

Contrôle du Mécanique du point matériel (physique 1)

Exercice N°1 (06 pts)

Choisir la bonne réponse :

- Un mouvement est dit rectiligne uniforme si :
a/ la trajectoire est une courbure. b/ la trajectoire est une droite et si la vitesse est constante.
- La force de frottement statique est :
a/ la force qui maintient le corps au repos. b/ la force qui maintient le corps en mouvement.
- Si le corps est en mouvement la loi de Newton appliquée est :
a/ $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$. b/ $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$.
- La force de frottement dynamique est :
a/ $f_d = \mu_d N$. b/ $f_s = \mu_s N$
- La force est dite non conservative lorsque :
a/ leur travail ne dépend pas du chemin suivi. b/ leur travail dépend du chemin suivi.
- Si le système est soumis à des forces conservatives:
a/ $\Delta E_m = W$. b/ $\Delta E_m = 0$

Exercice N°2 (07 pts)

Une étude de la **chute libre** d'une balle d'acier démarre sans vitesse initial, a donné les valeurs suivantes :

h(cm)	20	40	60	80	100	120	140
v(m.s ⁻¹)	1.98	2.8	3.43	3.96	4.43	4.84	5.23

Ou v est la vitesse de la balle lorsqu'elle franchit la hauteur h .

- Tracer la courbe de l'évolution de v^2 en fonction de h .
- En utilisant le principe de la conservation de l'énergie mécanique, montrer que $v^2 = 2gh$.
- Déduire la valeur de la gravité g .

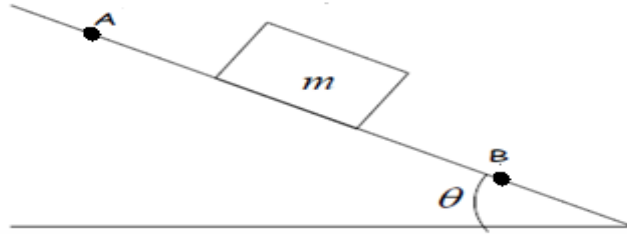
On choisit le sol comme référence des énergies potentielles de pesanteur.

Exercice N°3 (07 pts)

Un solide S , que l'on assimilera à un point matériel, de masse $m = 0.1$ kg, glisse sur un plan incliné d'un angle $\theta = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale.

- Le solide est abandonné depuis le point A sans vitesse initiale. En considérant les frottements négligeables, déterminer la nature du mouvement de S . Justifiez.
- Calculer le temps mis par la masse pour arriver au point B si $AB = 2m$.
- En fait, cette durée est de 1.3 s, en admettant l'existence des frottements caractérisés par un coefficient de frottements dynamique μ_d :
 - Représenter les forces agissant sur S dans ce cas.
 - Déduire la valeur de ce coefficient de frottement μ_d .

On prendra dans cet exercice : $g = 9.81$ m/s².



تمرين 1

اختر الإجابة الصحيحة :

1. نقول أن الحركة مستقيمة منتظمة إذا كان:

a/ المسار منحنى. b/ المسار مستقيم و السرعة ثابتة.

2. قوة الاحتكاك السكوني هي:

a/ القوة التي تجعل الجسم في حالة سكون. b/ القوة التي تجعل الجسم في حالة حركة.

3. إذا كان الجسم في حالة حركة قانون نيوتن المطبق هو:

$$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} / b \quad \sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} / a$$

4. قوة الاحتكاك الحركي هي:

$$f_s = \mu_s N / b \quad f_d = \mu_a N / a$$

5. نقول عن جملة قوى أنها غير محفوظة إذا كان:

a/ عملها لا يتعلق بالمسار المتبع للحركة. b/ عملها يتعلق بالمسار المتبع للحركة.

6. إذا كان النظام يخضع لجملة قوى محفوظة فإن:

$$\Delta E_m = 0 / b \quad \Delta E_m = W / a$$

تمرين 2

أعطت دراسة السقوط الحر لكرية من الفولاذ، انطلقت بدون سرعة ابتدائية القيم التالية:

h(cm)	20	40	60	80	100	120	140
v(m.s ⁻¹)	1.98	2.8	3.43	3.96	4.43	4.84	5.23

حيث v سرعة الكرية عند قطعها الارتفاع h .

1/ مثل منحنى تغيرات v² بدلالة h.

2/ باستعمال مبدأ انحفاظ الطاقة الميكانيكية بين أن : v²=2gh .

3/ اوجد قيمة الجاذبية الأرضية g.

نعتبر سطح الأرض مستوي مرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية.

تمرين 3

لنعتبر جسم صلب S كنقطة مادية كتلته m=0.1 kg ينزلق على مستوي يميل بزاوية θ = 20° عن الأفق.

