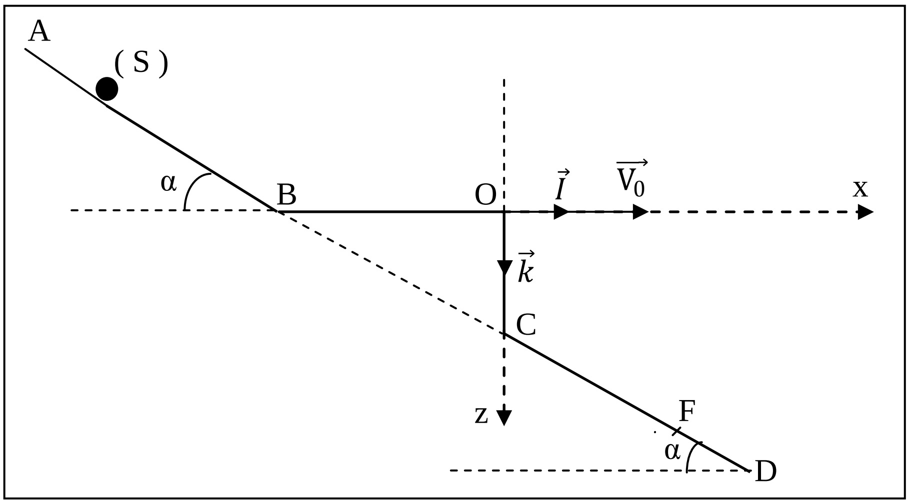
PREPA BAC D 2013 AU CLUB DU BONHEUR

FICHE 4

EXERCICE 1 BAC BLANC AVRIL 2013 NOTRE DAME PLATEAU

On néglige tous les frottements.
On considère le mouvement d'un solide (S) supposé ponctuel de masse m, glissant sur la piste schématisée ci-dessous, située dans un plan vertical. La partie AB rectiligne de longueur L, fait un angle $\alpha = 30°$ avec l'horizontal (BO).
On donne : $m = 0{,}2$ kg ; $AB = L = 2$ m ; $g = 10$ m.s^{-1}.



1. Le solide (S) est lâché sans vitesse initiale en A.
1.1. Faire le bilan des forces extérieures agissant sur (S) entre A et B, et les représenter sur un schéma clair.
1.2. Exprimer la vitesse V_B de (S) en B et faire l'application numérique.
1.3. L'équation horaire du mouvement de (S) sur AB est de la forme : $x(t) = \frac{1}{2}at^2$.
Vérifier que la durée Δt du parcours AB peut s'écrire : $\Delta t = \frac{2L}{V_B}$. Faire l'application numérique.
2. Justifier que le solide (S) est pseudo-isolé sur BO. En déduire la valeur V_0 de sa vitesse en O.
3. On suppose qu'à l'instant t = 0 s le solide se trouve en O.
3.1. Déterminer dans le repère $(O; \vec{\imath}\,; \vec{k})$, les équations horaires x(t) et z(t) du mouvement du solide (S).
3.2. En déduire l'équation cartésienne de sa trajectoire.
3.3. On admet que la droite (CD) à pour équation cartésienne $z(x) = 0{,}6x + 0{,}2$.
Le solide (S) chute en F sur le plan incliné (CD).
3.3.1. Montrer que l'abscisse X_F de F obéit à l'équation : $0{,}25x_F^2 - 0{,}6x_F - 0{,}2 = 0$.
Calculer X_F et en déduire l'ordonnée Z_F de F.
3.3.2. A quelle date t_F et avec quelle vitesse V_F, le solide (S) atteint-il le point F ?

EXERCICE 2 BAC BLANC AVRIL 2013 NOTRE DAME PLATEAU

PARTIE 1

On se propose de déterminer la nature des ions $\mathbf{X}^-$ **.** Pour ce faire, on utilise le dispositif schématisé ci-dessous (schéma 1).

1. Les ions $\mathbf{X}^-$ de masse m, sont injectés en S avec une vitesse négligeable et sont accélérés par une tension $U_0 = U_{P_1P_2} = 4.10^3$ V établie entre les plaques P_1 et P_2. Exprimer la vitesse V_0 d'un ion à son passage en O en fonction de m, e et U_0.
2. Ces ions pénètrent avec la vitesse $\overrightarrow{V_0}$ dans un champ magnétique $\overrightarrow{B_1}$ uniforme, normal au plan de la figure, de norme $B_1 = 0,1$ T. Ils sont alors déviés vers le trou C tel que OC = d = 162 cm.

2.1 Préciser le sens du champ magnétique $\overrightarrow{B_1}$. Justifier la réponse.

2.2 Montrer que dans cette région où règne $\overrightarrow{B_1}$, les ions $\mathbf{X}^-$ ont un mouvement uniforme et circulaire, puis exprimer la grandeur caractéristique.

