REMISE A NIVEAU :	CLASSE :	Epreuve de Révision de PHYSIQUE n°4	Session :	Coef :
1er Trimestre	*Tles C&D*		*DEC 2013*	*4(C) ; 2(D)*

EXERCICE 1 : Forces et champs / 5 points

N.B. Les parties A et B sont indépendantes

Partie A – Mouvements dans le champ de pesanteur uniforme / 2,5 points

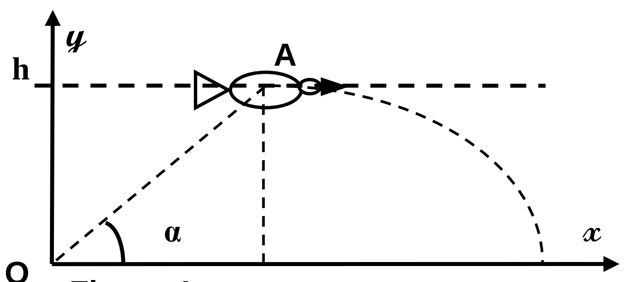

Figure 1

Un pigeon vole horizontalement à l'altitude **h = 10 m** *avec une vitesse constante* $\overrightarrow{V_P} = 4\,\vec{\imath}$ *(en m.s-1).*

*Un chasseur se tient à l'affut en O derrière un bosquet et tire une flèche au moment où le pigeon se trouve à sa verticale (**figure 1**). La flèche supposée animée d'un mouvement rectiligne uniforme, part avec une vitesse initiale* $\overrightarrow{V_F}$ *d'intensité* $V_F = 8\ m.s^{-1}$ *qui fait un angle* **α** *avec l'horizontale.*

A.1. *Déterminer les vecteurs positions de la flèche* $\overrightarrow{OF}$ *et du pigeon* $\overrightarrow{OP}$ *au cours du temps.* **1 pt**

A.2. *En déduire la valeur de l'angle* **α** *pour que la flèche touche effectivement le pigeon et déterminer la position* x_I *de l'impact.* **0,5 x 2 = 1 pt**

A.3. *Une fois touché, le pigeon chute avec une accélération* $\vec{a} = -10\,\vec{\jmath}$. *Déterminer l'endroit* x_C *où il va s'écraser.* **0,5 pt**

Partie B – Mouvement dans un champ magnétique uniforme / 2,5 points

On néglige les forces de frottement et le champ magnétique terrestre.
*Deux barres conductrices CD et C'D'sont disposées parallèlement suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle α sur l'horizontale (voir **figure 2-a)**). Elles sont distantes de L; leurs extrémités inférieures sont reliées entre elles par un générateur de f.é.m E et par un interrupteur K. Une barre conductrice est posée perpendiculairement sur les deux barres précédentes. Le contact électrique se fait en M et N, on le suppose parfait et de résistance nulle.*

Schéma dans l'espace

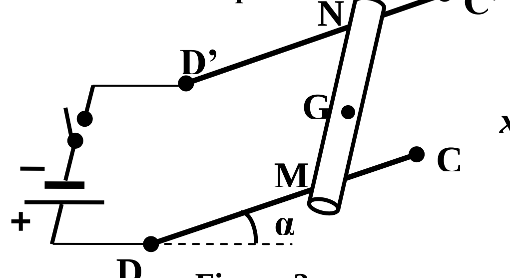

Figure 2-a

Schéma en coupe

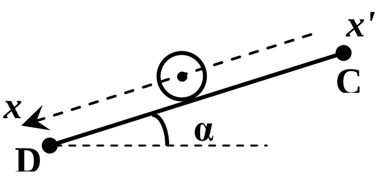

Figure 2-b

Données
E = 2 V ; R = 0,2 Ω ;
L = 0,05 m ; m = 10 g ;
α = 30 ° ; g = 10 m.s^{-2}.

