	bilan des compétences		7,5
CAL	6	Calculer : Effectuer un calcul...	4,5
MOD	2	Modéliser : Traduire en langag...	0,75
REP	5	Représenter : Choisir un cadre...	2,25
	bilan des connaissances		**12,5**
ANT	2	Connaissances des années antér...	1
FCT01	1	Limite : à déterminer pour une...	1
FCT02	1	Limite : interprétation graphi...	1
FCT03	1	Dérivées : u^n ; ln(u) ; exp(u...	0,5
FCT06	3	Logarithme / exponentielle : u...	2
FCT07	2	Logarithme : connaître la fonc...	1,5
FCT08	1	Exponentielle : connaître la f...	0,5
STA01	3	Représenter une série statisti...	5

correction			
FCT07	1. dérivé de ln(x)		0,5
ANT	dérivée de m x^3		0,5
CAL	dérivée de f		0,5
FCT03	dérivée de ln(u(x)) : formule		0,5
ANT	dérivée de 4x+m		0,5
CAL	dérivée de g		0,5
	total	3	
STA01	2.1 Construire nuage de points		1
CAL	2.2 Coordonnées point moyen		1
REP	Placer le point moyen		0,25
STA01	2.3 Equation dte moindre carrés		2
REP	2.4.a tracer droite		0,75
MOD	2.4.b justifier x_i = 24		0,5
REP	lecture image		0,5
MOD	2.4.c écrire inéquation		0,25
CAL	résoudre inéquation		1
REP	interpréter x_i en heure		0,25
	total	7,5	
FCT07	3.A.1 calculer ln		1
STA01	3.A.2 equation dte moindre carrés		2
FCT06	3.A.3 règles de calcul expo (puissance. . .)		1
FCT06	Expo – log : fct réciproques		0,5
CAL	exactitude des calculs		0,5
FCT08	3.B.1 limite expo		0,5
FCT01	limite de la fonction		1
FCT02	interpréter limite = asymptote		1
FCT06	3.B.2.a ineq : fonctions réciproques		0,5
CAL	exactitude des calculs		1
REP	3.B.2.b interpréter solution		0,5
	total	9,5	

C04

Exercice 1 — *3 points*

Calculer les dérivées des fonctions suivantes définies et dérivables sur $]0\,;+\infty[$ (m représente le numéro de votre mois de naissance). $f(x) = mx^3 + \ln(x)$ $g(x) = \ln(4x+m)$

$f(x) = mx^3 + \ln(x)$ $f'(x) = 3mx^2 + \dfrac{1}{x}$	$g(x) = \ln(4x+m)$ de la forme $\ln(u(x))$ avec $u(x) = 4x+m$; donc $u'(x) = 4$. $g'(x) = \dfrac{u'(x)}{u(x)} = \dfrac{4}{4x+m}$

Exercice 2 — *7,5 points*

D'après Bac STL, Antilles-Guyane, juin 2014, exercice 2 - partie B

Production de l'antibiotique spiramycine.

L'espèce *Streptomyces ambofaciens* a été sélectionnée pour sa production de spiramycine. Cet antibiotique est obtenu par la fermentation de la *Streptomyces ambofaciens* en bioréacteur.

Après 24 h le milieu est renouvelé au sein du bioréacteur, à partir de ce moment on obtient le relevé suivant :

Heures	24	29	32	34	36	38	40
Rang de l'heure : x_i	0	5	8	10	12	14	16
Concentration de *Streptomyces ambofaciens* : y_i	7,95	11,05	12,05	13,45	14,15	15,45	16,75

1. Dans le repère suivant, construire un nuage de points $M(x_i\,;y_i)$.
2. Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points. *On arrondira les coordonnées au dixième.*

Placer G dans le repère.

À l'aide de la calculatrice et des fonctions statistiques, on trouve $\bar{x} \approx 9{,}3$ arrondi au dixième et $\bar{y} \approx 13$ arrondi au dixième.

3. Déterminer, à l'aide de la calculatrice, une équation de la droite d'ajustement de y en x par la méthode des moindres carrés. *Les coefficients seront arrondis à 10^{-2} près.*

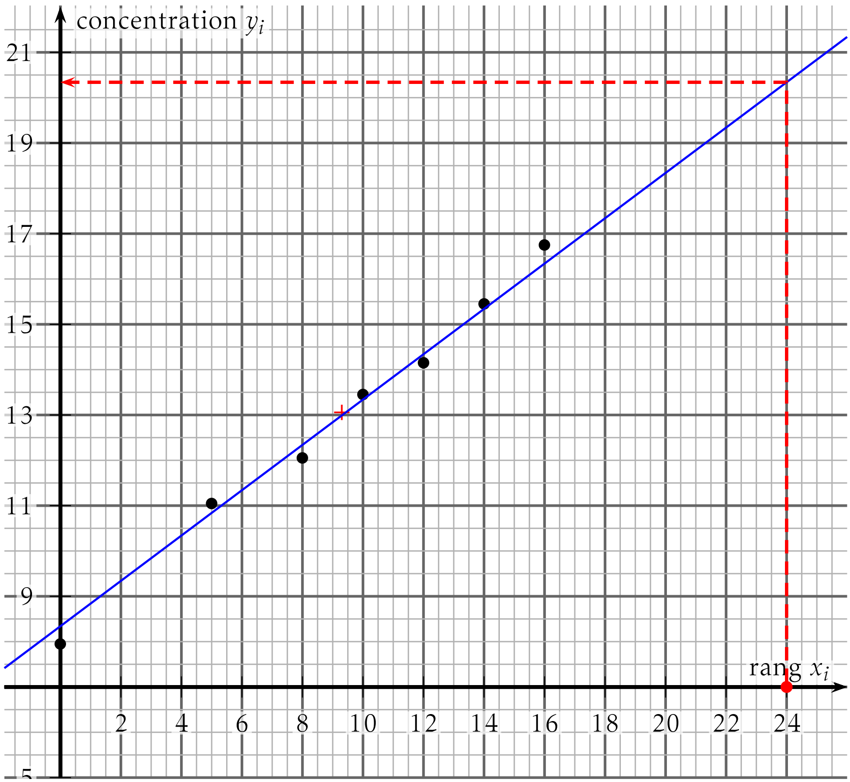
   À l'aide de la calculatrice et des fonctions de régression,
   on trouve $y = 0{,}53x + 8{,}03$

