

Figure 1

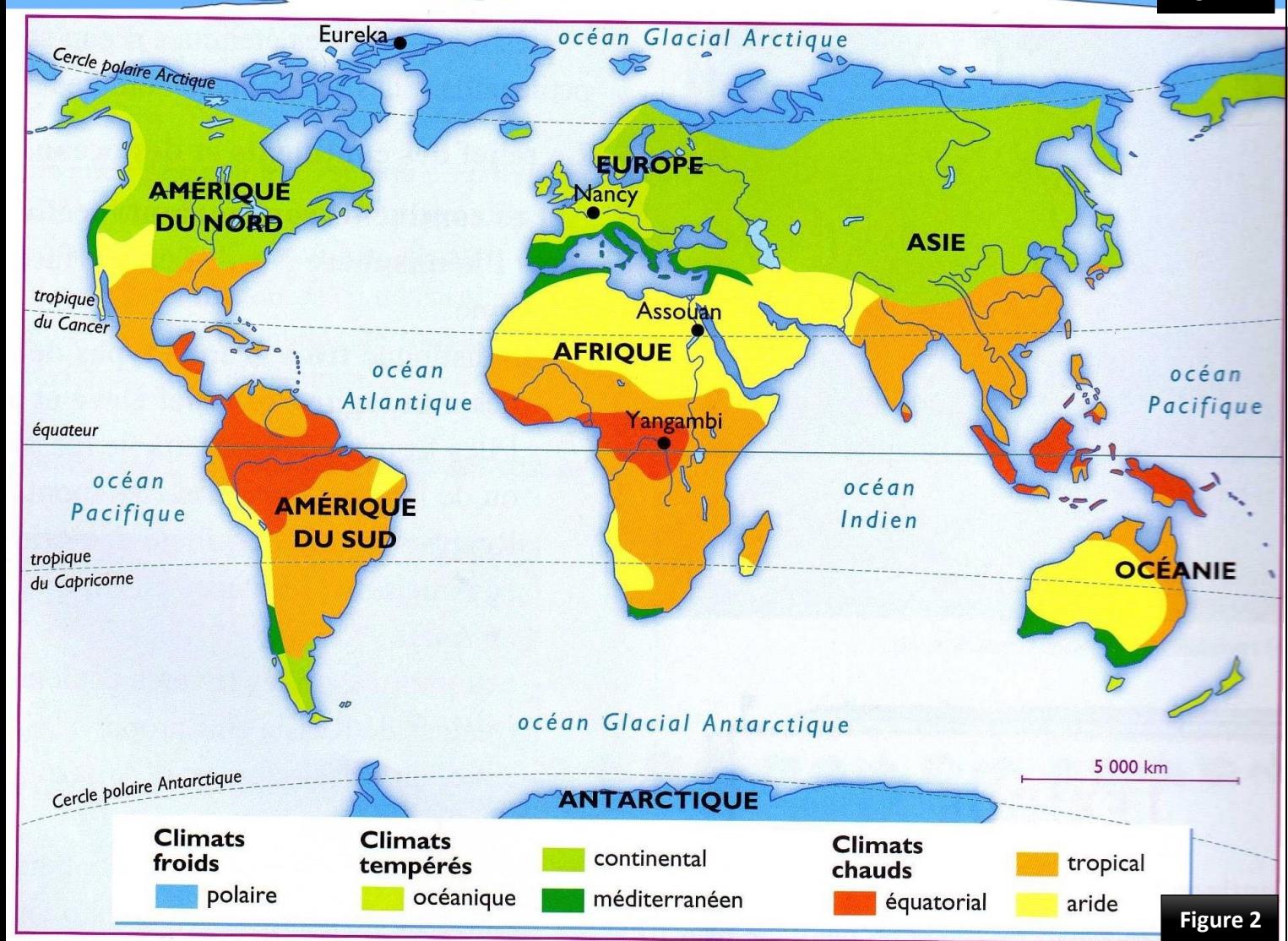


Figure 2

En exploitant les figures du document 1, montrer la relation entre la répartition des végétaux et la nature du climat.

Le climat est l'ensemble des conditions atmosphériques au-dessus d'un lieu. le climat d'une région est influencé par deux types de facteurs (**cosmiques et géographiques**). Il se définit à partir de l'analyse de certains éléments météorologiques : la température, la pression et les précipitations.

Les facteurs du climat : Le climat se définit comme l'ensemble des phénomènes météorologiques (température, pression, précipitation) qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère à un point du globe.

