

EXERCICE 1 : Interférences lumineuses (les fentes de Young) Bac 2022 STI

On observe l'expérience de Young à l'aide d'une fente F équidistante de deux autres fentes F_1 et F_2 , parallèles percées dans un écran P. La distance entre F_1 et F_2 est $a = 0,8 \text{ mm}$. Un écran E parallèle à P est placé à la distance $D = 2,4 \text{ m}$ de P (figure-1)

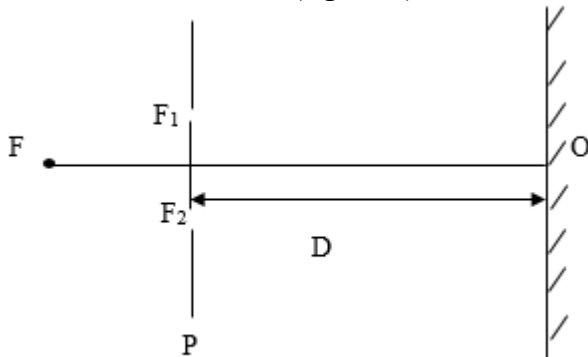


Figure-1

- 1) La fente F est éclairée dans un premier temps par une lumière monochromatique de longueur d'onde λ .
- 2) La fente F est maintenant éclairée en lumière blanche.

Consignes

- 1.1) Qu'observe-t-on sur l'écran (0,5 pt)
- 1.2) Fais un schéma clair en mettant en évidence la zone d'observation du phénomène sur l'écran (0,5 pt)
- 1-3) Établis l'expression de la différence de marche δ , et calcule-la au point M de l'écran E tel que $OM = x = 12,6 \text{ mm}$. Le point M étant le milieu de la 7^{ème} frange brillante (la frange centrale numérotée 0), en déduis la longueur d'onde λ de la lumière utilisée ? (1,5 pts)

- 2.1) Trouve les longueurs d'onde des radiations appartenant au spectre visible pour lesquelles une frange obscure se forme au point N, sur E, à la distance $ON = x = 9 \text{ mm}$ de la frange centrale ? (1 pt)

On donne pour le spectre visible : $0,4 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,8 \mu\text{m}$

EXERCICE 2- Étude des fentes de Young Bac 2022 TSE

- 1) On réalise l'expérience des fentes de Young, à l'aide d'une fente très fine S, éclairée équidistante de deux autres fentes fines S_1 et S_2 parallèles à S et percées dans un écran E' situé à $d = 20 \text{ cm}$ de S (figure-2)

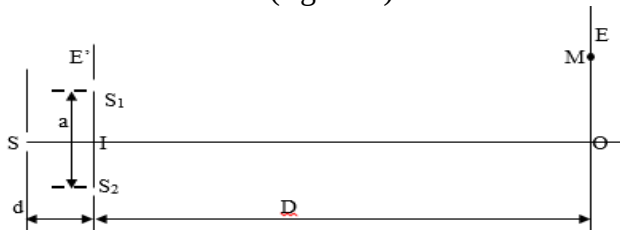


Figure-2

La distance des deux fentes S_1 et S_2 est $a = 1 \text{ mm}$. Un écran E parallèle à E' est placé à la distance $IO = D = 1 \text{ m}$ de E'. Dans tout l'exercice les applications numériques seront obligatoirement précédées des expressions littérales.

2)

2.1) Le point M est le milieu de la 10^{ème} frange brillante (la frange centrale est numérotée 0).

2.2) On éclaire la fente S simultanément avec la radiation de longueur d'onde précédemment utilisée et avec une autre radiation monochromatique de longueur d'onde λ' . On observe que la 9^{ème} frange brillante due à la radiation λ' à droite de la frange centrale coïncide avec la 8^{ème} frange brillante due à la radiation λ , à droite de la frange centrale.