2.3 Déduire l'expression de la masse m des ions $\mathbf{X}^-$ en fonction de e, d, B_1 et U_0.

2.4. Faire l'application numérique et identifier les ions $\mathbf{X}^-$ en se référant au tableau ci-dessous.
On rappelle que m = Aμ avec μ = $1,67.10^{-27}$ kg.

Elément	Cl	Br	Cr	Al
Nombre de masse (A)	35,5	79	52	27

PARTIE 2

A l'aide d'un spectrographe de masse (schéma 2), on se propose à présent de séparer les isotopes $^{79}_{35}\mathbf{Br}^-$ et $^{81}_{35}\mathbf{Br}^-$ de masses respectives : $m_1 = 1,3104.10^{-25}$ kg et $m_2 = 1,3436.10^{-25}$ kg .
Avec des vitesses négligeables, les ions Br^- pénètrent en O dans un champ électrique uniforme $\vec{E}$, crée par une tension U appliquée entre deux plaques verticales P_1 et P_2, pour y être accélérés jusqu'en A.

1. Les ions $^{79}_{35}\mathbf{Br}^-$ et $^{81}_{35}\mathbf{Br}^-$ sortent en A avec les vitesses respectives $\overrightarrow{V_1}$ et $\overrightarrow{V_2}$.
Etablir les expressions littérales des vitesses V_1 et V_2 en fonction de e, U, et m_1 ou m_2.
2. Les ions $^{79}_{35}\mathbf{Br}^-$ et $^{81}_{35}\mathbf{Br}^-$ pénètrent en A dans un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme, orthogonal au plan du schéma, et parviennent après un mouvement circulaire uniforme dans la zone de réception respectivement en M et en P.
Etablir l'expression de la distance PM séparant les points d'impact des deux isotopes en fonction de e, U, B, m_1 et m_2. Faire l'application numérique.

Données : $U = 4.10^3$ V B = 0,1 T e = $1,6.10^{-19}$ C.

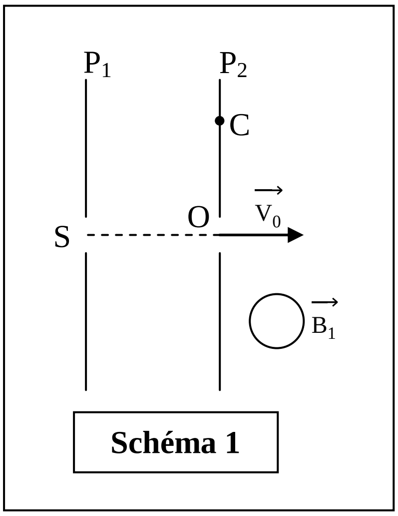


Schéma 1

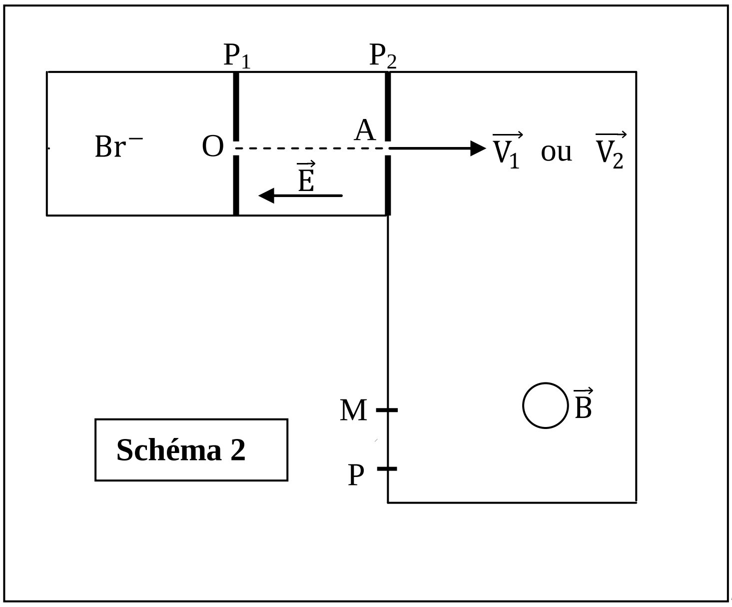


Schéma 2

EXERCICE 3 BAC BLANC AVRIL 2013 NOTRE DAME PLATEAU

Toutes les solutions sont considérées à 25°C.

1. On se propose de déterminer la nature d'un acide AH. Pour cela, on prélève V_A = 20 cm^3 de l'acide AH que l'on introduit dans un bécher. On ajoute à l'aide d'une burette graduée, un volume V_B = 13,62 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium de pH = 12 pour atteindre l'équivalence acido-basique.
Calculer la concentration molaire C_A de la solution acide AH.
2. En évaporant l'eau de la solution obtenue à l'équivalence, on recueille m = 14,025 mg d'un composé ionique.
2.1. Donner la formule statistique de ce composé ionique et calculer sa masse molaire.
2.2. Identifier l'acide AH grâce au tableau suivant.

