PARTIE B

QUESTION B4 STATISTIQUES	**Page 1/4**	**Barème**

Utiliser la calculatrice en a), b), c), d) et f).

Le tableau ci-dessous montre la production globale de plastique de 2010 à 2013.

Année		**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Temps en années après 2010	x	0	1	2	3
Production de plastique en millions de tonnes	y	313	325	338	352

Source: https://www.theatlas.com/charts/BkAVFsjrb

La fonction f **définie par**

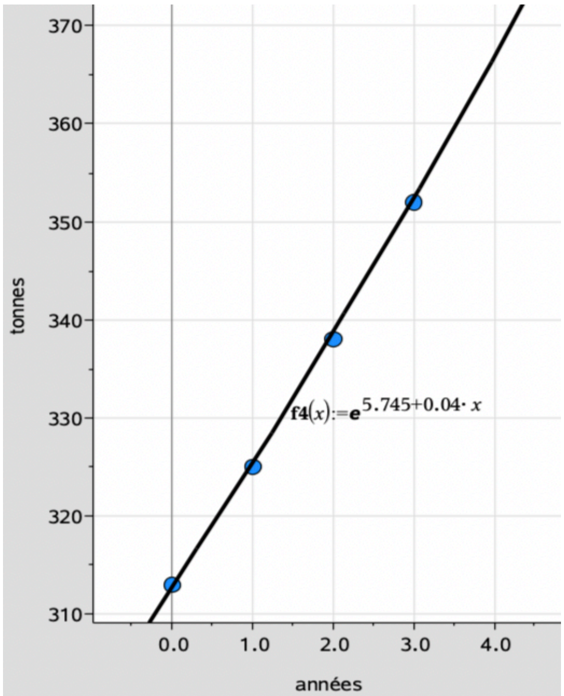
$$f(x) = e^{5,745+0,040\,x}$$

est un modèle exponentiel basé sur les données du tableau.
$f(x)$ **est une estimation de la production de plastique en millions de tonnes au temps** x **en années après 2010.**

a) **Dans un même repère, tracer un graphique en nuage de points représentant les données du tableau ainsi que le graphique de la fonction** f**.** — **5 points**

Calculatrice :

$f(x):=e^{5.745+0.04\cdot x}$ ▸ *Terminé*



Nuage de points : 2 points.
Graphique de f : 3 points.

PARTIE B			
QUESTION B4 STATISTIQUES		**Page 2/4**	**Barème**
b)	**En utilisant la fonction *f*, estimer la production de plastique pour 2015.**		**2 points**
	En 2015, $x=5$. $f(5)=\mathrm{e}^{5{,}745+0{,}04\cdot 5}=\mathrm{e}^{5{,}945}\approx 381{,}839$. **Avec la calculatrice** : $\mathbf{f}(5)$ ▸ 381.839 ≈ **382** En utilisant la fonction *f*, **la production de plastique estimée en 2015 est d'environ 382 millions de tonnes.**		
	Utilisation correcte de la fonction *f* : 1 point. Estimation de la production de plastique en 2015 : 1 point.		
c)	**En utilisant la fonction *f*, estimer en quelle année la production de plastique dépassera, pour la première fois,** 450 **millions de tonnes.**		**3 points**
	On résout l'inéquation $f(x)>450 \Leftrightarrow \mathrm{e}^{5{,}745+0{,}04x}>450 \Leftrightarrow 5{,}745+0{,}04x>\ln(450)$ $\Leftrightarrow x>\dfrac{\ln(450)-5{,}745}{0{,}04} \Leftrightarrow x>9{,}10619$. Il faut considérer le plus petit entier *x* qui vérifie cette inéquation, d'où $x=10$. Comme la fonction *f* est strictement croissante, on peut résoudre simplement l'équation $f(x)=450 \Leftrightarrow \ldots \Leftrightarrow x=9{,}10619$ et on considère le plus petit entier qui lui est strictement supérieur : 10. **Avec la calculatrice** : solve($\mathbf{f}(x)$>450,x) ▸ x>9.10619 ou solve($\mathbf{f}(x)$=450,x) ▸ x=9.10619 Vérification : $\mathbf{f}(9)$ ▸ 448.093 et $\mathbf{f}(10)$ ▸ 466.38 **La production de plastique dépassera pour la première fois 450 millions de tonnes en 2020.**		
	Équation ou inéquation à résoudre : 1 point. Résolution et conclusion : 2 points.		

