

Indiquez votre **nom et prénom** dans la zone d'anonymat de votre copie et du sujet et rabattez le coin en ne mettant **qu'un seul POINT** de colle.

Dans la **zone non-anonyme** indiquez votre **classe** et orthographiez correctement le **nom de votre professeur de SVT** :
M^{mes} Bassaglia ou Chaby/ Pichard ou M. ou Veil

1^{ère} PARTIE - Mobilisation des connaissances. Génétique et évolution (10 points)

Lors de la reproduction sexuée, l'étude statistique des phénotypes et de leurs proportions de génération en génération contribue à localiser les gènes les uns par rapport aux autres sur les chromosomes.

Montrer comment les résultats d'un test cross (ou croisement test) permettent de localiser deux gènes l'un par rapport à l'autre sur les chromosomes.

On considèrera deux gènes A (allèles A et a) et B (allèles B et b).

Des schémas sont attendus, ainsi qu'une introduction, un développement structuré, et une conclusion.

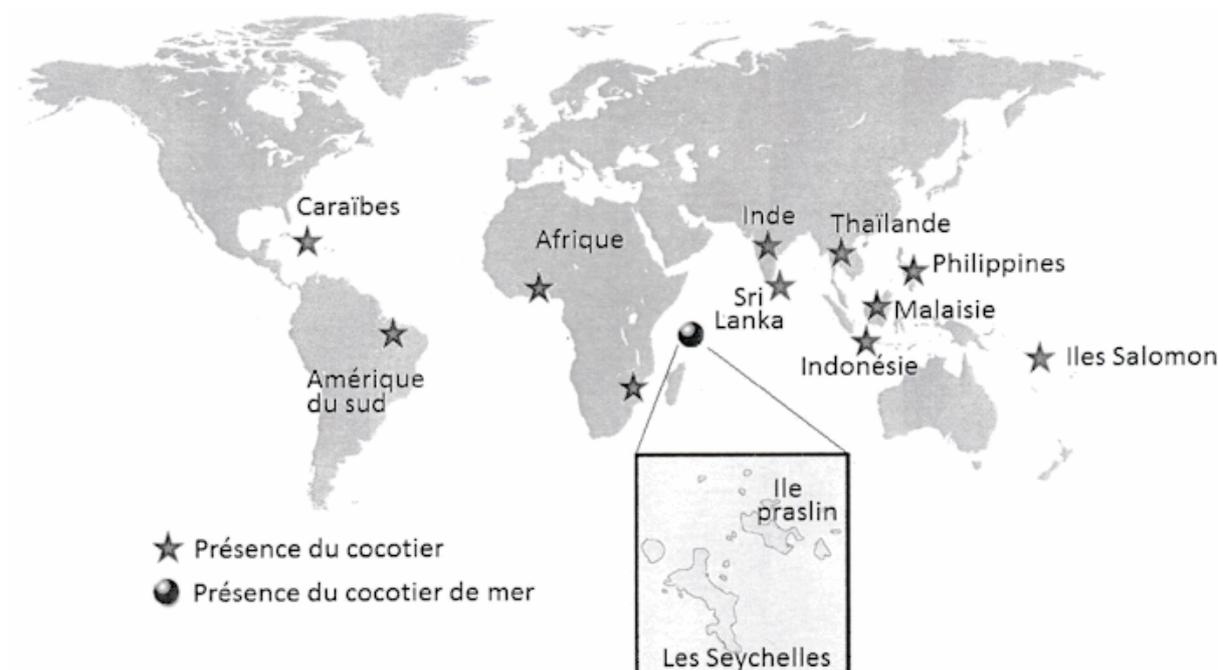
2^{ème} PARTIE – Exercice 1. Génétique et évolution (4 points)

La famille des palmiers regroupe près de 3000 espèces différentes. D'origine tropicale, certaines espèces ont connu au cours de leur histoire une grande extension géographique alors que d'autres sont limitées dans des milieux restreints.

À partir de l'étude des documents, comparez les territoires colonisés par les deux espèces et expliquez pourquoi seule l'une d'entre elle occupe un vaste territoire.

Une réponse argumentée est attendue.

Document 1 : répartition géographique des deux espèces étudiées



Le cocotier de mer

Le cocotier de mer, *Lodoiceas maldivaca*, est une espèce de palmier que l'on ne trouve que dans la région des Seychelles, principalement sur l'île Praslin.

Le cocotier et la germination de sa graine

Le cocotier, *Cocos nucifera*, connaît une très vaste répartition géographique actuelle. La comparaison de marqueurs génétiques des différentes populations a permis de reconstituer l'histoire de la dissémination (conquête de l'espace) de cette plante dans le monde.