AH	HCl	HBr	H_2SO_4	HI	HNO_3
M_{AH} (en $g.mol^{-1}$)	36,5	81	98	128	63

3. Soit une solution aqueuse B d'ammoniaque de concentration $C'_B = 10^{-2}$ $mol.L^{-1}$ et de pH = 10,6.
3.1. La réaction de l'ammoniac avec l'eau est-elle partielle ou totale ? Justifier la réponse avec le minimum de calcul.
3.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'eau sur l'ammoniac.
4. On souhaite préparer V = 200 cm^3 d'une solution S de pH = 9,2. On mélange alors les volumes V'_A de la solution AH et V'_B de la solution B.
4.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit lors du mélange.
4.2. Quelle est la nature de la solution S ? Justifier la réponse.
4.3. Calculer les volumes V'_A et V'_B .
4.4. Quelles sont les propriétés de la solution obtenue ?

Données : masse molaire atomique : H : 1 Na : 23 (en $g.mol^{-1}$)

EXERCICE 4 BAC BLANC AVRIL 2013 NOTRE DAME PLATEAU

I . On hydrolyse complètement une masse m = 21,3 g de chlorure d'acyle C. La réaction est totale , rapide et exothermique. Le chlorure d'hydrogène (HCl) formé est intégralement recueilli puis dissous dans V_0 = 400 mL d'eau distillée, on obtient ainsi une solution S_0.
On détermine par dosage la concentration molaire volumique de la solution S_0 et on obtient C_0 = 0,5 mol/L.
1. Ecrire l'équation bilan générale de la réaction de l'hydrolyse d'un chlorure d'acyle.
2.1. Calculer la quantité de matière de HCl dissout dans S_0.
2.2. En déduire la quantité de matière de chlorure d'acyle n_C utilisé au départ et montrer que la masse molaire du composé C est M_C = 106,5 g/mol.
3.1. Rappeler la formule brute d'un chlorure d'acyle et déterminer celle de C.
3.2. En déduire les formules semi-développées possibles et les noms des isomères du chlorure d'acyle C.

II. A partir de l'isomère ramifié de C, on prépare un composé organique E en faisant réagir sur lui, un mono alcool saturé B. L'alcool B peut être obtenu par hydratation d'un alcène A. L'hydratation de 2,8 g d'alcène A produit 3,7 g d'alcool B.
1. Ecrire l'équation bilan générale de la réaction de l'hydratation d'un alcène.
2.1. En utilisant le bilan molaire, déterminer la formule brute de l'alcool B.
2.2. Sachant que l'oxydation ménagée de B ne donne rien, déterminer la formule semi-développée et le nom du composé B.
2.3. En déduire la formule semi-développée et le nom de l'alcène A.
3.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction donnant le composé E.
3.2. Donner la fonction chimique, la formule semi-développée et le nom du composé E.

On donne : H : 1 C : 12 O : 16 Cl : 35,5 (en g/mol).

EXERCICE 2 BAC BLANC JANVIER 2013 NOTRE DAME PLATEAU

Un ressort à spire non jointives et de constante de raideur k = 40 N/m dont l'axe a une direction constante, est fixé à un point B par l'une des extrémités. A l'autre extrémité est accroché un solide (S) de masse m = 0,400 kg. Le solide (S) se déplace sans frottement sur le plan horizontal pris comme origine des énergies potentielles de pesanteur . Voir figure ci-dessous

A l'équilibre, le centre d'inertie du solide occupe la position G_0.

1. On comprime le ressort en déplaçant le solide (S). A l'instant t = 0 s, le centre d'inertie de (S) occupe alors la position G telle que $\overline{G_0G} = \overline{OA} = -2{,}5$ cm , et on lâche le solide (S) sans vitesse initiale.

1.1. Faire l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent sur le solide (S) et les représenter sur un schéma lorsque le solide se trouve entre A et O.

1.2. Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie du solide (S) dans le repère (O, $\vec{i}$).

1.3. Vérifier que la solution de l'équation différentielle du mouvement de G est de la forme :
$x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$.

1.4.1. A partir de l'expression de la dérivée seconde $\ddot{x}(t)$, réécrire l'équation différentielle en fonction de ω_0.

1.4.2. Déduire de ce qui précède, les expressions de la pulsation propre ω_0 et de la période propre T_0 du mouvement.

1.4.3. Calculer ω_0 et T_0.

1.5. Déterminer l'amplitude X_m et la phase φ du mouvement et en déduire l'équation horaire x(t) du mouvement du centre d'inertie du solide (S).

1.6. Vérifier que l'équation de la vitesse de (S) peut s'écrire : $v(t) = V_{max} \sin(\omega_0 t)$. Déduire l'expression de V_{max} et calculer sa valeur.

2. calculer les énergies mécaniques de l'oscillateur aux points x = 2,5 cm et x = 0 cm. Conclure.