Deux types de facteurs l'influent:

- Les facteurs cosmiques et planétaires : Ils agissent sur toute l'étendue de la planète Terre. Il s'agit de :
 - L'atmosphère : elle est le siège de tous les phénomènes qui créent le temps et les climats.
 - Les mouvements de la Terre (rotation). Ils entraînent la succession des jours et des nuits, la succession des saisons et provoquent des différences thermiques sur les façades des continents.
 - La latitude : La quantité de chaleur que reçoit la Terre dépend de la hauteur du Soleil à l'horizon.
- Les facteurs géographiques : Ils agissent sur une région bien précise de la planète. Il s'agit de :
 - Le relief : il intervient par l'altitude (la température diminue au fur et à mesure que l'on s'élève en altitude) et par l'exposition.
 - La végétation : Il apporte l'humidité, baisse la température et protège le sol.
 - Les courants marins sont parcourus par des courants chauds (Gulf stream; Oya shivo) et par des courants froids (Labrador; Kuro shivo) qui modifient le climat des côtes qu'ils baignent.

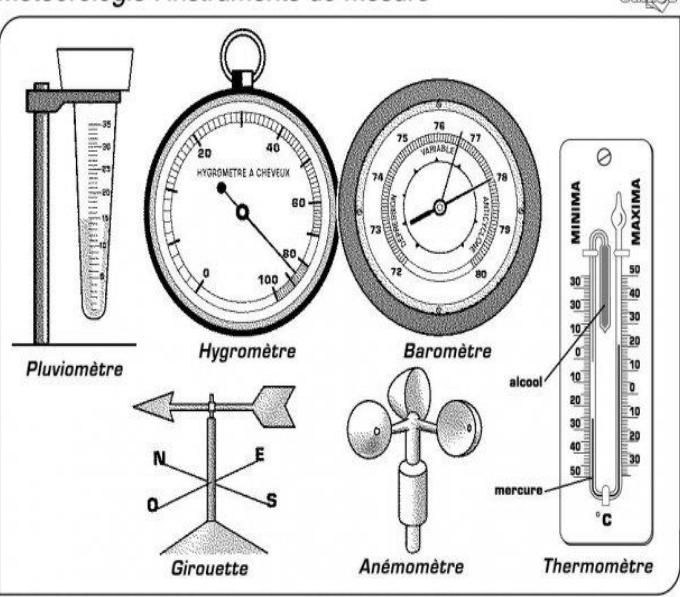
Les éléments du climat (les facteurs climatiques):

- Les températures : La température est le degré de chaleur ou de froid qui règne dans un lieu ou dans l'atmosphère. On mesure la température (en degré Celsius) à l'aide d'un thermomètre enregistreur placé à 1,5m du sol à l'ombre et à l'abri du vent. La température de l'air varie selon les moments de la journée, l'altitude, les saisons.
- Les pressions : La pression se définit comme le poids de la colonne d'air située au-dessus d'un lieu. On mesure la pression à l'aide d'un baromètre et on se sert d'une unité appelée millibar. On note des zones de hautes pressions (anticyclones) et des zones de basses pressions (dépressions).
- Les précipitations : Les précipitations sont les formes diverses que prend la vapeur d'eau condensée (pluie, neige, grêle) tombant sur une région. On mesure les précipitations à l'aide du pluviomètre, il est gradué en mm².

1. A partir du document 1 et vos connaissances, compléter le tableau suivant :

La définition du climat	Les facteurs du climat	Les paramètres du climat (les facteurs climatiques)	L'outil de mesure de chaque élément	Les paramètres calculés pour chaque élément

Météorologie : instruments de mesure

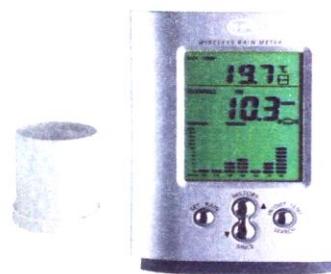


edidoc

On mesure, chaque jour deux valeurs de température, l'une maximale (M), l'autre minimale (m) par un thermomètre, et on détermine la moyenne mensuelle de ces températures. On réalise également des mesures des moyennes mensuelles des précipitations par un pluviomètre.



