



Composition n°1 – Sciences Physiques – 4 heures

Exercice n°1 : 4 points

- 1) Donner la formule générale d'un alcane en fonction du nombre n des atomes de carbone.
- 2) Donner sa masse molaire et sa densité d par rapport à l'air en fonction de n .
- 3) Déterminer la formule brute des alcanes : A, B, C, et D tels que :
 - a) La masse molaire de l'alcane A vaut $M = 100$ g/mol.
 - b) La densité de l'alcane B, par rapport à l'air, est égale à 2.
 - c) L'alcane C contient 20% d'hydrogène.
 - d) L'alcane D présente un rapport entre la masse d'hydrogène et la masse de carbone qui est égal à 0,2.
 - e) L'alcane E montre que le quotient de sa masse molaire par la masse molaire d'un autre alcane ayant un atome de carbone de plus que lui est 0,86.

Exercice n°2 : 4 points

- 1) La densité d'un alcyne gazeux A est $d = 0,897$,
 - a) Déterminer sa formule brute.
 - b) Une hydrogénation catalytique en présence de palladium de A donne un composé gazeux B. La réaction du chlorure d'hydrogène sur B donne un composé d'addition C. Ecrire les équations des réactions évoquées ci-dessus en donnant les formules semi-développées et les noms des composés A, B et C.
- 2) Un mélange constitué des composés A et B et de 42cm^3 de dihydrogène est chauffé en présence de nickel ; on obtient un produit unique gazeux de volume 30cm^3 . Donner la composition volumique du mélange de A et B. (Tous les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression)

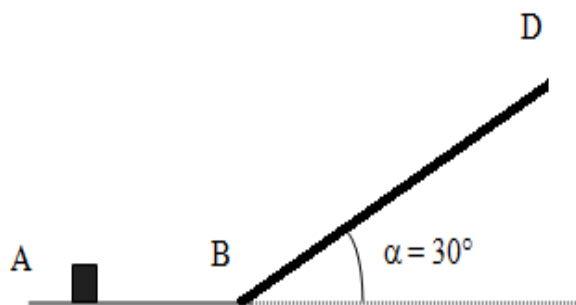
Exercice n°3 : 4 points

Un autoporteur de masse $m = 600\text{g}$ est lancé depuis un point A avec une vitesse initiale $V_A = 6$ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ sur un plan AB horizontal de longueur $AB = 3$ m sur lequel il glisse sans frottement, puis aborde un plan incliné BD, de longueur $BD = 4$ m, sur lequel les frottements seront supposés négligeables.

L'autoporteur pourra être considéré comme un solide ponctuel.

On prendra $g = 10$ N/kg

- 1- Exprimer, puis calculer l'énergie cinétique de l'autoporteur en A.
- 2- Faire l'inventaire des forces extérieures agissant sur l'autoporteur au cours de la phase AB et les représenter sur le dessin
- 3- Déterminer la vitesse du centre d'inertie du mobile en B ?
- 4- Soit C_1 un point du plan incliné tel que $BC_1 = 1$ m.
 - a. Calculer le travail du poids de l'autoporteur et le travail de l'action \vec{R} du plan sur l'autoporteur au cours du déplacement BC_1 .
 - b. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide en déduire V_{C_1}
- 5- Soit C_2 le point de rebroussement sur le plan incliné. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide, en déduire BC_2 la distance parcourue par le mobile avant de rebrousser chemin en C_2



Exercice n°4 : 4 points

Une gouttière ABC sert de parcours à un mobile supposé ponctuel, de masse $m = 0,1 \text{ kg}$. Le mouvement a lieu dans un plan vertical.

On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.

