B Résultats et données utiles

- Concernant la bille :

rayon $R = 2{,}00$ cm ; masse $m = 35{,}5$ g ; volume $V = 33{,}5$ cm^3.

- Concernant les forces :

Lors de sa chute dans l'huile, la bille est soumise à :
– la poussée d'Archimède $\vec{F}_p = (\rho_{huile} \times V_{bille} \times g)\,\vec{u}$;
– la force de frottement $\vec{f} = (6\pi \times \eta \times R \times v)\,\vec{u}$.

- Concernant l'huile :

– masse volumique $\rho = 920$ kg·m^{-3} ;
– viscosité de quelques huiles témoins à 20 °C :

	Huile 1	Huile 2	Huile 3
η (Pa·s)	0,088	0,290	0,700

Donnée

Intensité de la pesanteur : $g = 9{,}81$ m·s^{-2}.

1. APP Montrer que la bille atteint une vitesse de valeur constante v_ℓ.
2. RÉA Déterminer la valeur de cette vitesse v_ℓ.
3. ANA-RAIS Par application de la deuxième loi de Newton, montrer que la viscosité de la bille s'exprime par la relation :

$$\eta = \frac{(m - \rho \times V) \times g}{6\pi \times R \times v_\ell}$$

4. VAL Identifier l'huile moteur étudiée.

Faire le DS de l'année N-1

Se mettre en situation durant 1h et faire le DS type de l'année N-1 si disponible en ligne. Comparer sa copie avec la correction.

Préparer la pochette de révisions

Elle doit contenir le livret « Parcours d'exercices et l'ensemble des exercices faits dans le chapitre, les fiches de révisions réalisées.

Après mes révisions, je me sens dans l'état d'esprit suivant pour aborder le devoir surveillé :