thermomètre électronique

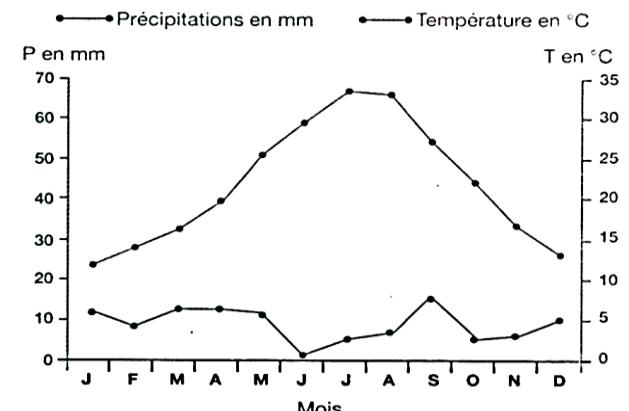
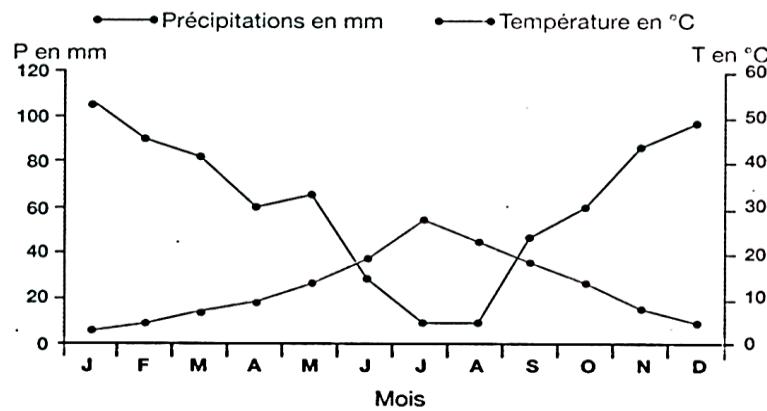


pluviomètre électronique

Le tableau ci-dessous présente des mesures réalisées dans deux stations au Maroc

Station	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Casablanca	m(°C)	7.2	7.7	9.5	11.1	13.4	16.6	18.5	18.9	17.4	14.6	11.3
	M(°C)	17.2	17.7	19.3	20.6	22.3	24.3	26.3	27	26.3	24.3	20.9
	T(°C)	12.2	12.7	14.4	15.8	17.8	20.4	22.4	22.9	21.8	19.4	16.1
	P(mm)	70.3	60.7	60.7	40.5	19	5.8	0.2	0.7	6.4	36.6	65.3
Ouarzazate	m(°C)	1	2.9	6.5	9.7	13.2	17.3	19.4	19.8	16.7	12	6.6
	M(°C)	17.6	19.8	23	27.3	31	36.3	39.4	38.7	33.5	27.2	21.8
	T(°C)	9.3	11.3	14.7	18.5	22.1	26.8	29.6	29.2	25.1	19.6	14.2
	P(mm)	11.7	8.8	8.5	8.5	6.3	3.8	1.8	5.8	14.6	16.7	21.1

On traduit les mesures obtenues en diagramme ombro-thermique qui est une représentation graphique sur un papier millimétré, des températures et des moyennes mensuelles des précipitations en un lieu donné. On propose deux exemples de ce diagramme.



Pour tracer le diagramme ombro-thermique, on suit les étapes suivantes:

- Tracer un axe horizontal où sont placés les 12 mois de l'année (échelle : 1 cm pour chaque mois).
- Tracer un axe vertical à gauche pour les précipitations en mm.
- Tracer un autre à droite pour les températures en °c .
- La graduation (échelle) de l'axe des précipitations doit être le double de celle de l'axe des températures ($P = 2T$)
- Projeter les valeurs des températures par des points et les relier pour obtenir une courbe de température. Refaire la même activité avec les valeurs de précipitations pour obtenir une courbe des précipitations.
- L'intersection des deux courbes détermine deux périodes l'une d'humidité ($P > 2T$) et l'autre d'aridité ou de sécheresse ($P < 2T$).