1. نترك الجسم يتحرك انطلاقاً من النقطة A بدون سرعة ابتدائية. باعتبار الاحتكاك مهملاً اوجد طبيعة حركة الجسم. علل.

2. احسب زمن وصول الكتلة إلى النقطة B علماً أن AB=2m.

3. إذا كانت هذه المدة تساوي 1.3 s و باعتبار وجود احتكاك يميزه معامل احتكاك حركي μ_d :

a/ مثل القوى المؤثرة على الجسم S في هذه الحالة.

b/ اوجد قيمة معامل الاحتكاك الحركي μ_d. نأخذ الجاذبية الأرضية g = 9.81 m/s².

Corrigé type

Solution exercice 1(6 points)

Choisir la bonne réponse :

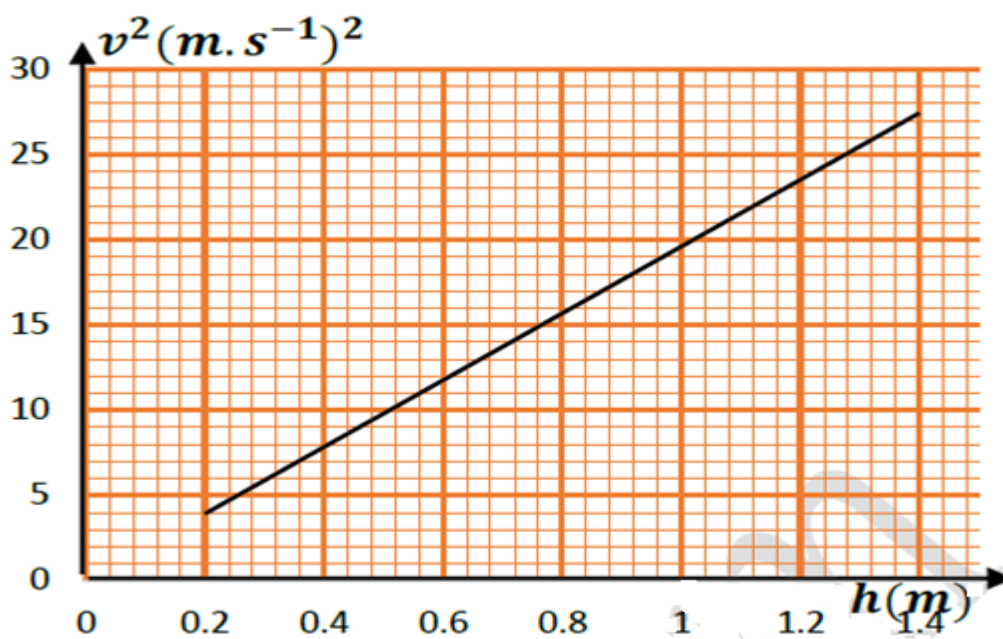
1. Un mouvement est dit rectiligne uniforme si :
 b/ la trajectoire est une droite et si la vitesse est constante. **1**
2. La force de frottement statique est :
 a/ la force qui maintient le corps au repos. **1**
3. Si le corps est en mouvement la loi de Newton appliquée est :
 $\mathbf{a}/ \sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$. **1**
4. La force de frottement dynamique est :
 $\mathbf{a}/ f_d = \mu_d N$. **1**
5. La force est dite non conservative lorsque :
 b/ leur travail dépend du chemin suivi. **1**
6. Si le système est soumis à des forces conservatives:
 $\mathbf{b}/ \Delta E_m = 0$ **1**

Solution exercice 2 (7 points)

1/ La courbe de l'évolution de v^2 en fonction de h

h(m)	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4
$v^2(\text{m.s}^{-1})^2$	3.92	7.84	11.76	15.68	19.62	23.42	27.35

1.75



L'évolution de v^2 en fonction de h **(2)**

2/ Expression de la vitesse :

Le mouvement ce fait par la chute libre d'une balle, elle est soumise à son poids qui est une force conservative. En conséquence, l'énergie mécanique du système se conserve :

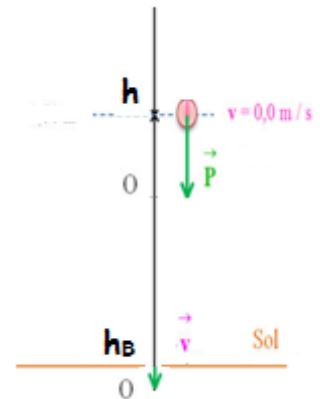
$$E_m(A) = E_m(B) \quad 0.25$$

$$E_m = E_C + E_{pp}$$

$$E_m(A) = \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh \quad 0.25$$

$$E_m(B) = \frac{1}{2}mv^2 + mgh_B \quad 0.25$$

On a $v_A = 0$ ($E_C(A) = 0$) 0.25 et $h_B = 0$ (On choisit le sol comme référence des énergies potentielles de pesanteur.) $E_{pp}(B) = 0$ 0.25
 donc : $\frac{1}{2}mv^2 = mgh \Rightarrow v = \sqrt{2g \cdot h}$ 0.25



3/ La courbe $v^2=f(h)$ est une droite son équation est de la forme : $v^2=a \cdot h$ 0.25 avec a est la pente.