Consigne

1. 1) Qu'observe-t-on sur l'écran E ? (0,5 pt)
1. 2) Établis l'expression et calcule la valeur de la différence de marche δ des vibrations lumineuses au point M tel que $OM = 6,3 \text{ mm}$ (2 pts)
- 2.1) En déduis la longueur d'onde λ de la lumière utilisée (1 pt)
2. 2) Calcule la longueur d'onde λ' . (0,5 pt)

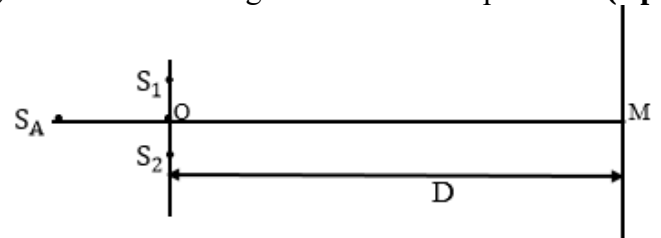
EXERCICE : Bac 2021 TSExp

Interférences lumineuses : détermination de la couleur d'une frange

On réalise une expérience d'interférences lumineuses à l'aide de deux fentes étroites S_1 et S_2 parallèles, distantes de $a = 1 \text{ mm}$ éclairées par une fente source S_A qui leur est parallèle et qui se trouve dans le plan médiateur de S_1 et S_2 (voir figure). S_A émet une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda_A = 0,5 \mu\text{m}$. L'écran d'observation est disposé parallèlement au plan des fentes S_1 et S_2 perpendiculairement à la droite S_AO , O étant le milieu de S_1S_2 à la distance $D = 2 \text{ m}$ de O.

1°)

- a) Établis l'expression de la différence de marche. (1 pt)
- b) Définis l'interfrange et donne son expression. (1 pt)



2°) La source S_A émet maintenant une lumière de deux couleurs :

$\lambda_A = 0,5 \mu\text{m}$ (bleue) et $\lambda_B = 0,6 \mu\text{m}$ (jaune).

- a) Quelle est la couleur de la frange centrale située en M ? (0,5 pt)

b) A quelle distance x de M a lieu la première coïncidence des franges brillantes correspondant aux deux longueurs d'ondes λ_A et λ_B ? (1 pt)

c) Pour chacune des radiations utilisées, qu'observe-t-on sur l'écran à 3 mm de la frange centrale M ? (1,5 pts)

EXERCICE Bac 2014 TSE

- Expérience des fentes de Young

1- On produit des franges d'interférences au moyen du dispositif des fentes de Young, les deux fentes sources F_1 et F_2 sont distantes de $a = 2\text{ mm}$. On observe les franges d'interférences sur un écran parallèle au plan contenant les sources et situé à $D = 2\text{ m}$ de ce plan.

a) Fais un schéma du dispositif expérimental des fentes de Young et indique le champ d'interférences (0,5 pt)

b) Établis la relation qui donne la différence de marche δ des vibrations lumineuses issues de F_1 et F_2 et arrivant à un point M de l'écran. (1 pt)

2) On utilise une lumière monochromatique de longueur d'onde λ ; la quatrième (4^{ème}) frange brillante se trouve alors à 2 mm de la frange centrale.

Quelle est la longueur d'onde de la lumière employée? (1,5 pt)

EXERCICE : Bac 2018 TSE

Expérience des fentes de Young

On utilise un dispositif des fentes de Young pour produire des interférences lumineuses non localisées. Une fente F éclaire les deux fentes fines F_1 et F_2 parallèles et distantes de $a = 2\text{ mm}$. La fente F est placée sur la médiatrice du segment F_1F_2 .

On observe les franges sur un écran E placé parallèlement au plan des fentes et situé à une distance $D = 2\text{ m}$ du milieu de F_1F_2 .

1) On éclaire le dispositif avec une radiation monochromatique de longueur d'onde λ .

a) Fais le schéma du dispositif et décris le phénomène observé (1 pt)

b) La distance entre le milieu de la frange centrale et le milieu de la sixième frange sombre est $d = 3,3\text{ mm}$. En déduis la valeur de la longueur d'onde λ . (1 pt)

2) On éclaire maintenant le dispositif par une source de lumière contenant deux radiations de longueurs d'ondes $\lambda_1 = 0,45\text{ }\mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,60\text{ }\mu\text{m}$. Calcule les interfranges i_1 et i_2 des deux systèmes de franges (1 pt)

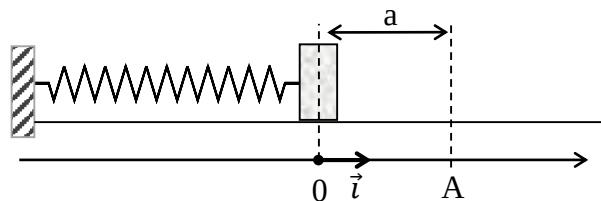
3) Quelle est la plus petite distance comptée à partir de la frange centrale à laquelle a lieu la première coïncidence des deux systèmes de franges ? (1 pt)

Oscillateur mécanique libre

EXERCICE Bac 2023 TSE

Détermination des caractéristiques d'un oscillateur élastique mécanique

Un solide de masse $m = 1\text{ kg}$ évolue sur une surface horizontale. Il est relié à un ressort de raideur $K = 100\text{ N/m}$ (figure-1). Le point O correspond à la position d'équilibre. On écarte le solide de sa position d'équilibre jusqu'à la position A tel que $OA = a = 1\text{ cm}$ et on le laisse sans vitesse initiale. On néglige tous les frottements.