PARTIE B

QUESTION B4 STATISTIQUES	Page 3/4	Barème

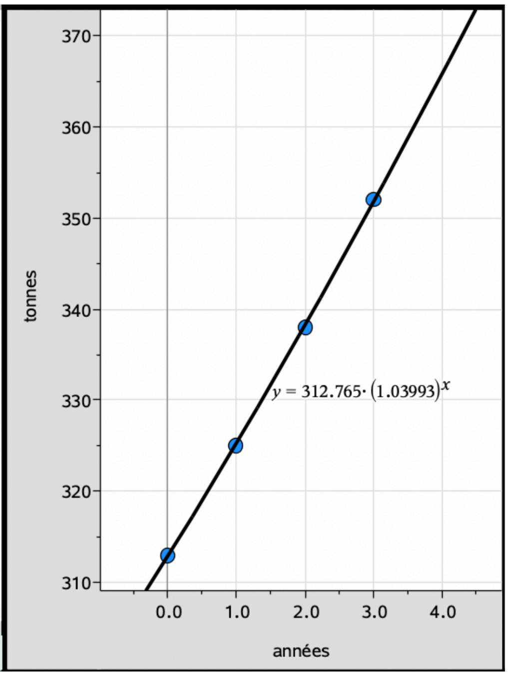
d) Établir une équation de la forme $y = a \cdot b^x$ de la régression exponentielle de y en x en utilisant les données du tableau. Arrondir le nombre b au dix-millième (4 décimales). — **4 points**

Avec la calculatrice : voir tableau et graphique (non demandé aux élèves) ci-dessous.

On obtient l'équation $y = 312{,}765 \cdot 1{,}03993^x$ et $b \approx 1{,}0399$.

	A an...	B to...	C	D	E
=				=ExpReg('années	
1	0	313	Titre	Régression expo...	
2	1	325	RegEq..	a*b^x	
3	2	338	a	312.765	
4	3	352	b	1.03993	
5			r²	0.999713	
6			r	0.999857	
7			Resid	{0.23545322396...	
8			ResidT..	{7.52529801470...	
9					
10					
11					
12					
13					
14					

D1 ="Régression exponentielle "



Pour e) et f), utiliser le modèle de régression exponentielle g, où

$$g(x) = 313 \cdot 1{,}040^x.$$

e) Quel est le taux de croissance annuel en pourcentage selon le modèle g ? — **3 points**

D'une année à la suivante, selon le modèle g, la production de plastique est multipliée par $1{,}04 = 1 + 0{,}04$.

Selon le modèle g, **le taux de croissance est de 4 % par an**.

Réponse : 2 points.
Justification : 1 point.

PARTIE B		
QUESTION B4 STATISTIQUES	**Page 4/4**	**Barème**
f) En utilisant chacun des deux modèles, estimer la production de plastique en 2020. Commenter les résultats.		**3 points**
En 2020, $x = 10$. $f(10) = e^{5{,}745+0{,}04\cdot 10} = e^{6{,}145} \approx 466{,}38$. $g(10) = 313 \cdot 1{,}04^{10} \approx 463{,}316$. **Avec la calculatrice** : $\mathbf{g}(x):=313\cdot(1.04)^x$ ▸ *Terminé* $\quad$ $\mathbf{f}(10)$ ▸ 466.38 et $\mathbf{g}(10)$ ▸ 463.316 **Selon le modèle *f*, la production de plastique estimée en 2020 est de 466,38 millions de tonnes et selon le modèle *g*, elle est de 463,316 millions de tonnes.** **Avec la calculatrice** : $\mathbf{e}^{5.745+0.04\cdot x}$ ▸ $312.624\cdot(1.04081)^x$ ou $\mathbf{f}(x)$ ▸ $312.624\cdot(1.04081)^x$ $f(x) = 312{,}624\cdot(1{,}04081)^x \approx 313\cdot 1{,}04^x = g(x)$. **Les deux modèles *f* et *g* sont approximativement les mêmes.**		
Calcul de $f(10)$ et $g(10)$: 2 points. Commentaire : 1 point.		