

<h1>1</h1>	<h2>Mathématiques</h2>				T^{ale} Bac Pro				
	Activités		Statistiques à deux variables - Régressions						
Nom :			Compétence		--	-	+	++	
Classe :			S'approprier						
Date évaluation :			Analyser / Raisonner						
			Réaliser						
			Valider						
			Communiquer						

Je m'échauffe ...

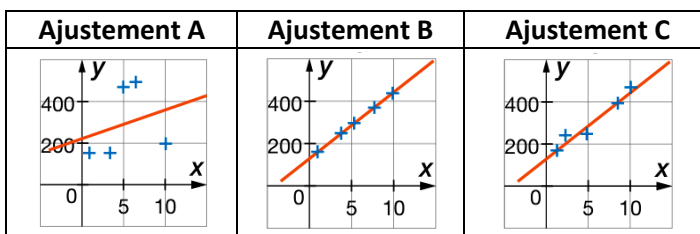
1) Compléter les rangs des années dans les cas suivants :

Année	2000	2010	2020	2050
Rang	0	10	...	...

Année	1950	1960	1970	2000
Rang	0	10	...	...

Année	1985	1995	2000	2025
Rang	0	10	...	...

2) Attribuer à chaque ajustement affine son coefficient de détermination R².



R₁² = 0,922 :

R₂² = 0,071 :

R₃² = 0,999 :

3) Un ajustement affine a pour équation : $y = -24,8x + 1275$
Compléter le tableau ci-contre.

x	0	10	25	50
y	1275	1027	...	...

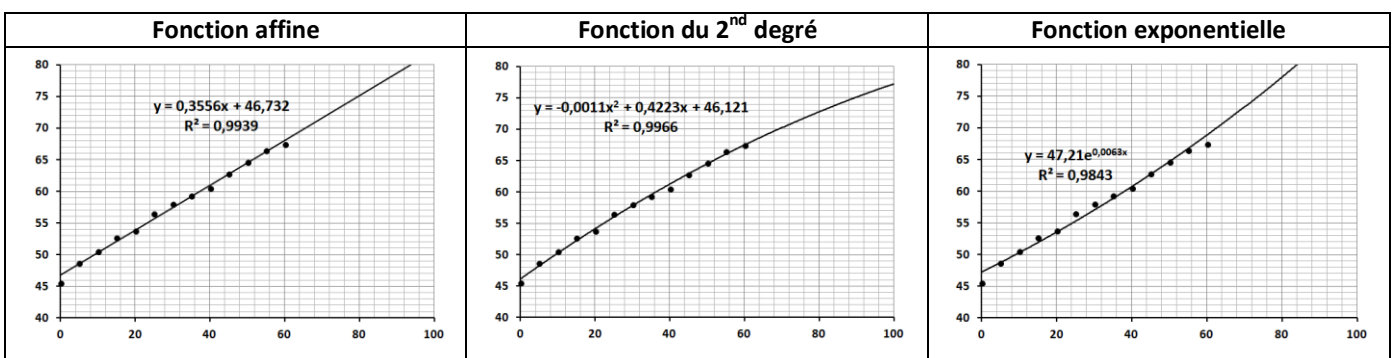
Activité 1 La population française

De 1960 à 2010, la population française a augmenté de 45,5 millions à 67,4 millions d'habitants :

Année	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Rang	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Taille (millions)	45,5	48,6	50,5	52,6	53,7	56,4	58	59,3	60,5	62,7	64,6	66,4	67,4

Question : A partir de l'évolution donnée par le tableau ci-dessus, quelle devrait être la taille de la population française en 2050 ?

Sur un tableur, on a réalisé les trois simulations ci-dessous. En abscisse le rang x de l'année et en ordonnée la taille y de la population en millions.



1) **S'approprier** A partir des trois simulations, donner les équations correspondantes à chaque fonction ainsi que le coefficient de détermination R^2 :

Fonction affine : $y = \dots\dots\dots$ $R^2 = \dots\dots\dots$

Fonction du 2nd degré : $y = \dots\dots\dots$ $R^2 = \dots\dots\dots$

Fonction exponentielle : $y = \dots\dots\dots$ $R^2 = \dots\dots\dots$

2) **Analyser/S'approprier** Quelle fonction est la plus représentative de cette évolution ? Justifier.

.....

3) **Réaliser** Donner le rang de l'année 2050 puis calculer l'estimation de la population française en 2050 pour la fonction affine et la fonction du 2nd degré.

.....

4) **Analyser/Raisonner** Selon l'estimation donnée par la fonction affine, quelle est la surestimation de la population pour l'année 2050 ?