- On a pu déterminer l'existence de deux populations ancestrales, l'une en Inde et au Sri Lanka, l'autre en Asie du Sud-est. Ces populations ont connu une grande dissémination naturelle bien avant la domestication du cocotier.

- Les navigateurs polynésiens, malais et arabes jouèrent ensuite un rôle important dans la dispersion de ce cocotier dans le Pacifique, en Asie et en Afrique de l'Est. Puis, au XVI^e siècle, il fut introduit par les explorateurs européens en Afrique de l'Ouest, aux Caraïbes et sur la côte atlantique de l'Amérique tropicale.

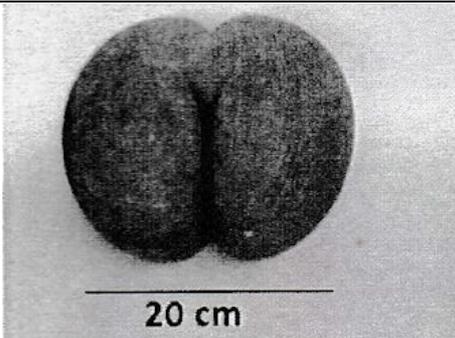
- La graine est issue du fruit : elle contient un embryon, résultat d'une fécondation ; en germant, elle donne un nouveau cocotier, nouvel individu descendant des parents ayant produit chaque gamète participant à la fécondation.



Germination d'une graine sur une plage

D'après Dissémination et domestication du cocotier à la lumière des marqueurs RFLP – CIRAD 1998

Document 2 : comparaison des fruits des deux espèces végétales

Espèce	La graine	Caractéristiques du fruit	Utilisations possibles du fruit
Cocotier de mer <i>(Lodoicea maldivica)</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Très lourd, il peut peser jusqu'à 20kg. - Peut contenir 1 à 3 graines bilobées. - Ne peut flotter que si le fruit est totalement desséché (les graines qu'il comporte ont alors perdu leur pouvoir germinatif) - Atteint sa maturité après plusieurs années 	Peu consommé par les populations humaines car la graine est dure à couper et donc de qualité gustative médiocre.
Cocotier <i>(Cocos nucifera)</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Le fruit du cocotier contient une seule graine, la noix de coco. - La graine est entourée d'une enveloppe fibreuse, la bourre, qui permet au fruit de flotter en mer sur de longues distances. - Le fruit est recouvert d'un épiderme épais et imperméable qui le protège durant son transport. - Atteint sa maturité en 1 an. 	<ul style="list-style-type: none"> - La graine est comestible et particulièrement appréciée par les populations humaines. - La bourre, constituée de fibres rigides, est utilisée pour la production de cordages, de tissus grossiers, de filets...

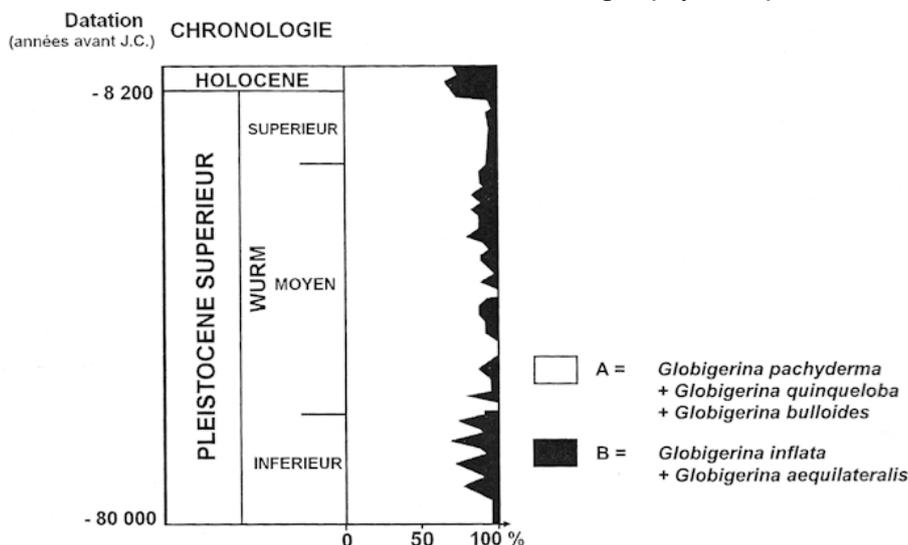
D'après <http://www.cirad.fr> et <http://www.museum.toulouse.fr/-/des-graines-au-fil-de-l-eau>

Attention : l'exercice de spécialité doit être rédigé sur une copie à part (à rendre avec l'ensemble de vos copies)

Les analyses faites sur des carottes sédimentaires prélevées dans les océans, les glaces continentales ou dans les tourbières renseignent sur les conditions climatiques qui régnaient au Quaternaire (période géologique la plus récente).