En se basant sur les données du document 3, tracer le diagramme ombro-thermique des deux stations suivantes :

Stations		Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Tanger (15 m)	p	117,4	104,6	95,5	56,7	39,2	12,5	0,5	2,5	16,9	63,5	109,2	133,1
	T	12,5	12,9	14,3	15,8	17,8	20,5	22,6	23,1	21,7	19,1	15,7	13,2
Taroudant (255 m)	p	49,3	42,8	31,4	19,3	2,6	1,1	0,1	0,1	3,5	14,3	30,2	54,7
	T	13,4	14,8	17	18,8	20,7	22,6	25,7	26,5	24,2	19,2	17,6	14,2

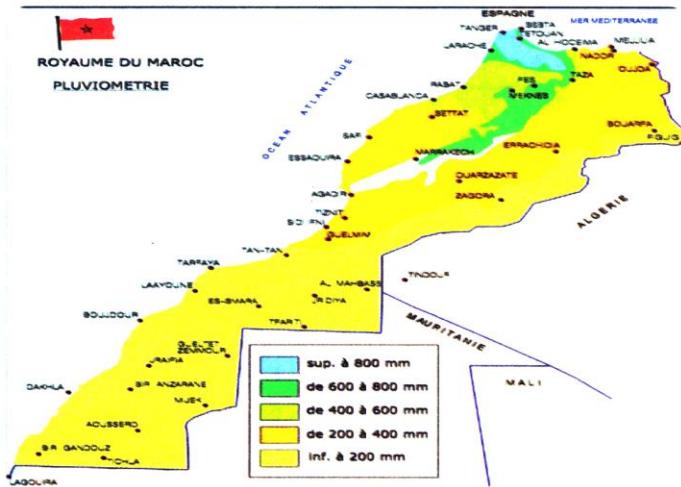


Figure 1: Carte de la pluviométrie au Maroc

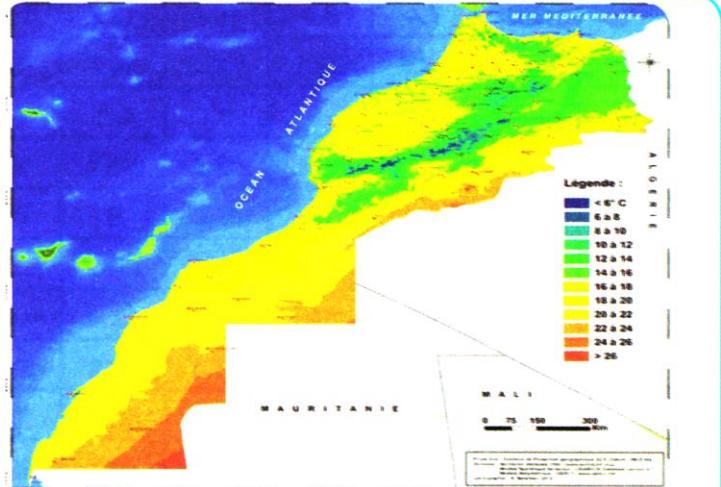


Figure 2: Carte des températures au Maroc

Les stations	Tanger	Rabat	Safi	Agadir	Laayoune
L'altitude (m)	15	75	15	18	70
Pa(mm)	752	587.5	337	248	69

Figure 3: Évolution des précipitations annuelles le long de la côte atlantique du nord vers le sud

Les stations	Safi	Youssoufia	Sidi M'barek	Ben Guerir
L'altitude (m)	15	170	320	575
Éloignement de la mer (Km)	1	31	73	113
Pa (mm)	337	305	254	233

Figure 4 : Évolution des précipitations annuelles selon l'éloignement de la mer

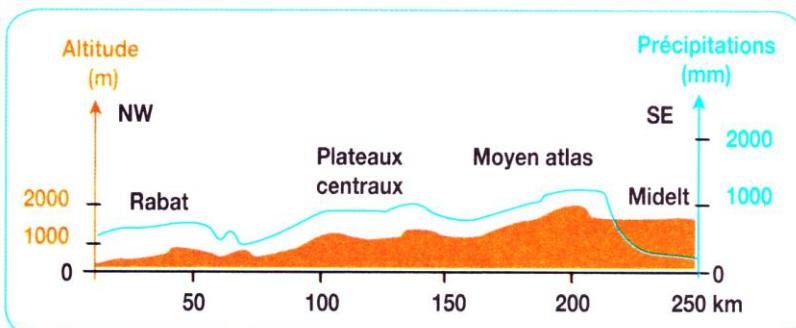


Figure 5 : Évolution des précipitations annuelles selon la topographie

Les stations	Rabat	Meknès	El hajeb	Oujda	Midelt
Altitude (m)	75	548	1050	465	1508
M (°C)	28.5	34.2	33.4	34.3	34.1
m (°C)	7.7	4.4	2	3.7	0.3
M - m (°C)	20.8	29.8	31.4	30.6	33.8

Figure 6 : Les températures de quelques stations au maroc

A partir des figures du document 4, relever les différents facteurs responsables des variations du climat au Maroc

Document 5 : le Quotient Pluviométrique

Pour expliquer la distribution des êtres vivants dans le bassin méditerranéen, **Emberger** a proposé une formule connue sous le nom de **Quotient Pluviométrique** prenant en considération les facteurs P, M et m.