Consigne

1- Établis les lois horaires $X(t)$ et $\dot{X}(t)$ du mouvement du solide. On prendra l'origine des dates au point A . (2 pts)

2- Donne l'expression de l'énergie mécanique totale en fonction de $X(t)$ et $\dot{X}(t)$ (1 pt).

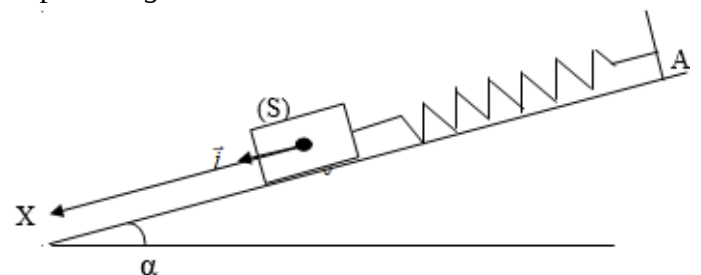
3- Montre que l'énergie mécanique totale est constante (1 pt).

4- Calcule la vitesse du solide lorsqu'il repasse pour la première fois en O (1 pt).

5- Calcule le travail effectué par la tension du ressort entre les points A et O (1 pt).

EXERCICES bac 2011 SBT

Un solide de masse $M = 100\text{ g}$ peut glisser sans frottements sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal. Il est attaché à l'extrémité inférieure d'un ressort à spires non jointives ; l'autre extrémité du ressort est fixée en A à un support. La longueur à vide du ressort est $l_0 = 14\text{ cm}$ et on prendra $g = 10\text{ USI}$



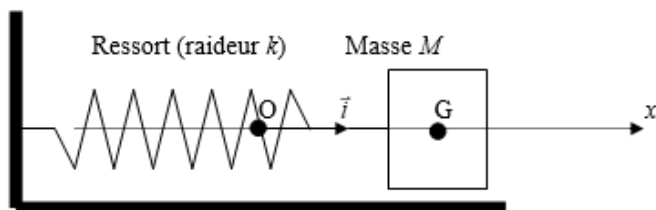
1) Le solide S étant en équilibre, son centre d'inertie est en G_0 . Le ressort dont l'axe est parallèle à la ligne de plus grande pente, a pris la longueur $l = 15\text{ cm}$.

a) Représenter les forces qui s'exercent sur le solide et écrire sa condition d'équilibre sous forme vectorielle. (1 pt)

b) Projeter la relation vectorielle suivant OX et exprimer le coefficient de raideur k en fonction de l'angle α , de la masse M , de l'allongement Δl du ressort et de l'intensité du champ de pesanteur g . Calculer sa valeur numérique (1pt).

2) On écarte le solide de sa position d'équilibre vers le bas en amenant son centre d'inertie en G tel que $G_0G = X_m \vec{i}$ avec $X_m = 4\text{cm}$. À l'instant $t = 0$ on abandonne le solide. Déterminer l'équation horaire du mouvement du solide S. Calculer la période T et la fréquence des oscillations. (1pt)

EXERCICE Bac 2008 SBT



Le ressort de la figure ci-dessus est utilisé pour réaliser un oscillateur élastique horizontal. Tous les frottements sont négligés.

À l'équilibre (ressort ni allongé ni comprimé), l'abscisse x est nulle (le point G est confondu avec le point O).

À un instant choisi comme origine des temps, la masse est écartée de sa position d'équilibre, et lâchée sans vitesse initiale. Le système oscille.

