

# Sujet bac 2015 – Physique-Chimie – Série D

---

## CHIMIE 8 points

### Partie A : vérification des connaissances

#### 1. Questions à choix multiples. Choisis la bonne réponse.

- a. Le pH d'une solution aqueuse d'une monobase forte de concentration molaire  $C$  est :
- a<sub>1</sub>)  $14 - \log C$
  - a<sub>2</sub>)  $-\log C$
  - a<sub>3</sub>)  $14 + \log C$
- b. Un oxydant est une espèce chimique capable :
- b<sub>1</sub>) de céder des électrons.
  - b<sub>2</sub>) de capter des électrons.
- c. Lorsqu'on dilue une solution acide :
- c<sub>1</sub>) le pH diminue ;
  - c<sub>2</sub>) le pH augmente ;
  - c<sub>3</sub>) le pH ne varie pas.

#### 2. Question à alternative vrai ou faux. Réponds par vrai ou faux.

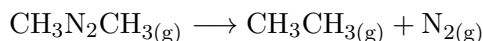
- a. Le catalyseur permet de réduire la durée d'une réaction.
- b. Le temps de demi-réaction d'une réaction d'ordre 2 est  $\frac{\ln 2}{K}$ .
- c. L'hydrolyse d'un ester est une réaction limitée.

#### 3. Réarrangement. La phrase suivante a été écrite en désordre : ordonne-la.

*L'activité / par seconde / radioactive / est le nombre / d'une source / de désintégration*

### Partie B : application des connaissances

La réaction de décomposition de l'azométhane  $\text{CH}_3\text{N}_2\text{CH}_3$  suivant l'équation :



est une réaction d'ordre un. Sachant que la constante de vitesse est  $K = 4 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$  et que la concentration initiale est  $C_0 = 0,604 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  :

1. Écris la loi de vitesse de cette réaction.
2. Calcule :
  - a. Le temps de demi-réaction.
  - b. Le temps nécessaire à la disparition de 75 % de la concentration initiale du réactif.
3.
  - a. Détermine la concentration de l'azométhane à l'instant  $t = 10 \text{ min}$ .
  - b. Dédus la vitesse de la réaction à cet instant.

## PHYSIQUE 12 points

**Partie A : vérification des connaissances**

**1. Texte à trous.** Complète la phrase par les mots suivants : *tangent ; trajectoire ; uniforme ; normal.*

*Dans un mouvement circulaire . . . . . , le vecteur accélération est . . . . . tandis que le vecteur vitesse est . . . . . à la . . . . .*

**2. Appariement.** Relie l'élément-question de la colonne A à l'élément-réponse de la colonne B qui lui correspond. Exemple :  $a_5 = b_7$ .

Colonne A	Colonne B
$a_1$ : impédance du circuit $R, L$	$b_1 : Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$
$a_2$ : différence de marche d'un point d'amplitude nulle	$b_2 : Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$
$a_3$ : impédance du circuit $R, L, C$ en série	$b_3 : d_2 - d_1 = k\lambda$
$a_4$ : différence de marche d'un point d'amplitude maximale	$b_4 : d_2 - d_1 = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$

**3. Questions à choix multiples.** Choisis la bonne réponse. Exemple :  $f = f \cdot 3$ .

a. Dans un mouvement circulaire uniformément varié, l'accélération angulaire est :

- a<sub>1</sub>) nulle
- a<sub>2</sub>) constante
- a<sub>3</sub>) variable

b. Le mouvement d'un satellite autour de la Terre est étudié dans un référentiel :

- b<sub>1</sub>) terrestre supposé galiléen
- b<sub>2</sub>) géocentrique supposé galiléen
- b<sub>3</sub>) lié au centre du Soleil

c. La célérité  $V$  des ondes qui se propagent sur une corde de masse linéique  $\mu$ , tenue grâce à une force d'intensité  $F$  est :

- c<sub>1</sub>)  $V = \sqrt{\frac{\mu}{F}}$
- c<sub>2</sub>)  $V = \sqrt{F\mu}$
- c<sub>3</sub>)  $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$

d. L'énergie cinétique d'un système animé d'un mouvement de rotation est donnée par l'expression :

- d<sub>1</sub>)  $\frac{1}{2}mV^2$
- d<sub>2</sub>)  $\frac{1}{2}J\dot{\theta}^2$
- d<sub>3</sub>)  $\frac{1}{2}\frac{J}{\dot{\theta}^2}$

**Partie B : application des connaissances**

Un camion de masse totale  $M = 2,4$  tonnes grimpe une côte rectiligne  $AB$ , inclinée d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale. Partant du repos de  $A$ , il accélère uniformément tel qu'il atteint

la vitesse de 18 km/h en 10 secondes. Les forces de frottement sur ce trajet sont équivalentes à une force unique  $\vec{f}$  parallèle à la ligne de plus grande pente dont l'intensité est :  $f = 400$  N. Calcule :

- a. L'accélération du mouvement du véhicule.
- b. L'intensité  $F$  de la force motrice exercée par le moteur du camion.
- c. La vitesse du véhicule au sommet  $B$  de la côte sachant que  $AB = 196$  m.
- d. L'énergie mécanique  $E_m$  du système (camion-Terre) au sommet  $B$  de la côte. On prendra pour niveau de référence de l'énergie potentielle le plan horizontal passant par  $A$ .

### Partie C : résolution d'un problème

On désire connaître la longueur d'onde  $\lambda$  d'une radiation lumineuse en exploitant les résultats d'une expérience portant sur l'effet photoélectrique. On dispose d'une cellule photoélectrique dont la cathode photo-émissive est caractérisée par un seuil photoélectrique correspondant à la longueur d'onde  $\lambda_0 = 0,684 \cdot 10^{-6}$  m. On l'éclaire par la radiation de longueur d'onde  $\lambda < \lambda_0$ . On constate que, pour une différence de potentiel entre l'anode et la cathode égale à 45 V, les électrons émis arrivent sur l'anode avec une vitesse  $v_A = 4 \cdot 10^6$  m/s.

1. Détermine :
  - a. L'énergie d'extraction  $W_0$  d'un électron de la cathode.
  - b. L'énergie cinétique d'un électron arrivant sur l'anode.
  - c. L'énergie cinétique maximale d'un électron émis à la cathode.
2. Calcule l'énergie  $W$  d'un photon incident.
3. Déduis-en la valeur de la longueur d'onde de cette radiation.

Données :  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg ;  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s ;  $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  J·s ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.