- $$Q = \frac{1000 \text{ Pa}}{(M+m)(M-m)}$$
- M : la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en °K ($^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273 ^{\circ}\text{C}$).
 - m : la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en °K ($^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273 ^{\circ}\text{C}$).
 - $\frac{(M+m)}{2}$: La moyenne des températures annuelles
 - $M - m$: l'amplitude des températures
 - Pa : la moyenne annuelle des précipitations en mm.
 - Q : Quotient pluviométrique

En se basant sur le document 5, Calculer le Quotient Pluviométrique des stations suivantes :

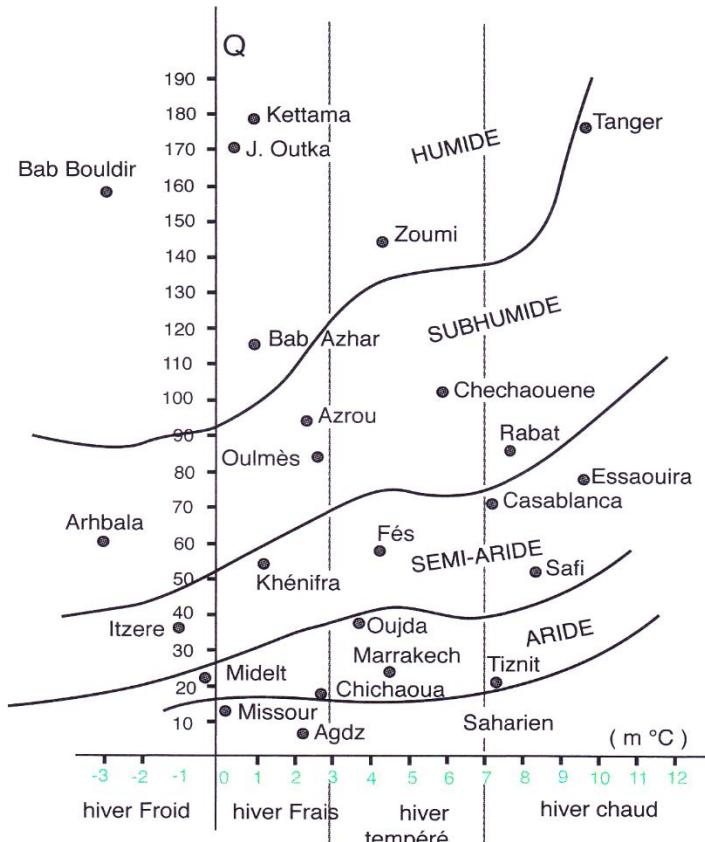
	m (°C)	-4.2	-3	0.1	2.3	4.5	8.9	11.8	11.8	8.8	4.7	0.9	-2.9
Ifran	M (°C)	8.5	10.1	12.9	15.7	18.3	24.8	30.6	30.1	25.2	18.7	14.1	9.5
	T (°C)	2.1	3.5	6.5	9	11.4	16.8	21.2	20.9	17	11.7	7.5	3.3
	P(mm)	181.8	141.8	121.2	117.7	74	34.6	8.7	11.2	30.3	81.9	133.6	168.4
	m (°C)	9.6	10	11.2	12.4	14.3	16.8	18.8	19.4	18.3	16.1	12.9	10.4
Tanger	M (°C)	15.4	15.9	17.4	19.2	21.4	24.2	26.4	26.8	25.1	22.1	18.5	16
	T (°C)	12.5	12.9	14.3	15.8	17.8	20.5	22.6	23.1	21.7	19.1	15.7	13.2
	P(mm)	117.4	104.6	95.5	56.7	39.2	12.5	0.5	2.5	16.9	63.5	109.2	133.1

Selon Emberger, le quotient pluviométrique permet de tracer le diagramme bioclimatique (climagramme) formé de cinq étages, où chaque étage climatique correspond à un ensemble d'espèces végétales ayant les mêmes besoins écologiques.

Un étage bioclimatique est constitué d'un étage végétal et d'un étage climatique.

Le climagramme d'Emberger permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une station donnée.

1. A partir du document 6, **déterminer** les différents étages bioclimatiques du Maroc.
2. En exploitant les données du document 6, **déduire** l'étage bioclimatique auquel appartiennent les deux stations étudiées dans le document 5 (Ifran et Tanger).



