Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

MFPRA
Ministère de la Fonction Publique et de la Réforme Administrative

DIRECTION GENERALE DE LA FONCTION PUBLIQUE

DIRECTION DES CONCOURS

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

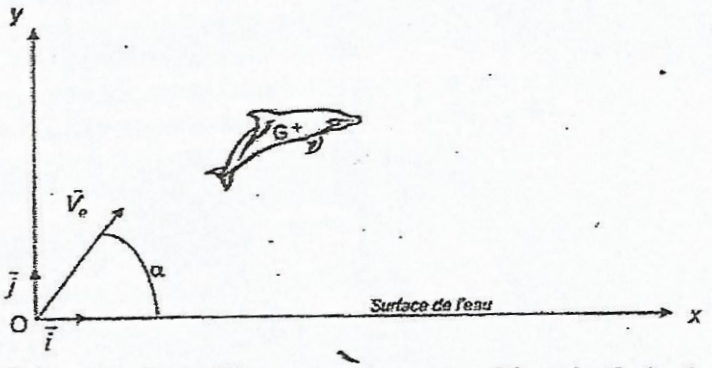
Union – Discipline – Travail

CONCOURS PROFESSIONNEL D'ACCES AU CYCLE DE FORMATION
De Professeur de Collège Bivalent (SVT – Physique Chimie) Session du 31 janvier 2015

EPREUVE	DUREE	COEFFICIENT
Physique Chimie	1 heure	3

EXERCICE 1 (10 pts)

On souhaite étudier la trajectoire du centre d'inertie G d'un dauphin pendant son saut hors de l'eau. Le repère d'étude est (O,i,j) tel que indiqué par le schéma ci-dessous.



On choisit comme origine des dates l'instant où le centre d'inertie G du dauphin est confondu avec le point O. Le vecteur vitesse initiale $\vec{V_0}$ est dans le plan (Oxy) et est incliné d'un angle α de 60° par rapport à l'axe Ox. La valeur de la vitesse initiale est de 10 m/s et pour les calculs on prendra g = 10 m/s^2. Le dauphin n'est soumis qu'à son poids et sa masse est notée m.

1) En appliquant la deuxième loi de Newton, donner l'expression du vecteur accélération $\vec{a_G}$ du centre d'inertie puis ses coordonnées a_x et a_y dans le repère d'étude.
2) En déduire l'expression de littérale de la coordonnée $V_x(t)$ du vecteur vitesse du centre d'inertie en fonction de la vitesse initiale V_0 et de l'angle α puis celle de la coordonnée $V_y(t)$ en fonction de V_0, α, g et t.
3) Calculer la vitesse atteinte après 1 seconde de saut.

EXERCICE 2 (10 pts)

Une solution de méthylamine CH_3NH_2 de concentration molaire C_b = 0,2 mol/L a un pH = 12.

1) Écrire l'équation-bilan de la réaction de CH_3NH_2 avec l'eau.
2) Calculer toutes les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution.
3) Calculer la constante d'acidité K_A du couple $CH_3NH_3^+/CH_3NH_2$.

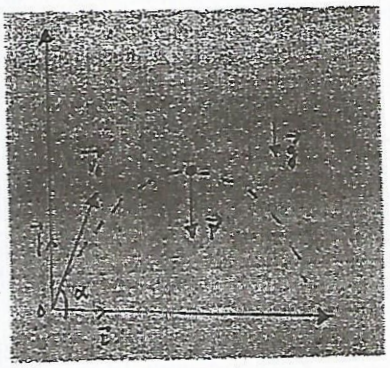
Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

CORRIGE EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIE (Niveau I, Sujet 1)

EXERCICE 1

1) Expressions de a_G, a_x et a_y

Schéma



Bilan des forces : **poids $\vec{P}$ du dauphin**

- direction verticale
- orienté vers le bas (descendant)
- appliqué au centre de gravité du dauphin
- intensité P = m.g

Le poids P étant la seule force extérieure appliquée au dauphin alors :
$\vec{P} = m.\vec{g} = m.\vec{a_G}$ soit $a_G = g$ (expression vectorielle)
Par projection sur (Ox) et sur (Oy) on obtient : $a_x = 0$ et $a_y = g$

2) Expressions de $V_x(t)$ et $V_y(t)$

$a_x = 0$ donc $V_x(t) = cte = V_{ox} = V_o.\cos\alpha$
$a_y = g$ donc $V_y(t) = g.t + cte$ avec $cte = V_{oy} = V_o.\sin\alpha$
En définitive :
$V_x(t) = V_o.\cos\alpha$
$V_y(t) = g.t + V_o.\sin\alpha$

3) Pour t = 1 s (application numérique)

$V_x = 5$ m/s et $V_y = 18{,}65$ m/s
$V = (V_x^2 + V_y^2)^{1/2} = 19{,}31$ m/s

EXERCICE 2

1) Equilibre acido-basique

$$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$$

2) Espèces présentes en solution : CH_3NH_2, $CH_3NH_3^+$, OH^- et H_3O^+

pH = 12 donc $[H_3O^+] = 10^{-12}$ mol/L

Produit ionique de l'eau ($K_e = 10^{-14}$) : $[OH^-] = K_e/[H_3O^+] = 10^{-2}$ mol/L

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Electro-neutralité de la solution : $[H_3O^+] + [CH_3NH_3^+] = [OH^-]$

$[CH_3NH_3^+] = [OH^-] = 10^{-2}$ mol/L

Conservation de la matière : $C_b = 2.10^{-1} = [CH_3NH_2] + [CH_3NH_3^+]$

$[CH_3NH_2] = 2.10^{-1}$ mol/L

3) Calcul de K_A

$K_A = [CH_3NH_2].[H_3O^+]/[CH_3NH_3^+] = 2.10^{-11}$