Par la mise en relation des informations extraites des documents et de vos connaissances, montrez comment les données présentées permettent de mettre en évidence un changement climatique entre le Würm et l'Holocène.

Document 1 : variations temporelles constatées sur les faunes de foraminifères planctoniques dans les sédiments du golfe de Gascogne (Aquitaine).



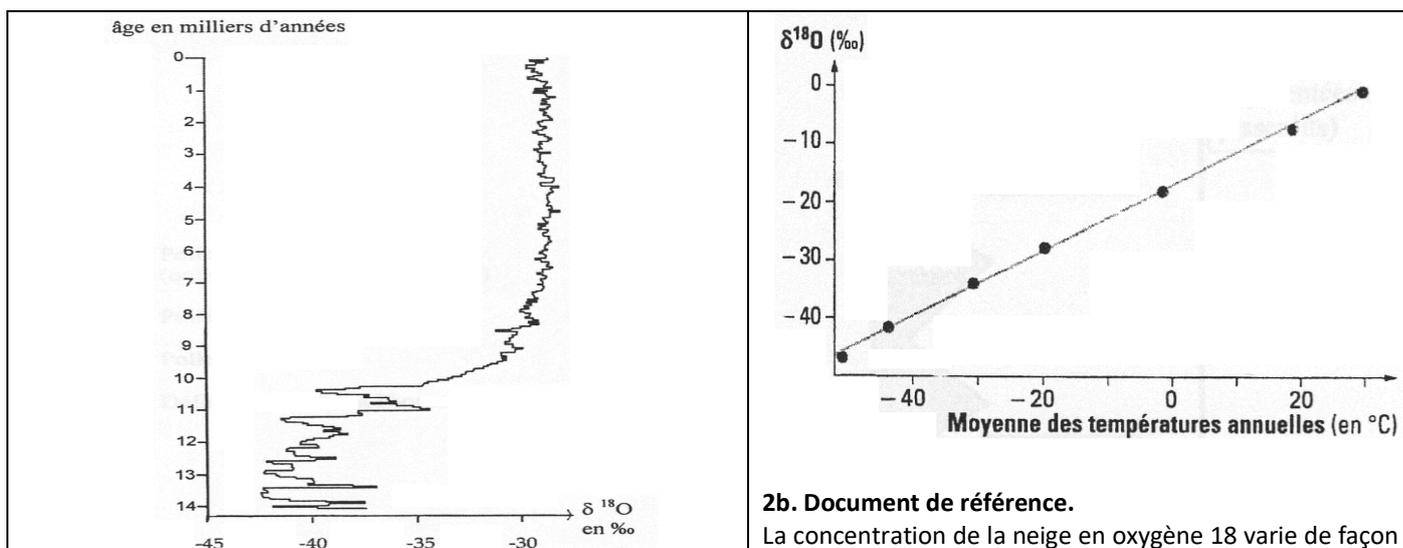
D'après Caralp, Nathan spécialité Edition 1994

Répartition des espèces de foraminifères planctoniques actuelles

Espèces	Répartition	Zones arctiques et antarctiques 0° à 5° C	Zones subarctiques 0° à 5° C	Zones de transition 10° à 18° C	Zones subtropicales 18° à 24° C	Zones tropicales 24° à 30° C
<i>Globigerina pachyderma</i>		+++	++	+		
<i>Globigerina quinqueloba</i>		++	+++	++		
<i>Globigerina bulloides</i>		++	+++	++		
<i>Globigerina inflata</i>			++	+++	+	+
<i>Globigerina aequilateralis</i>				++	++	++

D'après Nathan spécialité Edition 1994

Document 2 : informations apportées par les glaces continentales.