B.1. *On crée dans la région où se trouve la barre MN un champ magnétique uniforme* $\vec{B}$ *perpendiculaire au plan des rails. On ferme l'interrupteur K.*

B.1.1. *Définir le champ magnétique.* **0,5 pt**

B.1.2. *Quel doit être le sens de* $\vec{B}$ *pour que la barre MN puisse être en équilibre.* **0,5 pt**

B.1.3. *En supposant que les frottements sont négligeables, reproduire et représenter, sur la **figure 2-b**, toutes les forces qui s'exercent sur la barre MN.* **0,75 pt**

B.2. *La barre MN a une résistance **R** et une masse **m**. Les autres résistances sont négligeables. Exprimer en fonction de **E, R, L, m** et **α** la norme du vecteur* $\vec{B}$ *pour que la barre soit en équilibre.* **0,75 pt**

EXERCICE 2 : Généralités sur les systèmes Oscillants / 4 points

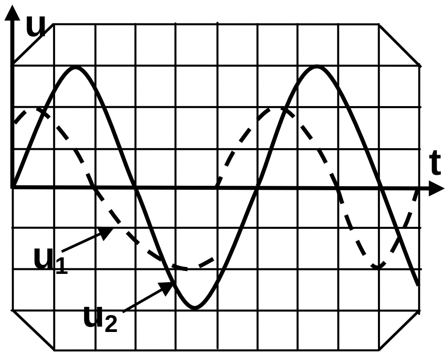

Figure 3

2.1. *L'oscillogramme de la* ***figure 3*** *ci-contre donne l'allure de deux tensions sinusoïdales :*

Sensibilité verticale : $\boldsymbol{s = 2\ V / div}$ *;*

Durée du balayage : $\boldsymbol{b = 2\ ms / div}$

2.1.1. *Déterminer la période et la fréquence de chaque tension.* **0,5pt**

2.1.2. *Déterminer l'amplitude de chaque tension.* **0,5pt**

2.1.3. *Déterminer le déphasage* φ *entre* u_1 *et* u_2*.*
Laquelle est en avance sur l'autre ? **0,5pt**

2.1.4. *Donner les expressions de* $u_1 = f(t)$ *et de* $u_2 = f(t)$*.* **1pt**

2.1.5. *Déterminer par la construction de Fresnel la tension* $u(t) = u_1(t) + u_2(t)$*.* **0,75pt**

2.2. *Un ventilateur comportant* ***4 pales*** *régulièrement espacées et tournant à la vitesse de* ***1800 tr/min****, est éclairé à l'aide d'un stroboscope dont les éclairs ont une fréquence réglable entre* ***25*** *et* ***150Hz****.*

2.2.1. *Calculer les fréquences des éclairs pour lesquelles le ventilateur parait immobile.* **1pt**

2.2.2. *Qu'observe-t-on lorsque la fréquence des éclairs est :* ***125Hz ; 240Hz ; 115Hz*** *?* **0,75pt**

EXERCICE 3 : Applications des lois de Newton / 7 points

N.B. Les parties A et B sont indépendantes

Partie A : 4,5 points

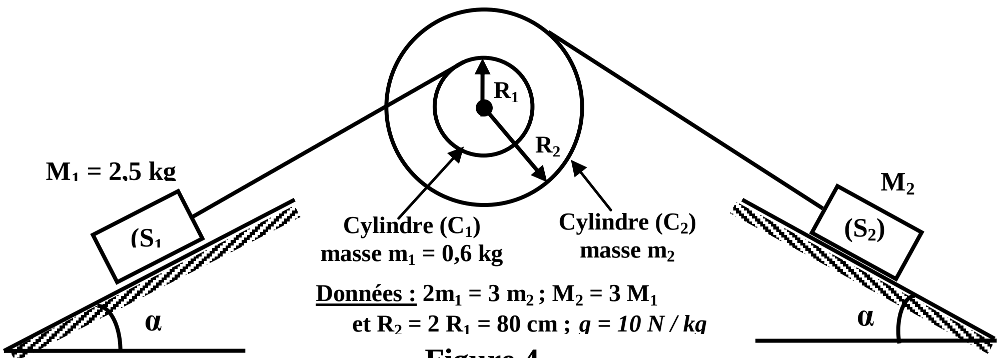

Figure 4

On considère le dispositif ci-contre :

- Le solide (S_1) *est entrainé dans son mouvement par le solide* (S_2) *qui descend le long d'un plan incliné.*