Document 7 : quelques données climatiques déterminant la répartition de l'arganier et le cèdre.

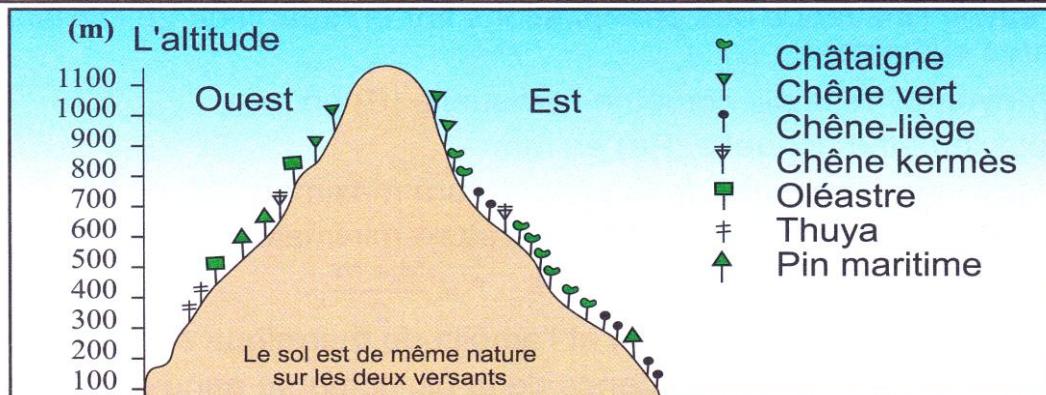
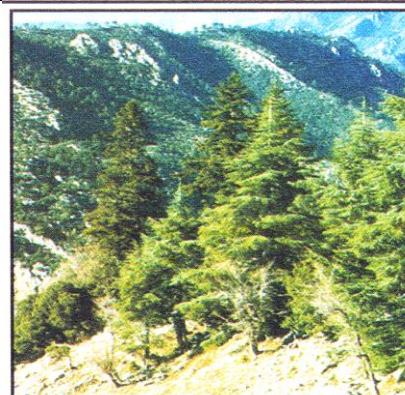
Les études réalisées sur le cèdre et l'arganier ont permis de déterminer les exigences climatiques de ces deux plantes

	Valeurs minimale et maximale de T	m	M	Valeurs minimale et maximale de Pa	Étage bioclimatique
Le cèdre	3,6°C et 18,2°C	-13,3°C	35,2°C	550 mm - 1800 mm	Humide à subhumide
L'arganier	11,1°C - 28,5°C	0,9°C	45,6°C	212 mm - 350 mm	Semi-aride à aride

A partir de vos connaissances et les tableaux des moyennes mensuelles de la P et la T à Taroudant et à Ifran (document 3 et 5), **est ce que** les données du document 8 expliquent la présence de l'arganier à Taroudant et le cèdre Ifran ? Justifiez votre réponse.

Document 8 : l'effet des facteurs climatiques sur la répartition de la végétation de la montagne

L'image et le dessin suivant montre la répartition de la végétation sur les deux versants de la montagnarde.



Décrire la répartition des végétaux sur les deux versants de la montagne. **Est-ce que** les facteurs climatiques sont responsables de cette répartition ? Justifier votre réponse.

Certains animaux changent de milieu de vie en fonction des saisons de l'année, et ce, à cause du changement de ses facteurs climatiques. Par contre d'autres animaux ne changent pas de milieu, mais manifestent des comportements spécifiques qui leur permettent de s'adapter à ses changements climatiques.

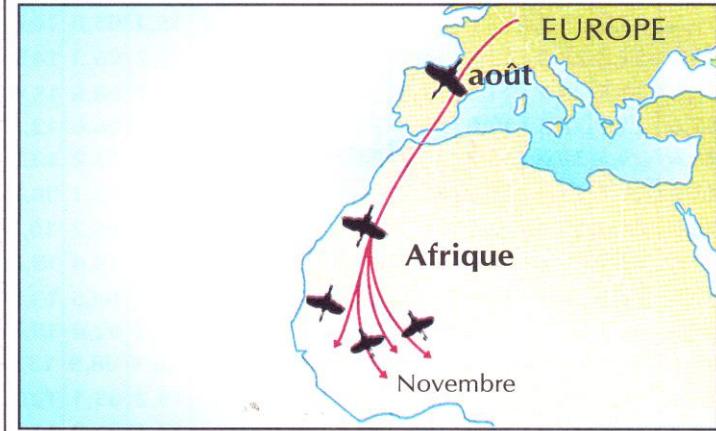


La cigogne noire vit dans les prairies et au voisinage des cours d'eau (lacs, rivières...). Elle supporte le froid et se nourrit des vers, d'insectes et de poissons, et ce grâce à son long bec. Sa nourriture est abondante en été mais rare en hiver. Elle met ses œufs dans son nid au début du printemps.



