

EXERCICE 1 : (10 points)

Après étude, les autorités d'une île isolée ont décidé d'installer une éolienne pour répondre aux besoins énergétiques de leur communauté. L'éolienne choisie fonctionne lorsque le vent atteint au moins 8 nœuds et il faut l'arrêter lorsque le vent atteint ou dépasse 48 nœuds.

PARTIE 1 : Étude des vitesses du vent sur le site M (la montagne)

Les autorités décident de mesurer pendant un mois la vitesse du vent, à l'aide d'un anémomètre, sur le site M au sommet d'une montagne. Une mesure est effectuée chaque jour.

Voici les résultats obtenus (le mois comporte 30 jours) :

	A	B
1	Vitesse du vent en nœuds	Effectif en jours
2	7	1
3	14	2
4	16	1
5	18	1
6	20	4
7	22	5
8	24	3
9	26	4
10	27	4
11	30	2
12	44	1
13	50	2

On peut y lire que la vitesse de 22 nœuds a été mesurée 5 jours.

- Compléter le tableau fourni en **annexe 1**.
 - Donner une formule à placer en **C3** permettant, par recopie vers le bas, de calculer les effectifs cumulés croissants des jours du mois étudié.
 - Calculer le pourcentage des jours du mois étudié où l'éolienne ne produirait pas d'électricité.
- Déterminer l'étendue, la médiane, les quartiles et l'écart interquartile de cette série statistique.
- On appelle premier décile (noté D_1) la plus petite valeur de la vitesse du vent, telle qu'au moins 10 % des valeurs sont inférieures ou égales à D_1 . On appelle neuvième décile (noté D_9) la plus petite valeur, telle qu'au moins 90 % des valeurs lui sont inférieures ou égales.
 - Expliquer pourquoi $D_1 = 14$.
 - Déterminer D_9 .

PARTIE 2 : Étude des vitesses du vent sur le site F (la falaise)

Un emplacement sur une falaise, appelée site F, a été également retenu.

Le même mois que pour le site M, on a mesuré les vitesses du vent sur le site F.

La série des mesures sur le site F est résumée dans le diagramme en boîte en **annexe 2**. Les extrémités du diagramme correspondent aux premier et neuvième déciles.

- Lire sur le graphique, les quartiles de cette nouvelle série.
- Calculer l'écart interquartile.

PARTIE 3 : Comparaison des sites

- Représenter au-dessous du diagramme en boîte fourni en **annexe 2**, celui de la série correspondant au site M. Prendre comme extrémités, les premier et neuvième déciles.
- En comparant les diagrammes, sachant qu'une éolienne a un rendement optimal aux alentours de 23 nœuds, quel site paraît le plus intéressant pour l'installation de l'éolienne ? Argumenter la réponse.

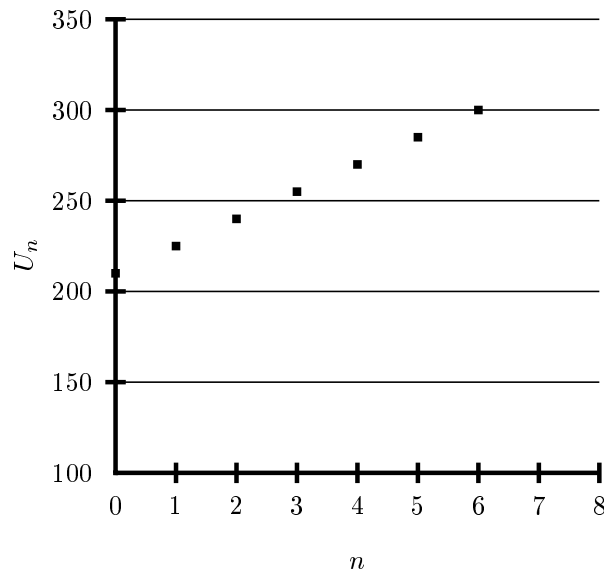
EXERCICE 2 : (10 points)

Les deux parties sont indépendantes.