- (S_1) *se déplace sans frottement tandis que* (S_2) *est soumis à des frottements de module* $\boldsymbol{f = 9{,}75\ N}$*.*

A.1- *Etablir l'expression du moment d'inertie* J_Δ *de la poulie en fonction de* m_1 *et* R_1 *et calculer sa valeur.* **0,5pt**

A.2- *Faire l'inventaire des forces qui s'appliquent sur* (S_1) *et déduire l'expression de la tension* T_1 *que le fil exerce sur* S_1 *en fonction de* M_1 *;* g *;* α *et* a_1 *(accélération linéaire de* (S_1)*).* **0,5pt**

A.3- *Faire l'inventaire des forces qui s'appliquent sur* (S_2) *et déduire l'expression de la tension* T_2 *que le fil exerce sur* S_2 *en fonction de* M_2 *;* g *;* β *et* a_2 *(accélération linéaire de* (S_2)*).* **0,5pt**

A.4- *Faire l'inventaire des forces qui s'appliquent sur la poulie à deux gorges et établir la relation entre les tensions* T'_1 *et* T'_2 *du fil respectivement sur* (C_1) *et* (C_2) *en fonction de* J_Δ *;* R_1 *et* $\ddot{\theta}$ *(accélération angulaire de la poulie).* **0,5pt**

A.5- *Rappeler la relation liant* a_1 *;* R_1 *et* $\ddot{\theta}$ *d'une part,* a_2*,* R_2 *et* $\ddot{\theta}$ *d'autre part.* **0,25x2=0,5pt**

A.6- *Déduire l'expression de* $\ddot{\theta}$ *en fonction de* M_1 *;* g *;* α *;* β *;* f *;* J_Δ *et* R_1*.* **0,5pt**

A.7- *Que devient cette expression si on néglige l'inertie de la poulie et en prenant* $\boldsymbol{\alpha = \beta = 30°}$*.* **0,5pt**

A.8-*Déduire des questions* ***(A.5)*** *et* ***(A.7)*** *les valeurs de* a_1 *et* a_2 *puis celle de* T_1 *et* T_2*.* **0,25x4=1pt**

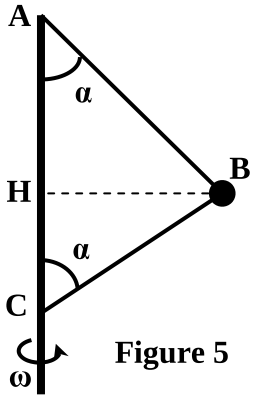

Figure 5

Partie B : 2,5 points

*On donne : **r = CH = 40 cm ; ℓ = AB = BC = 1 m.***

*Une petite bille **B** assimilable à un point matériel de masse **m =100g**, est reliée par deux fils de massers négligeables à deux points A et C d'un axe vertical D en rotation à la vitesse ω constante.*

***B.1.** Pour une vitesse ω constante les fils AB et CB restent constamment tendus.*

***B.1.1.** Calculer l'angle **α**.* **0,75pt**

***B.1.2.** Calculer les intensités des tensions $\overrightarrow{T_A}$ et $\overrightarrow{T_C}$ des fils en fonction de **ω**.* **1pt**

***B.2.** Montrer que le fil **BC** n'est tendu qu'à partir d'une vitesse angulaire ω_0 que l'on calculera.* **0,75pt**

EXERCICE 4 : Exploitation des résultats d'une expérience / 4 points

Le rugby, sport d'évitement :

Au rugby, une « chandelle » désigne un coup de pied permettent d'envoyer le ballon en hauteur par-dessus la ligne de défense adverse. L'objectif pour l'auteur de cette action est d'être au point de chute pour récupérer le ballon derrière le rideau défensif.

D'après http:// www.francerugby.fr/

On se place dans le référentiel terrestre supposé galiléen.
Le champ de pesanteur terrestre est considéré comme uniforme, de valeur $g = 9,81\ N.kg^{-1}$.
On négligera toutes les actions dues à l'air.
Le joueur A est animé d'un mouvement rectiligne uniforme de vecteur vitesse $\overrightarrow{V_1}$.
Afin d'éviter un plaquage, il réalise une chandelle au-dessus de son adversaire.