4. On décide d'ajuster le nuage avec la droite (D) d'équation $y = 0{,}5x + 8{,}34$.
   a) Tracer la droite (D) dans le repère précédent.
   b) En utilisant cet ajustement affine, estimer par une méthode graphique la concentration de *Streptomyces ambofaciens* au bout de 48 h (la réponse sera accompagnée de tracés sur le graphique).

      48 h correspond à $x_i = 24$, on lit $y_i \approx 20$

   c) À partir de quelle heure la concentration de *Streptomyces ambofaciens* dépassera-t-elle 30 g/l ?

      On cherche x tel que $0{,}5x + 8{,}34 > 30$
      $\Leftrightarrow 0{,}5x > 21{,}66$
      $\Leftrightarrow x > 43{,}32$
      Quand $x_i = 44$, cela correspond à 68 heures, donc à partir de 68 heures la concentration dépasse 30 g/l.



Exercice 3 — *9,5 points*

D'après BAC STL, Polynésie, juin 2015, exercice 2

On injecte dans le sang d'un malade un médicament à l'aide d'une perfusion. L'efficacité de ce médicament est optimale lorsque le débit de la perfusion est stable et que la concentration du produit ne dépasse pas 250 microgrammes (µg) par cm^3, seuil au-delà duquel des effets indésirables et toxiques apparaissent.

On relève l'évolution de la concentration de ce médicament et on obtient les résultats suivants :

Temps t_i en minutes	0	2	4	6	10	12	15
Concentration c_i en μg par cm^3	0	64	94	130	195	220	230

Dans cet exercice, les résultats seront arrondis à 10^{-2}.

Partie A –

On pose : $y_i = \ln(250 - c_i)$ où ln désigne la fonction logarithme népérien.

1. Compléter le tableau suivant (donner des valeurs arrondies à 10^{-2})

Temps t_i en minutes	0	2	4	6	10	12	15
$y_i = \ln(250 - c_i)$	5,52	5,22	5,05	4,79	4,01	3,40	3,00

2. Déterminer une équation de la droite $\mathcal{D}$ d'ajustement affine de y en t obtenue par la méthode des moindres carrés.

   À l'aide de la calculatrice et des fonctions de régression : $y = -0{,}17t + 5{,}65$

3. En déduire une relation entre la concentration c et le temps t sous la forme $c = \mathrm{A} + \mathrm{B}\,\mathrm{e}^{kt}$.

   $y = -0{,}17t + 5{,}65$
   $\ln(250 - c_i) = -0{,}17t + 5{,}65$
   $\mathrm{e}^{\ln(250-c_i)} = \mathrm{e}^{-0{,}17t+5{,}65}$

   $250 - c_i = \mathrm{e}^{-0{,}17t} \times \mathrm{e}^{5{,}65}$
   $c_i = 250 - \mathrm{e}^{-0{,}17t} \times \mathrm{e}^{5{,}65}$
   $c_i = 250 - 284{,}29\,\mathrm{e}^{-0{,}17t}$

Partie B –

Soit la fonction f définie sur $[0\,;+\infty[$ par $f(t)=250-284\,\mathrm{e}^{-0,17t}$.

On admet que la fonction f donne une bonne approximation de la concentration du médicament.

1. En justifiant, déterminer la limite de f en $+\infty$ et interpréter graphiquement le résultat.

on sait que $\lim\limits_{t\to+\infty} -0,17t=-\infty$ donc $\lim\limits_{t\to+\infty} \mathrm{e}^{-0,17t}=0$ $\lim\limits_{t\to+\infty} 284\times\mathrm{e}^{-0,17t}=0$ $\lim\limits_{t\to+\infty} 250-284\,\mathrm{e}^{-0,17t}=250$	Le graphe de la fonction f admet en $+\infty$ une asymptote d'équation $y=250$.

2. a) Résoudre sur $[0\,;+\infty[$ l'inéquation $f(t)>180$.

$f(t)>180$ $\Leftrightarrow 250-284\,\mathrm{e}^{-0,17t}>180$ $\Leftrightarrow -284\,\mathrm{e}^{-0,17t}>-70$ $\Leftrightarrow \mathrm{e}^{-0,17t}<0,246$	$\Leftrightarrow \ln\left(\mathrm{e}^{-0,17t}\right)<\ln(0,246) \Leftrightarrow -0,17t<\ln(0,246)$ $\Leftrightarrow t>\dfrac{\ln(0,246)}{-0,17}$ $\Leftrightarrow t>8,24$

   b) En déduire, à une minute près, le temps nécessaire pour atteindre la dose efficace qui est de $180\,\mu$g par cm^3.

   D'après la question précédente, il faudra 9 minutes pour atteindre la dose efficace.