Dans une médiathèque, la direction souhaite renouveler le stock disponible au prêt (notamment en cd-roms, DVD) et augmenter le parc informatique (avec accès Internet) mis à disposition du public. Une des solutions explorée pour trouver les moyens financiers permettant de répondre à cette demande est d'augmenter le nombre d'adhérents.

PARTIE 1 : Étude de l'évolution du nombre d'adhérents

Dans un premier temps, on étudie l'évolution du nombre d'adhérents en fonction du temps. On appelle u_0 le nombre d'adhérents pour l'année 2000 et u_n le nombre d'adhérents pour l'année $(2000 + n)$. Le tableau et le graphique ci-dessous représentent l'évolution du nombre d'adhérents entre 2000 et 2006.



	A	B	C	D
1	Année	n	u_n	
2	2000	0	210	15
3	2001	1	225	
4	2002	2		
5	2003	3		
6	2004	4		
7	2005	5		
8	2006	6	300	
9	2007	7		
10	2008	8		

- D'après le graphique, à quel type de croissance, la suite (u_n) correspond-elle ?
- On remarque que la suite (u_n) est une suite arithmétique de raison 15 et de premier terme $u_0 = 210$.
 - Calculer u_2 .
 - Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n .
 - Exprimer u_n en fonction de n et de u_0 .
- Dans la cellule D2, on a placé la raison de la suite.
 - Quelle formule a-t-on pu écrire dans la cellule C4, en utilisant la cellule D2, puis recopier vers le bas jusqu'en C10, pour calculer les termes de la suite ?
 - Si ce modèle de croissance est valable jusqu'en 2008, quel sera le nombre d'adhérents en 2008 ?

PARTIE 2 : Prédiction d'une étude marketing

La direction décide de diminuer légèrement les tarifs d'adhésion afin de favoriser encore l'augmentation du nombre d'adhérents. Une étude marketing estime qu'avec ces nouveaux tarifs, le nombre d'adhérents augmentera de 5 % par an après 2006. On appelle v_0 , le nombre d'adhérents en 2006 et v_n , le nombre d'adhérents en $(2006 + n)$.

	A	B	C
1	Année	n	v_n
2	2006	0	300
3	2007	1	
4	2008	2	
5	2009	3	
6	2010	4	
7	2011	5	
8	2012	6	402

- a) Calculer v_1 , v_2 . Donner les arrondis à l'unité de ces valeurs.
b) À quel type de croissance, la suite (v_n) correspond-elle ?
c) Préciser la nature et la raison de la suite (v_n) .
d) Montrer que, pour tout entier naturel n , $v_n = 300(1,05)^n$.
- Quelle formule peut-on utiliser dans la cellule **C3**, puis recopier vers le bas jusqu'à **C8** pour calculer le nombre d'adhérents prévisionnel ?
- Calculer le pourcentage d'augmentation du nombre d'adhérents entre 2006 et 2012.