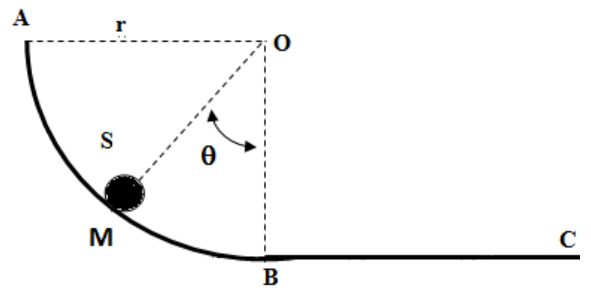
1- Sa partie curviligne AB est un arc de cercle parfaitement lisse où les frottements sont négligés.

Le mobile est lancé en A avec une vitesse $V_A = 5 \text{ m.s}^{-1}$ verticale dirigée vers le bas et glisse sur la portion curviligne AB.

Donnés :

$(\vec{OA}, \vec{OB}) = 90^\circ$; $r = OA = OB = 1 \text{ m}$; $BC = L = 1,5 \text{ m}$.

- Faire un bilan des forces s'appliquant sur le mobile au point M.
 - Exprimer pour chacune des forces son travail entre les points A et M en fonction de m , g , r et θ .
 - Appliquer le théorème de l'énergie cinétique entre les points A et M et établir l'expression littérale de la vitesse V_M du mobile en fonction de V_A , g , r et θ .
 - Calculer numériquement V_M en B.
- 2- La portion BC rectiligne et horizontale est rugueuse. Les frottements peuvent être assimilés à une force \vec{f} unique, constante, opposée au mouvement, d'intensité f . Sachant que le mobile arrive en C avec la vitesse $V_C = 5 \text{ m.s}^{-1}$, déterminer littéralement puis numériquement f .



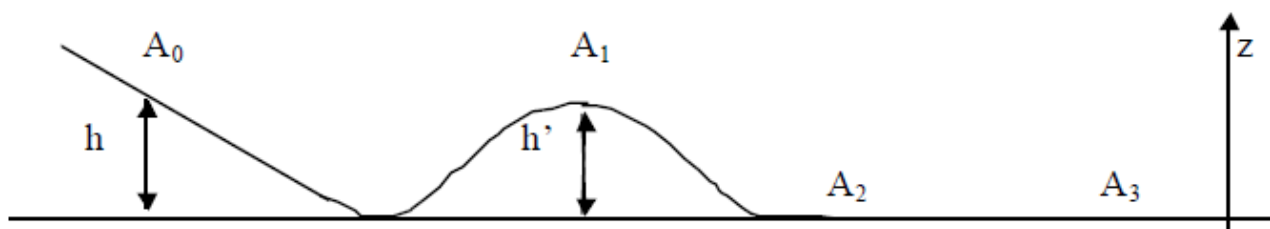
Exercice n°5 : 4 points

Dans tout l'exercice on appliquera unique le théorème de l'énergie mécanique. On prendra comme origine des espaces et comme origine des énergies le plan horizontal passant par A₂A₃

- Une particule matérielle M de masse m libre est déposée sans vitesse initiale au point A₀ à l'altitude h sur un plan incliné. La particule parvient-elle au point A₁ d'altitude $h' > h$ en supposant qu'elle glisse sans frottement sur le plan ? Justifier.
- La particule matériel M est maintenant relié à un ressort de constante de raideur k et de longueur au repos L_0 . Le ressort est comprimé jusqu'à une longueur L puis bloqué, la particule est alors en A₀. On libère le ressort. La particule suit le trajet A₀A₁A₂ parfaitement glissant et lisse. Déterminer :
 - La longueur L du ressort pour que la particule atteigne A₁ avec une vitesse nulle ;
 - La vitesse de cette particule en A₂ ;

On donne : $h=1\text{m}$; $h'=2\text{m}$; $k=200 \text{ N.m}^{-1}$; $L_0=20 \text{ cm}$; $g=10 \text{ N.kg}^{-1}$; $m=100\text{g}$

3- La distance d'arrêt $d=A_2A_3$, sachant qu'à partir de A₂ interviennent des frottements de glissement de coefficient $f=2\text{N}$.



Bonne Chance