1- Faire un schéma des forces qui s'exercent sur la masse M à l'instant t correspondant à la figure (0,50 pt)

2- En appliquant le théorème du centre d'inertie, appelé aussi deuxième loi de Newton, montrer que l'équation différentielle du mouvement de la masse M peut s'écrire sous la forme

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0 \quad (1 \text{ pt})$$

3- En déduire l'expression de la constante ω_0 , puis de la période T_0 en fonction de k et M . (1 pt)

4- On mesure la durée de 10 oscillations et on obtient 12,8 s. Calculer T_0 . (0,50 pt)

5- La masse précédente est surchargée d'une masse m fixée sur M . Ce nouveau système est mis en oscillation comme le précédent. La nouvelle durée de 10 oscillations est alors 13 s. La surcharge m est de 30 g.

a) Exprimer la nouvelle période T_1 en fonction de M , m et k (0,5 pt)

b) En déduire l'expression de k en fonction de T_0 , T_1 , et m . (0,25 pt)

c) Calculer la valeur de k . (0,25 pt)

EXERCICE : BAC 2021 TSE

Étude d'un oscillateur mécanique : déplacement d'un mobile sur un banc à coussin d'air.

Lors d'une séance de Travaux Pratiques dont l'objectif est de déterminer la nature et les caractéristiques du mouvement d'un mobile ; des élèves d'une classe de terminale S réalisent le dispositif ci-dessous :

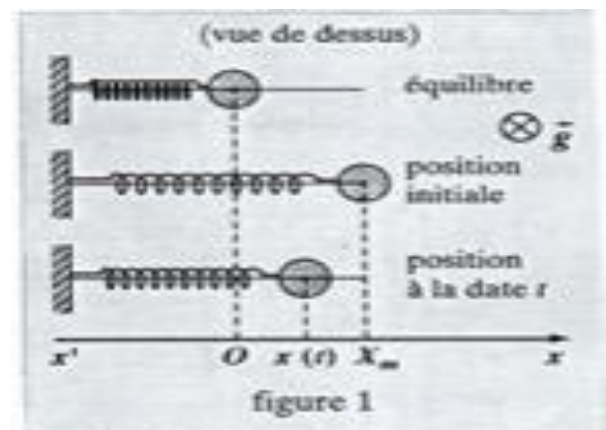
Ce dispositif comprend : Un oscillateur mécanique

linéaire constitué par un mobile autoporteur de masse

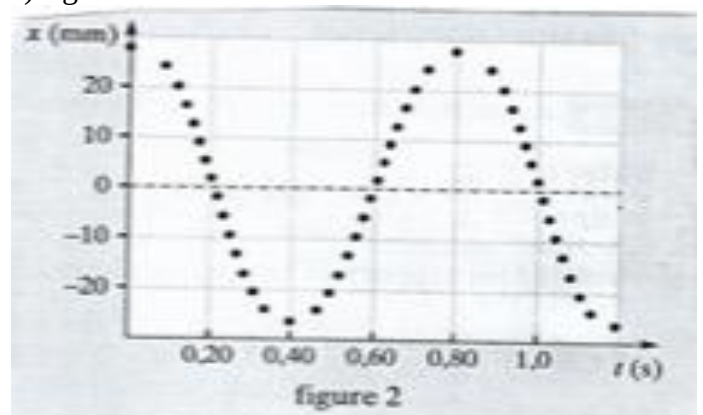
$m = 50,5 \text{ g}$, de centre d'inertie G, lié à un ressort

hélicoïdal de masse négligeable, à spires non jointives.

Les frottements sont supposés négligeables (figure-1).



L'allongement du ressort étant nul à l'équilibre ($x = 0$), on tire le mobile parallèlement à l'axe $x'x$ dans le sens des x positifs d'une longueur $X_m = 27 \text{ mm}$, puis on le lâche sans vitesse initiale. Les élèves aboutissent aux résultats suivants qui leur permettent de tracer la courbe $x = f(t)$ (x l'élongation en mm et t le temps en s) figure-2.

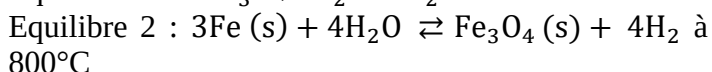


Consigne :

- 1) Détermine l'expression littérale de l'équation horaire du centre d'inertie G. (2 pts)
- 2) Détermine à partir de la figure-2 la valeur de la période propre T_0 ainsi que la valeur numérique de chaque paramètre de l'expression de $x = f_1(t)$. (2 pts)
- 3) De la loi horaire $x = f(t)$ déduis la loi de la vitesse $v = f_2(t)$. (2 pts)

EQUILIBRE CHIMIQUE**Exercice 1 (BAC T.S.Exp 2021)**

I) On considère les équilibres suivants :



a) Etudie l'influence de la pression sur le déplacement de ces équilibres. (1 pt)

b) Calcule la variance de chaque équilibre. (1 pt)

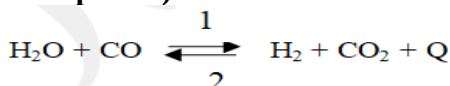
II) La valeur de la constante d'équilibre de la réaction : $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ à 900°C est : $K_c = 1,3$.