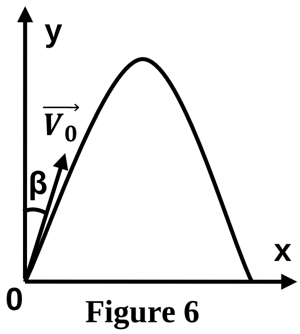

Figure 6

On définit un repère $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$:

- *Origine : position initiale du ballon ;*
- *Vecteur unitaire $\vec{\imath}$ de même direction et de même sens que $\overrightarrow{V_1}$;*
- *Vecteur unitaire $\vec{\jmath}$ vertical et vers le haut.*

*A l'instant t = 0s, le vecteur vitesse du ballon fait un angle **β** égal à **30°** avec l'axe **Oy** et sa valeur est $V_0 = 10,0\ m.s^{-1}$.*
*Le graphique (**figure 5**) ci-contre représente la trajectoire du ballon dans le repère choisi.*

***4.1-** Etude du mouvement du ballon.*

***4.1.1.** Etablir les coordonnées a_x et a_y du vecteur accélération du point M représentant le ballon.* **0,5pt**

***4.1.2.** Montrer que les équations horaires du mouvement du point M sont :*

$$x(t) = (V_0 \sin\beta)t \quad \text{et} \quad y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0\cos\beta)t.$$ **0,5pt**

***4.1.3.** En déduire l'équation de la trajectoire du point M.* **0,5pt**

***4.1.4.** Les figures **7-a, 7-b, 7-c et 7-d** de l'annexe à rendre avec la copie rassemble les représentations graphiques de l'évolution dans le temps des grandeurs **x, y, Vx et Vy**, coordonnées des vecteurs position et vitesse du point M.*
Identifier chaque courbe en donnant l'expression de la grandeur qui lui correspond et justifier. **1pt**

***4.2.** Une « chandelle » réussie.*

***4.2.1.** Déterminer par le calcul, le temps dont dispose le joueur pour recupérer le ballon avant que celui-ci ne touche le sol.* **0,5pt**
*Vérifier la valeur obtenue en faisant clairement apparaître la réponse sur l'un des graphes des figures **7-a, 7-b, 7-c et 7-d** de l'annexe à rendre avec la copie.*

***4.2.2.** Déterminer de deux manières différentes la valeur de la vitesse V_1, du joueur pour que la chandelle soit réussie.* **1pt**

DOCUMENT ANNEXE A REMETTRE AVEC LA COPIE

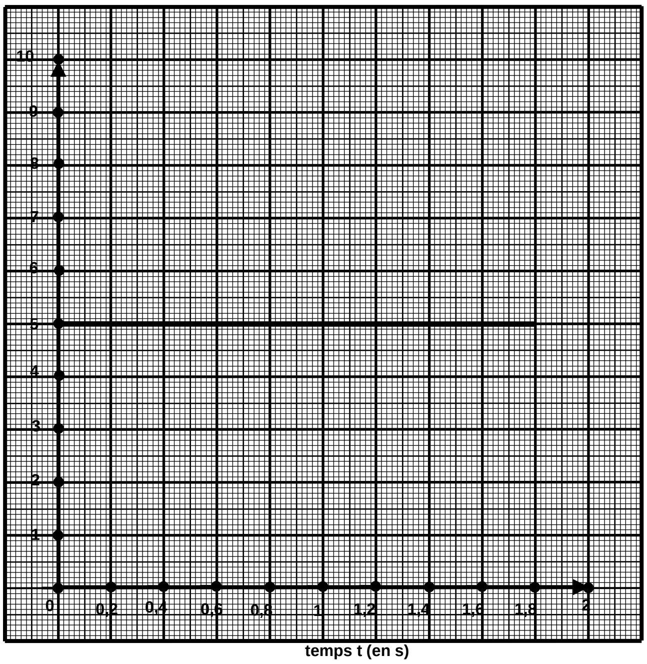

Figure 7-a :

