

**CHIMIE**

**PARTIE I : Chimie organique ( 5 points )**

1) Reproduire et compléter le tableau suivant :

Composé	Formule brute	Formule semi-développée	Nom
A	$\text{CH}_2\text{O}$		
B		$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$	
C	$\text{CH}_2\text{O}_2$		Acide méthanoïque

- 2) Le composé B est l'un des produits de la réaction entre A et C.  
a – Préciser de quel type de réaction s'agit-il .  
b – Indiquer ses caractéristiques.  
c – Ecrire l'équation de la réaction entre A et C.
- 3) L'oxydation ménagée de A se fait en deux étapes successives pour aboutir au composé C.  
Ecrire les équations des réactions correspondant à chacune des étapes, en précisant la fonction et le nom du produit intermédiaire.

**PARTIE II : Chimie du fer ( 3 points )**

Pour étudier la réaction des acides sur le fer, on réalise les deux expériences suivantes :

**Expérience n°1 :**

On fait réagir une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$ ) sur du fer en poudre. A la solution obtenue on ajoute une solution de soude ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ) ; un précipité vert apparaît.

**Expérience n°2 :**

On fait réagir une solution d'acide nitrique ( $\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ ) sur le fer en poudre. A la solution obtenue on ajoute une solution de soude ; un précipité rouille apparaît.

- 1) Chacun des précipités précédents met en évidence la présence d'un ion de fer dans la solution.  
a – Préciser l'ion obtenu dans chacune des expériences. Justifier la réponse.  
b – Ecrire l'équation de la transformation subie par le fer dans chacune des expériences. Préciser dans chacun des cas s'il s'agit d'une oxydation ou d'une réduction.
- 2) Ecrire les équations des réactions de précipitation des ions de fer ; donner le nom du précipité obtenu dans chaque expérience.

**PHYSIQUE**

**PARTIE I : Mécanique ( 6 points )**

On étudie le mouvement de chute libre d'une bille en acier, dans un repère galiléen lié au laboratoire. La bille est assimilée à un point matériel de masse  $m$ .

A l'instant de date  $t = 0$  s, la bille est abandonnée sans vitesse initiale, d'un point  $O$  choisi comme origine d'un axe vertical  $z'z$  orienté vers le bas ( voir figure ci-contre ), en un lieu où l'accélération de la pesanteur est  $\vec{g}$  et où les forces de frottement dues à l'air sont négligeables.



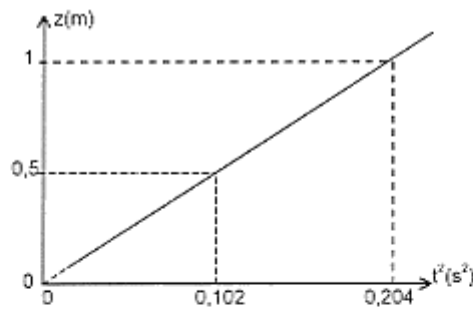
**A – Etude théorique :**

- 1) Énoncer le principe fondamental de la dynamique.
- 2) a – Représenter la force exercée sur la bille au cours de sa chute.  
b – Appliquer la Relation Fondamentale de la Dynamique (R.F.D) à la bille en mouvement et en déduire l'expression de son accélération  $\|\vec{a}\|$  en fonction de  $\|\vec{g}\|$ .  
c – Préciser la nature du mouvement de la bille, écrire son équation horaire.

**B – Etude expérimentale :**

Un dispositif approprié permet de mesurer les dates des instants de passage de la bille par les positions d'abscisse  $z$ .

Les résultats obtenus ont permis de tracer la courbe  $z = f(t^2)$ ,



- 1) a – Montrer que l'équation de la courbe est de la forme  $z = kt^2$  où  $k$  est une constante ;  
b – Déduire la valeur de  $k$ .
- 2) Déduire la valeur de l'accélération de la pesanteur au lieu de l'expérience.

**PARTIE II : Physique nucléaire ( 6 points )**

- 1) L'isotope  ${}_{84}^{210}\text{Po}$  du polonium est radioactif. Sa désintégration spontanée conduit à la formation d'un isotope stable du plomb  ${}_{82}^{206}\text{Pb}$  avec émission d'une particule.  
a – Identifier la particule émise.  
b – Écrire l'équation de désintégration du nucléide  ${}_{84}^{210}\text{Po}$ .
- 2) La période radioactive de l'isotope  ${}_{84}^{210}\text{Po}$  du polonium est de 138 jours.  
a – Donner la définition de la période d'un radioélément.  
b – A l'origine des dates, un échantillon contient  $N_0$  noyaux de  ${}_{84}^{210}\text{Po}$ . Au bout de combien de temps les  $\frac{3}{4}$  de  $N_0$  noyaux  ${}_{84}^{210}\text{Po}$  seront-ils désintégrés ?