Doc 3: Le Hérisson se cache en hiver (figure a) et apparaît au printemps (figure b)

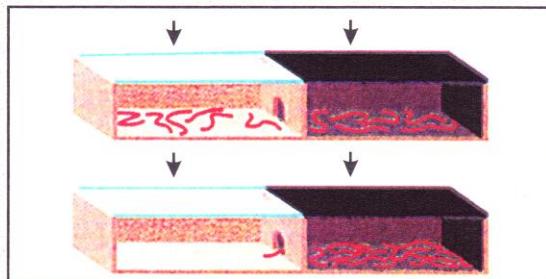
Le Hérisson est un animal mammifère qui vit sur les insectes, les vers, et les mollusques. Dès le début de l'hiver, il reste dans son nid, et entre en période d'hibernation, et commence à se nourrir de ses propres réserves, jusqu'au printemps.



Doc 1 : Migration de la cigogne noire entre l'Afrique et l'Europe.



Doc 2: Le lac, milieu humide attire les oiseaux migrateurs.



Doc 4: Expérience mettant en évidence l'effet de la luminosité sur les vers de terre.

(la température et l'humidité relative du milieu sont constantes et voisines aux conditions naturelles)

Hibernation: Période où certains animaux hibernent, c'est-à-dire passent l'hiver dans une sorte de vie ralenti (une sorte de sommeil), le rythme cardiaque et le rythme respiratoire deviennent très lents.

A partir des données du document 9 (Doc 1 à 4), montrer la relation entre les facteurs climatiques et la répartition de la cigogne, des oiseaux migrateurs, du Hérisson et des vers de terre.

Document 10 : les conditions climatiques favorables pour la cochenille.

La cochenille, insecte parasite, attaque les feuilles et les fruits de certains arbres provoquant des dégâts considérables. Cet insecte se rencontre dans certaines régions du Maroc. Il absorbe la sève et injecte une substance toxique qui empêche la croissance normale de la plante.

		Zone de tolérance	Zone de vie optimale
Humidité en %	Max	100	75
	Min	10	55
Température en °C	Max	40	35
	Min	2	20

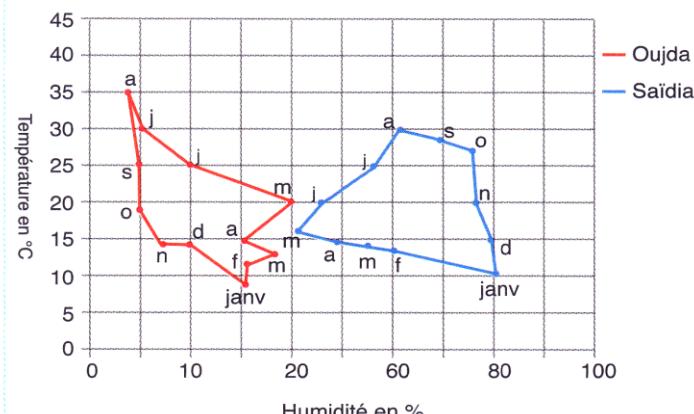


Fig 1 : intervalles de tolérance et de vie optimale de la cochenille en fonction de la température et l'humidité.

Fig 2 : Climatogramme des stations de Saidia et d'Oujda.

Représenter sur le climatogramme la zone de vie optimale de la cochenille en fonction de la température et de l'humidité et déduire la station ou les conditions sont favorables pour la survie de la cochenille.

On peut améliorer la productivité agricole par des cultures sous serre en fournissant des conditions climatiques idéales pour la plante, telles que la température, l'humidité, la teneur en CO_2 et l'intensité lumineuse.