1°) Calcule la variance du système à l'équilibre. (1pt)

Dans un récipient de 10 L maintenu à 900°C , on introduit 88 g de CO_2 et 10 g de H_2 .

2°) Calcule les nombres de moles de CO_2 , H_2 , CO et H_2O dans le récipient à la même température une fois l'équilibre rétabli. (1pt)

3°) Sans calcul, donne la valeur de K_p et justifie ton résultat.

Exercice 2 (BAC T.S.Exp 2019)

Lors de la réaction :

où tous les corps sont gazeux.

1) Comment évolue l'équilibre précédent lors :

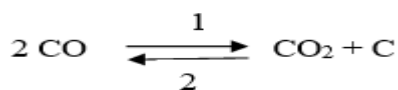
- a) D'une diminution de pression.
- b) D'une diminution de température sachant que la réaction est exothermique dans le sens 1.

2) Calcule la variance de ce système dans le cas général.

3) Sachant qu'à 750°C , le mélange gazeux renferme 8,4 g de monoxyde de carbone; 1,62 g d'eau; 21,12 g de dioxyde de carbone et 0,26 g de dihydrogène, calcule la constante d'équilibre K_c relative aux concentrations à cette température.

II - CHIMIE BAC 2013 SBT

Soit la réaction de dissociation réversible du monoxyde de carbone à 900°C



Exothermique dans le sens (1)

1°) a) Indiquer l'influence d'une variation de température sur ce système (0,5 pt)

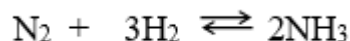
b) Comment une variation de pression agit-elle sur lui ? (0,5 pt)

2°) a) Calculer la variance de ce système dans le cas général (0,5 pt)

c) Etablir les expressions des constantes d'équilibre relatives aux concentrations molaires et aux pressions partielles pour ce système et donner la relation existante entre ces deux constantes (1,5 pt).

Exercice 1 (BAC SBT 2008)

On effectue la synthèse de l'ammoniac :



On introduit à l'instant $t = 0$ à 600°C et sous la pression de 200 atmosphères, une mole de diazote et 3 moles de dihydrogène. À l'équilibre il s'est formé 0,24 mol de NH_3 .

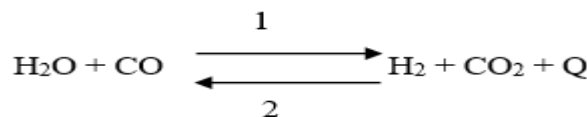
1- Calculer la variance du système à l'équilibre (1 pt)

2- Calculer les pressions partielles à l'équilibre (1pt).

3- En déduire la pression totale à l'équilibre et la valeur de la constante d'équilibre K_p (1 pt).

Exercice 1 (BAC SET 2009)

Lors de la réaction



effectuée dans un récipient indéformable de volume 10 L à 417°C ; on a trouvé dans à l'équilibre: 0,20 mol de CO ; 0,30 mol de H_2O ; 0,70 mol de H_2 et 0,80 mol de CO_2 . La réaction est exothermique dans le sens 1.

1) Dans quel sens évolue l'équilibre lors:

- a) d'une diminution de la pression
- b) d'une augmentation de la température

2) a) Calculer la variance de ce système

c) Déterminer la constante d'équilibre K_c

3) On ajoute 0,5 mol d'eau au système en équilibre

- a) Dans quel sens est déplacé l'équilibre
- b) Quelle est la nouvelle valeur du nombre de mole de H_2 après le rétablissement de l'équilibre.

Exercice (BAC SET 2013)

Le pentachlorure de phosphore, se dissocie en phase gazeuse suivant l'équation bilan



On introduit dans un récipient de 5 L, à 250°C , 2 moles de pentachlorure de phosphore

1) Calculer:

- a) La constante d'équilibre relative aux concentrations K_c sachant que le coefficient de dissociation est $\alpha = 0,40$. (1pt)
- b) En déduire K_p . (0,5 pt)

- 2) Exprimer K_p en fonction de α et de la pression totale P . (1 pt)

Calculer la pression totale (0,5 pt)

Exercice (BAC STI 2015) Cinétique chimique-équilibre chimique

On mélange à l'instant initial une mole d'éthanol et une mole d'acide éthanoïque dans un litre d'eau.

