Bac 2018

Épreuve de mathématiques

Série STL spécialité biotechnologies

Exercice 1

1.

$45 \times 0{,}85 = 38{,}25 \text{ g}$

2.

$9 \times 0{,}25 = 2{,}25$

3.

a.

$f(2) = 38{,}25e^{-0{,}52} \cong 22{,}74$

Environ 22,74 g.

b.

$f(8) \cong 4{,}78$

Non, car la masse d'eau est encore supérieure à 2,25 g.

c.

$38{,}25e^{-0{,}26t} = 2{,}25$

$$t = \frac{\ln \frac{2{,}25}{38{,}25}}{-0{,}26} \cong 10{,}897$$

Environ 10 heures et 54 minutes.

4.

x	$f(x)$
0	38,25
0,539	33,25
6,397	7,25
10,897	2,25

Il faut environ 0,539 heures pour les 5 premiers grammes et 4,5 heures pour les 5 derniers, donc un rapport proche de 8,4. L'affirmation n'est pas exacte.

Exercice 2

1.

x_i	0	0,7	1,4	2,1	2,5	2,9	3,3
y_i	4	8	11	16,5	20,5	24,5	28,5

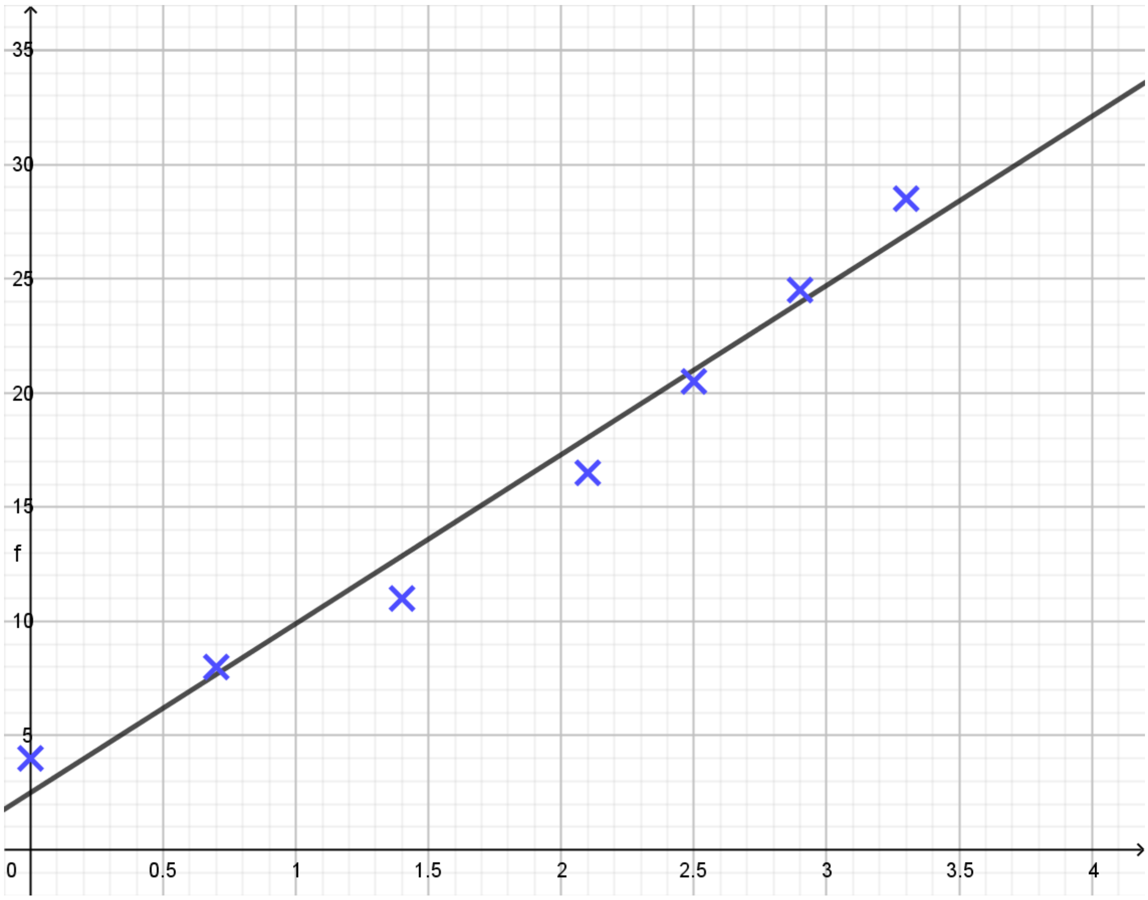
2.