Annexe 1 à rendre avec la copie

Étude de la vitesse du vent sur le site M

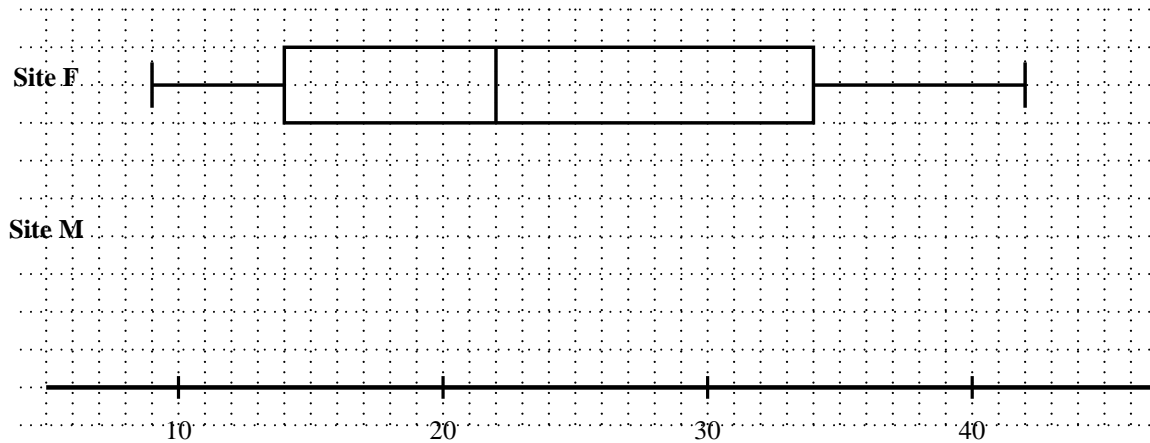
Tableau à compléter

	A	B	C
1	Vitesse du vent en nœuds	Effectif en jours	Effectifs cumulés croissants
2	7	1	1
3	14	2	3
4	16	1	
5	18	1	
6	20	4	
7	22	5	
8	24	3	
9	26	4	
10	27	4	
11	30	2	
12	44	1	
13	50	2	

Annexe 2 à rendre avec la copie

Comparaison de la vitesse du vent sur les deux sites

Diagrammes à compléter



EXERCICE 1 : (10 points)

Partie 1

1. a)

	A	B	C
1	vitesse	effectif	effectif cumulé
2	7	1	1
3	14	2	3
4	16	1	4
5	18	1	5
6	20	4	9
7	22	5	14
8	24	3	17
9	26	4	21
10	27	4	25
11	30	2	27
12	44	1	28
13	50	2	30

b) $C_3 = C_2 + B_3$

c) L'éolienne ne produit pas d'électricité pour les jours où la vitesse est de 7 noeuds ou de 50 noeuds. Cela représente 3 jours sur 30, c'est à dire 10% des jours du mois.

2. Étendue : $50 - 7 = 43$; médiane = 24 ; $Q_1 = 20$; $Q_3 = 27$; écart interquartile = $Q_3 - Q_1 = 7$

3.

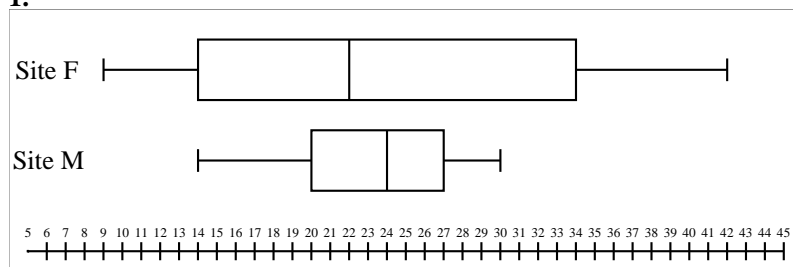
a) La vitesse du vent est inférieure égale à 14 pour 3 jours, c'est à dire pour 10% du nombre total de jours. On a donc bien $D_1 = 14$.b) $D_9 = 30$ car la vitesse du vent est inférieure ou égale à 30 pour 27 jours, c'est à dire pour 90% du nombre total de jours.

Partie 2

a) $Q_1 = 14$; $Q_3 = 34$ b) Écart interquartile = $Q_3 - Q_1 = 20$

Partie 3

1.



2. Le site M est plus intéressant car la vitesse du vent est proche de 23 noeuds pour un nombre de jours plus important qu'avec le site F.

EXERCICE 2 : (10 points)

Partie 1

1. La suite correspond à une croissance linéaire car les points sont alignés.

2.

a) $u_2 = u_0 + 2a = 210 + 2 \times 15 = 240$

b) $u_{n+1} = u_n + a = u_n + 15$

c) $u_n = u_0 + na = 210 + 15n$

3.

a) $C_4 = C_3 + 2$

b) En 2008 : $u_8 = 210 + 15 \times 8 = 330$

Partie 2

1. a) Augmenter de 5% revient à multiplier par $1 + \frac{5}{100} = 1,05$. $v_1 = 1,05 \times 300 = 315$; $v_2 = 1,05 \times 315 \approx 331$

b) La suite (v_n) correspond à une croissance exponentielle.

c) (v_n) est une suite géométrique de raison $b = 1,05$.

d) $v_n = b^n v_0 = 300 (1,05)^n$

2. $C_3 = C_2 \times 1,05$

3. Le pourcentage d'augmentation est de 34% car $\frac{402 - 300}{300} \times 100 = 34$.