

Les calculatrices de poche sont autorisées. Le formulaire officiel est autorisé.

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

**EXERCICE 2 ( 10 points)**

Après la prise d'un médicament M; le principe actif traverse la muqueuse intestinale puis passe dans le sang où il est dégradé puis évacué .

On suppose que ce processus démarre à l'instant  $t = 0$ .

A l'instant  $t$ , on appelle  $Q(t)$  la quantité de principe actif présente dans le sang :  $Q(t)$  est exprimée en mg et le temps est exprimé en minutes ( $0 \leq t \leq 660$ ).

On suppose que  $Q(0) = 0$  et on admet que la fonction  $Q$  est solution de l'équation différentielle (E) :

$$(E_1): 6 \frac{dQ}{dt} + Q = -0,003t + 1,982 \text{ ou encore } 6Q'(t) + Q(t) = -0,003t + 1,982$$

❶ – Donner la solution générale de l'équation différentielle (  $E_0$  ) ;  
( 1 pt )

$$(E_0): 6 \frac{dQ}{dt} + Q = 0 \text{ ou encore } 6Q'(t) + Q(t) = 0$$

❷ – Déterminer les nombres réels  $a$  et  $b$  tels que la fonction ayant pour expression  $f(t) = at + b$  soit solution de l'équation différentielle (  $E_1$  ). ( 2 pts )

❸ – Donner et justifier la solution générale de l'équation différentielle de (  $E_1$  ) ( 1 pt ), puis la solution particulière de l'équation différentielle (  $E_1$  ) sachant qu'elle doit satisfaire la condition initiale  $Q(0) = 0$ . ( 1 pt )

On donne l'expression de la fonction définie par :

$$Q(t) = 2 - 0,003t - 2 e^{-\frac{t}{6}}$$

❹ – Etudier les variations de la fonction  $Q$  sur l'intervalle  $[ 0 , 660 ]$ . On montrera que  $Q$  admet un maximum dont on précisera la valeur exacte. ( 2 pts )

❺ – Tracer sa courbe représentative (  $C$  ) dans un repère orthogonal ( unités graphiques : 1 cm pour 25 min sur l'axe des abscisses, 10 cm pour 1 mg sur l'axe des ordonnées ).( 1,5 pts )

❻ – Calculer la valeur maximale de  $Q(t)$  : on donnera la valeur exacte puis une valeur approchée à  $10^{-2}$  près par défaut.( 1,5 pts )