Voir ci-dessous.

3.

$y = 7{,}38x + 2{,}54$

4.



5.

$7{,}4x + 2{,}5 = 32 \qquad x = \dfrac{29{,}5}{7{,}4}$

$t = e^x \cong 53{,}9$

Environ 54 heures.

Exercice 3

1.

$$18{,}3 \times 1{,}26 = 23{,}058$$

2.

a.

$$u_1 = 18{,}3$$

$$u_2 = 23{,}058$$

b.

$$u_{n+1} = u_n \times 1{,}26$$

Suite géométrique de raison 1,26 et de premier terme $u_1 = 18{,}3$.

c.

$$u_n = 18{,}3 \times 1{,}26^{n-1}$$

d.

$$u_7 = 18{,}3 \times 1{,}26^6 \cong 73{,}2$$

Environ 73,2 fentogrammes.

3.

$$18{,}3 \times 1{,}26^{n-1} > 100$$

$$n > 1 + \frac{\ln \frac{100}{18{,}3}}{\ln 1{,}26} \cong 8{,}3$$

La variable vaut 9 à la fin de l'exécution.

C'est à partir de la 9ème période que la masse de glucose absorbé est supérieure à 100 fentogrammes.

4.

a.

La masse de glucose absorbé pendant les 3 premières périodes est environ 70,4 fentogrammes.

b.

=C2+B3

5.

$$S_n = 18{,}3\frac{1-1{,}26^n}{1-1{,}26} = \frac{18{,}3}{0{,}26}(1{,}26^n - 1)$$

$$\frac{18{,}3}{0{,}26}(1{,}26^n - 1) \geq 10^{15}$$

$$1{,}26^n \geq 1 + \frac{0{,}26.10^{15}}{18{,}3}$$

$$n \geq \frac{\ln\left(1 + \frac{0{,}26.10^{15}}{18{,}3}\right)}{\ln 1{,}26} \cong 131$$

Il faut environ 131 périodes de 10 minutes, soit près de 22 heures.

Exercice 4

Partie A

1.

a.

À la calculatrice : $P(130 \leq T \leq 140) \cong 0{,}441$.

b.

$P(140 \leq T) \cong 0{,}240$

2.

Intervalle $[\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma]$, donc $h = 17$.

95 % des femmes de plus de 60 ans ont une tension comprise entre 117 et 151.

Partie B

1.

Loi binomiale de paramètres $n = 7$ et $p = 0{,}24$.

2.

a.

$$P(X \geq 4) = P(X = 4) + P(X = 5) + P(X = 6) + P(X = 7) \cong 0{,}05 + 0{,}01 + 0 + 0$$
$$= 0{,}06$$

b.

D'après la calculatrice :

$P(X = 6) \cong 0{,}00101667$ $\qquad$ $P(X = 7) \cong 0{,}0000458647$

Ces probabilités sont tellement faibles qu'elles n'apparaissent pas graphiquement.

Partie C

- Pour le régime A :

  $f = \dfrac{15}{200} = 0{,}075 \qquad n = 200$

  $n \geq 30 \qquad nf = 15 \geq 5 \qquad n(1-f) = 185 \geq 5$

  L'intervalle de confiance au niveau de 95 % de la proportion de femmes n'ayant pas de réduction de leur hypertension est :

  $$\left[0{,}075 - 1{,}96\sqrt{\frac{0{,}075.0{,}925}{200}}\,; 0{,}075 + 1{,}96\sqrt{\frac{0{,}075.0{,}925}{200}}\right] \cong [0{,}04; 0{,}11]$$

- Pour le régime B :

  $f = \dfrac{50}{200} = 0{,}25 \qquad n = 200$

  $n \geq 30 \qquad nf = 50 \geq 5 \qquad n(1-f) = 150 \geq 5$

  L'intervalle de confiance au niveau de 95 % de la proportion de femmes n'ayant pas de réduction de leur hypertension est :

  $$\left[0{,}25 - 1{,}96\sqrt{\frac{0{,}25.0{,}75}{200}}\,; 0{,}25 + 1{,}96\sqrt{\frac{0{,}25.0{,}75}{200}}\right] \cong [0{,}19; 0{,}31]$$

Comme les deux intervalles ne se chevauchent pas, on peut parler de différence significative d'efficacité en faveur du régime A.