Exercice 1 – **Équations différentielles de degré 2 (barème approximatif points)**

1. Donner la forme générale des solutions de $2y'' + 3y' + y = 0$
2. Résoudre l'équation $2y'' + 3y' + y = 3$ en supposant y(0)=0, y'(0)=1
3. Résoudre l'équation $y'' + 2y' + y = 0$ en supposant y(0)=0, y'(0)=1
4. Résoudre l'équation $y'' - y' + y = 0$ en supposant y(0)=0, y'(0)=1

Exercice 2 – **Dissociation du chlorure de sulfuryle**

Les questions se suivent. On pourra utiliser les résultats des questions précédentes même si on n'a pas su les démontrer.

Á 270 °C, le chlorure de sulfuryle SO_2Cl_2 noté A se dissocie totalement selon l'équation bilan

$$SO_2Cl_2(g) \rightarrow SO_2(g) + Cl_2(g)$$

Tous les constituants sont gazeux. On suit l'évolution de la réaction par mesure de la pression totale P dans le récipient, on obtient les résultats suivants

t(min)	0	50	100	150	200	250
P (Pa)	40786	43985	46784	49450	51982	54248

On note $P_A(t)$ la pression partielle de chlorure de sulfuryle.
Par définition, la vitesse de réaction s'exprime $v = -\frac{dP_A}{dt}$. À partir du mécanisme réactionnel on peut établir que la réaction est d'ordre 1 : $v = kP_A$, où

1. a) Établir que la pression P_A est régie par l'équation différentielle : $\dfrac{dP_A(t)}{dt} = -kP_A$
   b) Montrer que
   $$P_A(t) = P_0 e^{-kt} \tag{1}$$
2. a) À partir d'un tableau d'avancement, on peut montrer que (admis)
   $$P_A(t) = 2P_0 - P(t) \tag{2}$$
   où $P_A(t)$ est la pression partielle de chlorure de sulfuryle, $P(t)$ la pression totale dans le récipient et P_0 la pression initiale.
   À partir des équations 1 et 2, donner l'expression de la pression $P(t)$ dans l'enceinte en fonction du temps.
   b) En déduire que
   $$ln(2 - P/P_0) = -kt \tag{3}$$
   c) À l'aide d'une régression linéaire ou d'un tracé sur papier millimétré, vérifier que ces mesures sont en accord avec les résultats précédents.
   En déduire la constante de vitesse k.
3. a) À partir de l'équation 3, montrer que l'on peut écrire la forme différentielle suivante
   $$\frac{dP}{(2P_0 - P)} = tdk + kdt$$
   puis
   $$\frac{dk}{k} = \frac{dP}{(kt)(2P_0 - P)} - \frac{dt}{t}$$
   b) En déduire l'expression de l'incertitude relative $\frac{\Delta k}{k}$ sur k.
   c) On suppose que l'incertitude sur P vaut $\Delta P = 1Pa$ et celle sur t vaut $\Delta t = 1min$. Calculer l'incertitude relative sur k (on prendra la deuxième mesure du tableau pour le calcul).
   Écrire k avec son incertitude.