.....

5) **Valider** Répondre à la question du problème.

.....

Je retiens ...

.....

Entrainement 1

Exercice 1.1 : Nuage de points



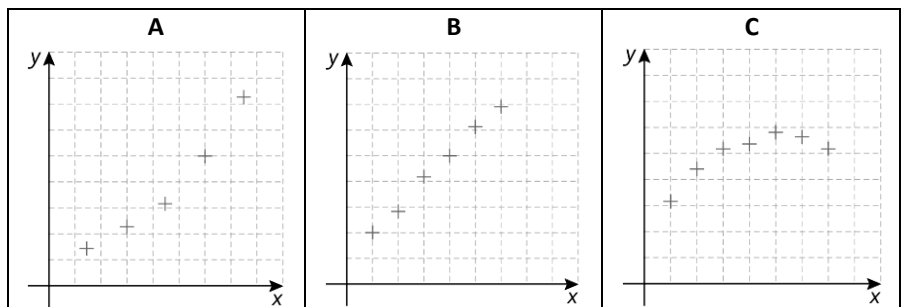
Pour chacun des nuages de points, indiquer l'ajustement qui semble le mieux convenir.

A :

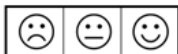
B :

C :

C :



Exercice 1.2 : Régression



Le tableau ci-contre donne les valeurs d'une série statistique à deux variables.

x	4	10	12	14	16	18
y	7	11	15	20	28	35

1) Différents ajustements donnent les résultats suivants :

Affine	Polynômiale d'ordre 2	Puissance
$y = 1,989x - 5,2$	$y = 0,1698x^2 - 1,709x + 11,098$	$y = 1,432x^{1,02}$
$R^2 = 0,8694$	$R^2 = 0,9983$	$R^2 = 0,8625$

2) Lequel des ajustements est le plus pertinent ? Justifier.

.....

3) Quelle devrait être la valeur de y pour $x = 50$. Arrondir à l'unité.

.....

Exercice 1.3 : Equations



On donne, ci-dessous, les équations de différents ajustements. Pour chacune d'elles, indiquer sa nature et calculer la valeur demandée. Arrondir à 0,1 si besoin.

	$y = 6,25x - 15,1$	$y = 0,06x^2 - 1,3x + 5,2$	$y = 158,2e^{0,2x}$	$y = 29,7x^{-1,1}$
Nature	..........	..........	..........	..........
Calcul	Si $x = 10$, calculer y	Si $x = 3,5$, calculer y	Si $x = 2$, calculer y	Si $x = 8,5$ calculer y

Activité 2 Pression et volume

Le dispositif ci-contre permet de mesurer la pression absolue p en fonction du volume V d'une quantité fixe d'air contenue dans une seringue.

Le résultat des mesures est donné dans le tableau ci-dessous :

V (mL)	82	74	70	64	60	56	52	50	48
p (bar)	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8



Question : Quelle sera la pression pour un volume de 20 mL ?

1) **S'approprier** Expliquer la variation de la pression en fonction du volume.

.....



2) **Réaliser** Saisir les valeurs de x et y et afficher le nuage de points.

Effectuer les différents ajustements ci-dessous, noter l'équation et le coefficient de détermination R^2 .

Affine	Polynôme d'ordre 2	Puissance
Equation :	Equation :	Equation :
$R^2 =$	$R^2 =$	$R^2 =$

3) **Analyser/Raisonner** Lequel des ajustements est le plus pertinent ? Justifier.

.....
.....

4) **Réaliser** A l'aide de cet ajustement, calculer la valeur de pression p pour un volume V de 20 mL.

.....
.....

5) **Valider** Répondre à la question du problème.

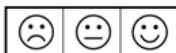
.....

Je retiens ...

.....
.....
.....
.....

Entraînement 2

Exercice 2.1 : La pression atmosphérique



Un alpiniste effectue un relevé de la pression atmosphérique au fur et à mesure de son ascension. Ses résultats sont donnés ci-contre.

- Saisir les valeurs h et p .
- Effectuer un ajustement affine.

Noter l'équation et le coefficient de détermination.

$y =$ $R^2 =$

3) Calculer les pressions aux altitudes suivantes (arrondir à 0,1 hPa) :

Altitude h (m)	Pression p (hPa)
100	1001,3
200	989,5
300	977,7
400	966,1
500	954,6
600	943,2
700	931,9
800	920,8
900	909,7
1000	898,8

Pic du Midi : $h = 2900$ m	Sommet de l'Everest : $h = 8800$ m
.....
.....