Types de cultures agricoles		Laitue	Tomate	Melon
Températures (°C)	Pendant le jour	10 - 16	12 - 18	25 - 35
	Pendant la nuit	6 - 8	12 - 15	15 - 17
Taux d'humidité (%)	60 - 70	60 - 65	50 - 60	

Figure 1 : Exigences climatiques de trois types de cultures

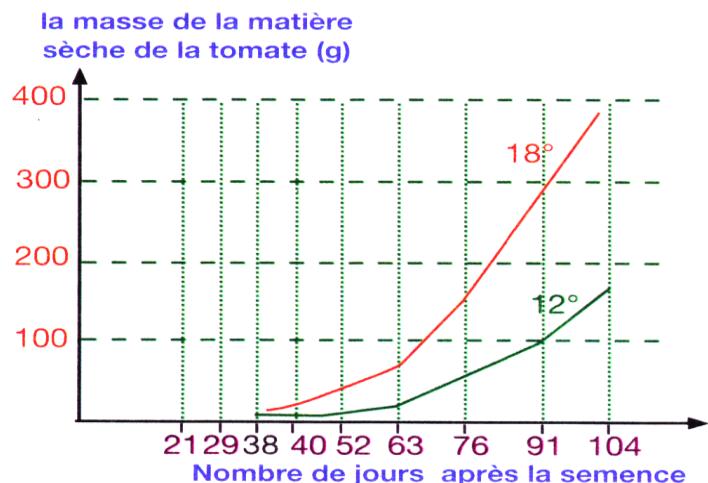


Figure 2 : Influence de la température sur la production des tomates

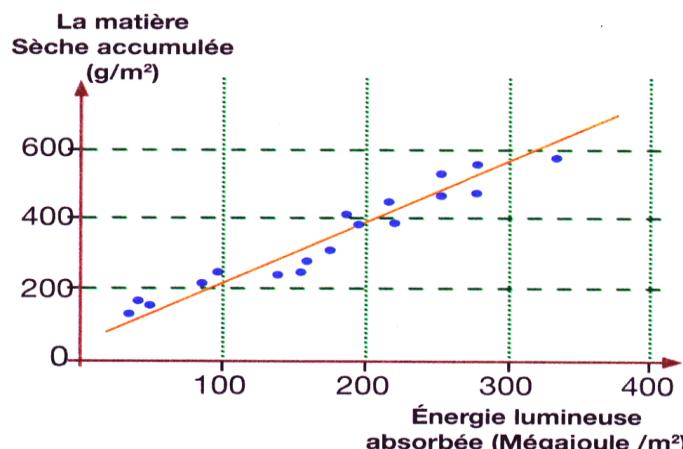


Figure 3 : Relation entre l'énergie lumineuse absorbée et la quantité de la matière sèche produite par la luzerne

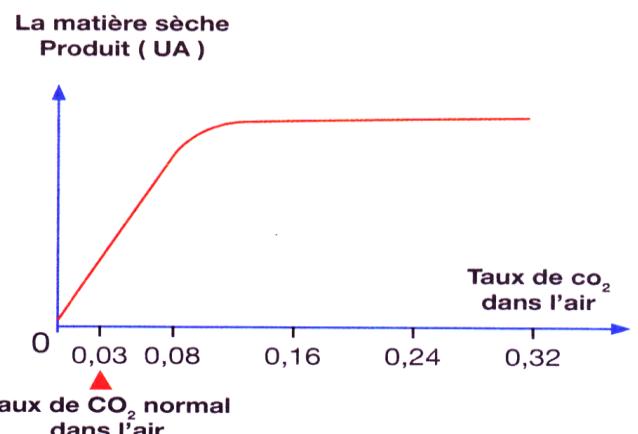


Figure 4 : Influence du taux de CO_2 atmosphérique sur la productivité du blé

A partir des figures du document 11, **déterminer** les facteurs qui influencent la production agricole et **expliquer** le mode d'action de chaque facteur.

Document 12 : L'importance de la culture sous serre.

La culture sous serre a pour objectif d'augmenter le rendement dans le but de satisfaire les besoins de la population et d'obtenir une maturation précoce de certains produits agro-alimentaires.

	Rendement en t/ha		
	En plein champ	Sous serre	Sous serre contrôlée
Concombre	30,6	99,5	204,8
Tomate	35,5	92,6	117,7
Aubergine	20,2	37,9	106,4
Poivron	19,7	40,2	55,6
Courgette	19,8	54,0	46,9
Laitue	22,7	33,2	36,4
Melon	12,8	26,2	34,2
Fraise	12,5	17,5	24,8
Radis	13,5	18,6	17,4

1. En se basant sur les données du document 12, **montrer** l'importance de la culture sous serre.
2. **Expliquer** par un dessin le rôle de la serre dans le maintien de la température (l'effet de serre).