- 1) a) Vérifie que cette réaction est d'ordre 2 en te servant des résultats expérimentaux consignés dans le tableau suivant : (1 pt)

Temps (min)	0	25	50	100	150	200
[Ester] (mol/L)	0	0,20	0,33	0,50	0,60	0,67

- b) Calcule le temps de demi-réaction (0,5 pt)

2) Au-delà de $t = 200$ min, le mélange réactionnel n'évolue plus

- a) Définis l'état particulier du milieu réactionnel à $t = 200$ min (0,25 pt)

- b) Donne les facteurs d'équilibre de cette réaction. (0, 25 pt)

- c) Calcule la constante d'équilibre K_C . (0, 5 pt)

- d) Dans quel sens l'équilibre se déplace-t-il lorsqu'on augmente la concentration de l'acide ? (0,5 pt)

Exercice 12 (BAC SET 2005)

1) La réduction du dioxyde de carbone par le carbone solide donne du monoxyde de carbone gazeux.

- a) Ecris le bilan de la réaction et dire quel est cet équilibre.

- b) Détermine la variance de ce système.

- c) Exprime littéralement en fonction des concentrations molaires convenables la constante d'équilibre K_C .

2) On observe à 727°C dans un récipient de 100 L l'équilibre entre le carbone solide 1,55 moles de dioxyde de carbone et 1,90 moles de monoxyde de carbone.

- a) Quelle quantité de dioxyde de carbone y avait-il au début de la réaction ?

- b) Calcule numériquement K_C à cette température.

3) On considère la réaction suivante à 300°C :



Sachant qu'à cette température $K_p = 11,5$ atm, introduit dans un récipient maintenu à 300°C une quantité de PCl_5 , de pression partielle $P_{\text{Cl}_5} = 10$ atm avant que PCl_5 n'ait

Commencé à se dissocier.

- a) Quelles sont les valeurs de P_{PCl_2} , P_{PCl_3} , P_{PCl_5} lorsque l'équilibre est établi à 300°C ?

- b) Une fois l'équilibre atteint, on suppose que le volume réactionnel soit multiplié par 10.

Quelles sont les nouvelles valeurs de P_{PCl_2} , P_{PCl_3} , P_{PCl_5} , après rétablissement de l'équilibre ?

Exercice 13 (BAC SET 2004)

L'acétate d'isoamyle est un ester dont la saveur et l'odeur sont celles de la banane. Il est utilisé pour aromatiser certains sirops. On peut le préparer par action de l'acide acétique (acide éthanoïque) de masse volumique $1,05.10^3$ g/L sur le 3-méthylbutan-1-ol de masse volumique $0,81.10^3$ g/L.

- 1) Ecris l'équation bilan de la réaction et donne le nom officiel de l'acétate d'isoamyle.

- 2) On mélange à l'instant initial 57,2 mL d'acide et 109 mL d'alcool.

- a) Calcule les nombres de moles d'alcool et d'acide à cet instant.

- b) En déduis la composition en moles du mélange à l'équilibre.

- c) Que vaut la constante d'équilibre de cette réaction ?

- 3) On verse dans le mélange précédent 57,2 mL d'acide.

- a) Dans quel sens se déplace l'équilibre ?

- b) En déduis la quantité de matière d'acétate d'isoamyle formé.

Exercice 14 (BAC SET 2000)

On considère la réaction entre l'eau et le monoxyde de carbone à la température de 413°K . Il se forme alors dans les conditions de l'expérience, du dioxyde de carbone et du dihydrogène. A l'équilibre on trouve 0,2 mole de monoxyde de carbone, 0,7 mole de dihydrogène, 0,3 mole d'eau et 0,86 mole de dioxyde de carbone.

- 1) Ecris l'équation bilan de la réaction. Indique la température

En degré Celsius et déduis les différentes phases présentes dans la réaction.

- 2) On ajoute 0,5 mole d'eau au système en équilibre.

Quel serait le nombre de moles de dihydrogène après rétablissement de l'équilibre ?

Exercice 11(BAC SBT 2005).....

On considère la dissociation de l'acide iodhydrique :

$2\text{HI} \rightleftharpoons \text{I}_2 + \text{H}_2$. Sachant qu'on est parti de 2 moles de HI et qu'à l'équilibre 25% de l'acide se sont dissociés, on demande :

- 1) La composition du mélange à l'équilibre

- 2) Calcule K_C et K_P .

- 3) Que se passe-t-il si on introduit dans le mélange 2 moles d'hydrogène ?