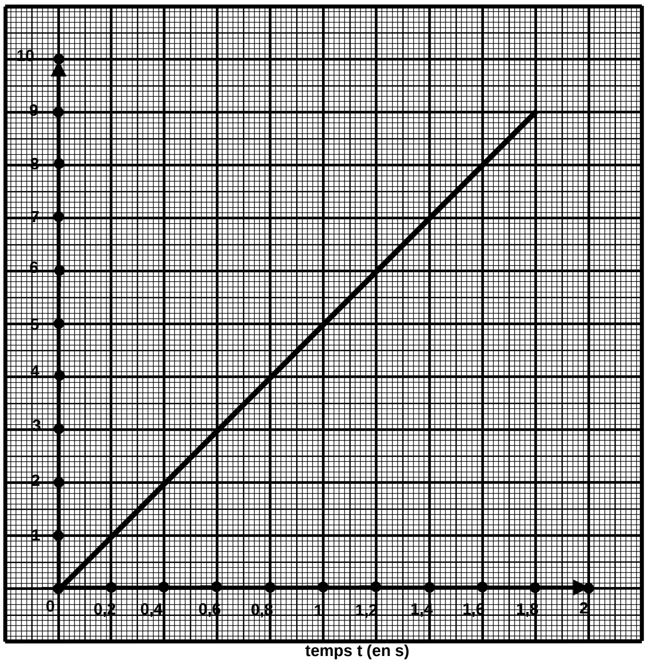

Figure 7-b :

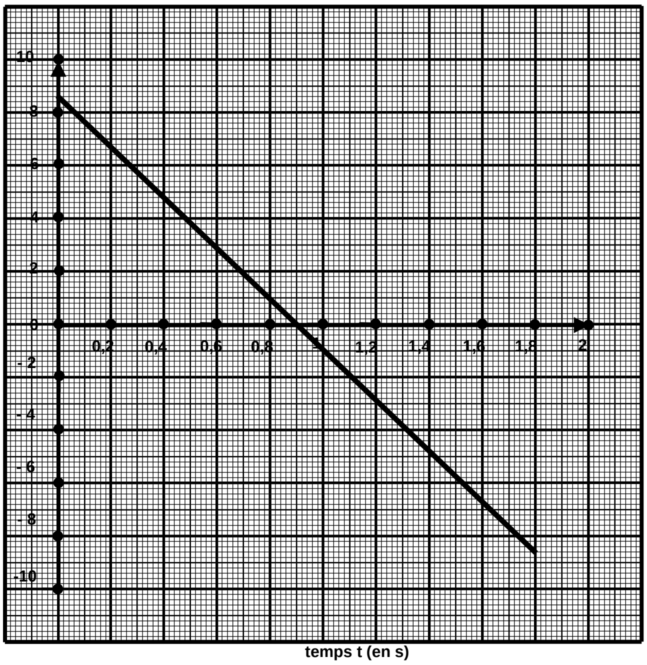

Figure 7-c :

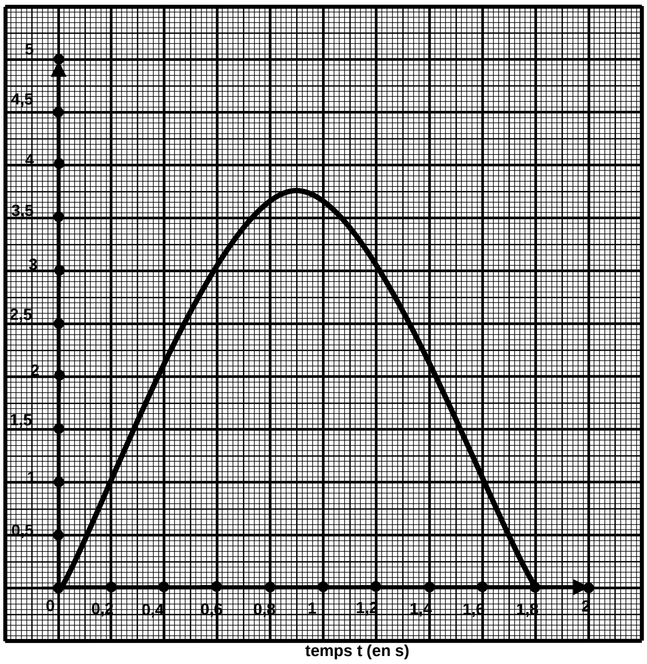

Figure 7-d :