4) La pression atmosphérique mesurée au sommet du Pic du Midi est d'environ 700 hPa et celle au sommet de l'Everest d'environ 320 hPa.

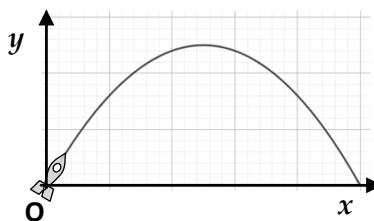
En comparant avec les valeurs calculées, donner une conclusion.

.....
.....
.....

Exercice 2.2 : La fusée



Une fusée à eau est lancée, les coordonnées de ses positions au départ sont données dans le tableau ci-contre.



x	y
0	0
1,5	2
2,9	3,8
4,3	5,3
5,8	6,9
7,2	8
8,6	9,1
10	10,1

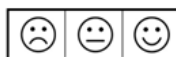
- 1) Saisir les valeurs x et y .
- 2) Effectuer un ajustement polynômial d'ordre 2.
- 3) Noter l'équation et le coefficient de détermination.
 $y = \dots\dots\dots$ $R^2 = \dots\dots\dots$
- 4) Déterminer les valeurs de x pour lesquelles $y = 0$. Arrondir à 0,1 si besoin.

.....

- 5) Quelle distance aura parcouru la fusée lorsqu'elle touche le sol ?

.....

Exercice 2.3 : Population du Nigéria



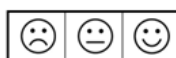
La population du Nigéria connaît une très forte croissance depuis les années 70. La taille de sa population est donnée, en millions, dans le tableau ci-contre.

Année	Rang	Population (millions d'habitants)
1970	0	56,0
1980	10	73,4
1990	20	95,2
2000	30	122,3
2010	40	158,5
2020	50	214,0

- 1) Saisir les valeurs rang et population.
- 2) Effectuer un ajustement exponentiel.
 Noter l'équation et le coefficient de détermination.
 $y = \dots\dots\dots$ $R^2 = \dots\dots\dots$
- 3) Donner le rang de l'année 2050 :
- 4) Calculer la taille estimée de la population du Nigéria en 2050 selon cette croissance (arrondir au million près).

.....

Exercice 2.4 : Les centenaires



Voici ci-dessous un tableau donnant l'évolution du nombre de centenaires en France depuis 1960.

Année	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020
Rang x	0	10	20	30	40	50	60
Nombre y	977	1122	1545	3760	8063	14504	20944

- 1) Saisir les valeurs rang et nombre.
- 2) Effectuer un ajustement exponentiel.
 Noter l'équation et le coefficient de détermination.
 $y = \dots\dots\dots$ $R^2 = \dots\dots\dots$
- 3) Donner le rang de l'année 2050 :
- 4) Calculer le nombre estimé de centenaires en France en 2050. Arrondir à la dizaine.

.....

Problème

Durant la pandémie, l'évolution du virus a subi des variations très importantes. Malheureusement, le 1er décès a eu lieu le 15 février 2020, le 2ème le 26 février. Nous voulons vérifier l'évolution mathématique du nombre de décès au début de la pandémie et essayer de comprendre le rôle et les difficultés de certains experts durant cette crise. Pour cela nous allons travailler sur la série statistique à partir du 25 février 2020, veille du 2ème décès jusqu'au 15 mars.



Date	25 février	26	27	28	29	1 ^{er} mars	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nombre total de décès	1	2	2	2	2	2	3	4	4	7	11	16	19	30	33	48	61	79	91	127

- 1) **Réaliser** En utilisant les fonctionnalités de la calculatrice ou du tableur, déterminer les ajustements suivants :

Type d'ajustement	Linéaire	Polynomial d'ordre 2	Exponentiel
Equation
Coefficient de détermination R^2

- 2) **Analyser/Raisonner** Après analyse, quel ajustement semble le plus pertinent ? Justifier.

.....

- 3) **Réaliser** Selon l'ajustement choisi, calculer les prévisions du nombre total de décès pour les 4 jours suivants.

Date	16 mars	17 mars	18 mars	19 mars
Rang x
Estimation des décès

- 4) **Analyser/Raisonner** Les données réelles ont été celles données ci-contre. Comparer avec les résultats du modèle.

Date	Mars 2020			
	16	17	18	19
Nombre de décès	148	175	244	372

.....

- 5) **Réaliser** Par une méthode graphique ou par calcul, déterminer le rang pour lequel serait prévu 10 000 décès.

.....

- 6) **Valider** Le 15 mars, le gouvernement annonçait le confinement général en France pour le 16 mars. Comprenez-vous cette décision ? Expliquer.

.....