On a d'autre part $v^2 = 2gh$ 0.25 donc $a=2 \cdot g \Rightarrow g = \frac{a}{2}$ 0.25

Calcul de la pente : $\Rightarrow a = \frac{27.35-23.42}{1.4-1.2} = 19.65$ 0.25

$$g = \frac{a}{2} = \frac{19.65}{2} = 9.82m/s^2 \quad 0.25$$

Solution exo3(7 points)

1- La nature du mouvement : On applique le principe fondamental de la dynamique sur le corps S

$$\Sigma \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \quad 0.25 \quad \vec{P} + \vec{N} = m\vec{a} \quad 0.25$$

La projection des équations précédentes sur la direction de mouvement donne :

$$\begin{cases} ox: & P_x = ma \dots (1) \\ mgsin\theta = ma \Rightarrow gsin\theta = a \\ oy: & P_y - N = 0 \end{cases} \quad 0.5$$

$$a = gsin\theta = 9.81 * sin20 = 3.35m/s^2 \quad 0.25$$

$a=cste$ et $\vec{a} \cdot \vec{v} > 0 \Rightarrow$ Mouvement Uniformément Accéléré.

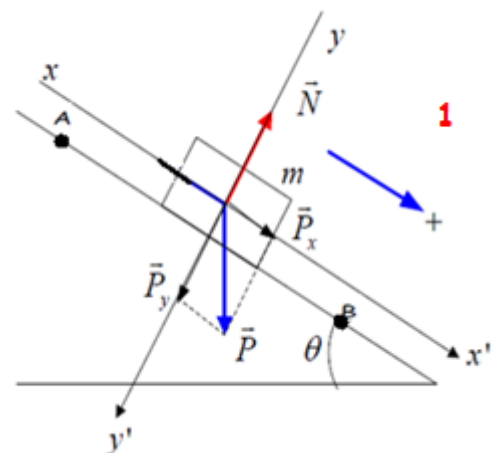
0.25

2- Le temps de parcours : $AB = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2AB}{a}} =$

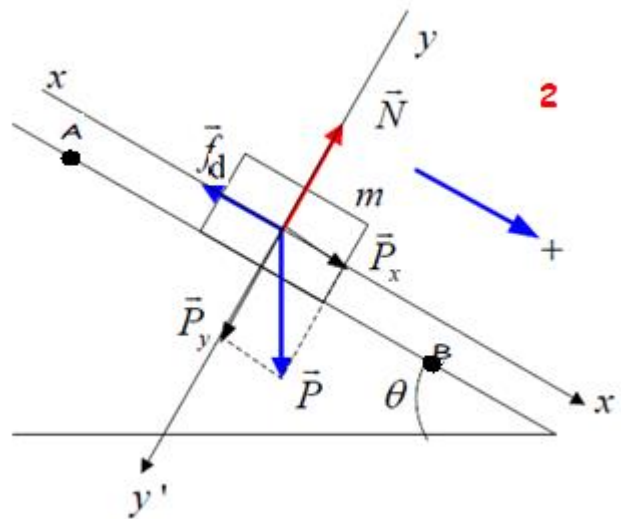
$$\sqrt{\frac{2*2}{3.35}} = 1.1s \quad 0.5$$

3- Le coefficient de frottement :

$$AB = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow a = \frac{2AB}{t^2} = \frac{2*2}{(1.3)^2} = 2.37m/s^2 \quad 0.25$$



a - Représentation des forces agissant sur **S** dans ce cas.



b- La valeur de ce coefficient de frottement μ_d :

On applique le principe fondamental de la dynamique sur le corps S.

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \quad 0.25$$

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{f}_d = m\vec{a} \quad 0.25$$

$$\text{Pour } m_1: \begin{cases} ox: P_x - f_d = ma \dots (1) \\ \quad \quad \quad f_d = mg \cdot \sin\theta - ma \\ oy: \quad \quad \quad P_y - N = 0 \\ \quad \quad \quad \Rightarrow P_y = N = mg \cdot \cos\theta \end{cases} \quad 0.75$$

$$\mu_d = \frac{f_d}{N} = \frac{mg \cdot \sin\theta - ma}{mg \cdot \cos\theta} = \frac{g \cdot \sin\theta - a}{g \cdot \cos\theta} \quad 0.25$$

$$\text{A.N: } \mu_d = \frac{9.81 \cdot \sin 20 - 2.37}{9.81 \cdot \cos 20} = 0.107 \quad 0.25$$