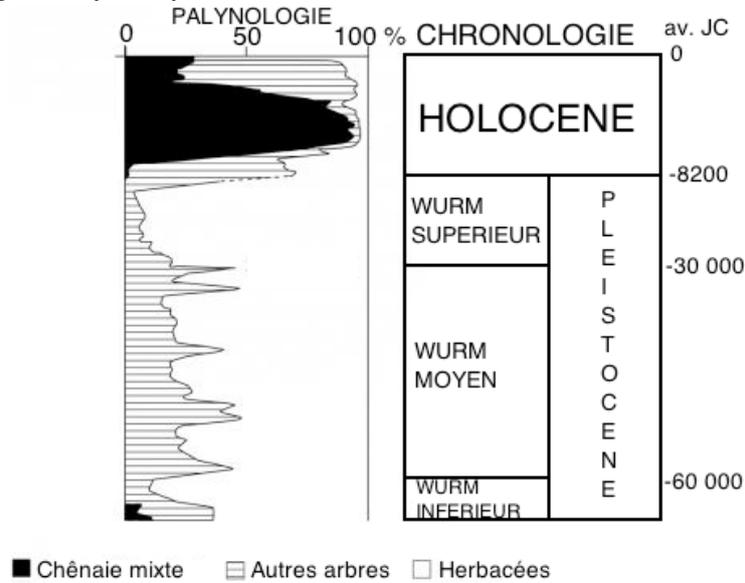
2b. Document de référence.

La concentration de la neige en oxygène 18 varie de façon linéaire avec la température. En mesurant la composition isotopique des couches de glace d'une carotte prélevée dans un inlandsis, il est donc possible de déterminer la température qui régnaient lors du dépôt de la neige à l'origine de la glace.

2a. Courbe isotopique $\delta^{18}\text{O}$ obtenue à partir du sondage de Camp Century dans les glaces du Groenland. La latitude étant différente des autres documents, il peut exister un décalage dans la date de modifications climatiques.

D'après « Une histoire du climat » M. Magny

Document 3 : diagramme pollinique de la tourbière de la Grande Pile en Haute-Saône (Franche-Comté).

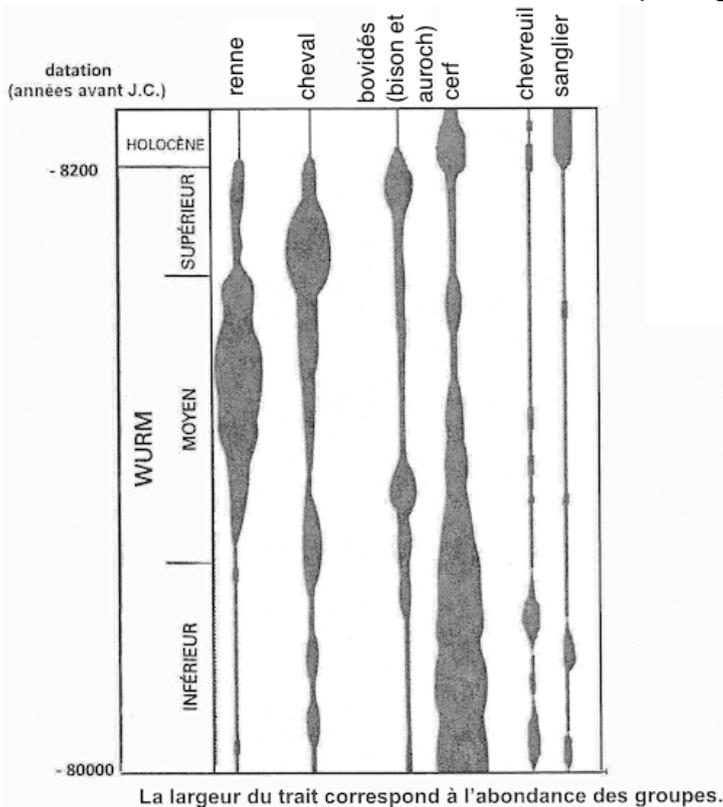


D'après Woillard, adapté 2016

Exigences écologiques d'espèces végétales actuelles.

Espèces	Températures moyennes en °C	Conditions climatiques
Chêne pédonculé (arbre)	10 à 15	tempérées à chaudes
Pin sylvestre (arbre)	7 à 13	tempérées
Epicéa (arbre)	5 à 8	froides et humides
Herbacées	< 5	froides et sèches

Document 4 : diagramme faunistique du Pléistocène et du début de l'Holocène, issu des fouilles de Combe-Grenal (Dordogne).



D'après Bordas spécialité édition de 1994 - F. Delpech et al. "actes du colloque AGSO", Bordeaux 1983

Exigences écologiques de quelques espèces animales actuelles.

Espèces	Habitat des espèces	Conditions climatiques
Renne	toundras	milieu ouvert arctique
Cheval et bison	prairies et steppes herbeuses	froides et sèches
Cerf	grandes forêts de feuillus et de résineux	tempérées et humides
Chevreuil	forêts peu étendues, clairières	tempérées
Sanglier	forêts	tempérées

Éléments de correction

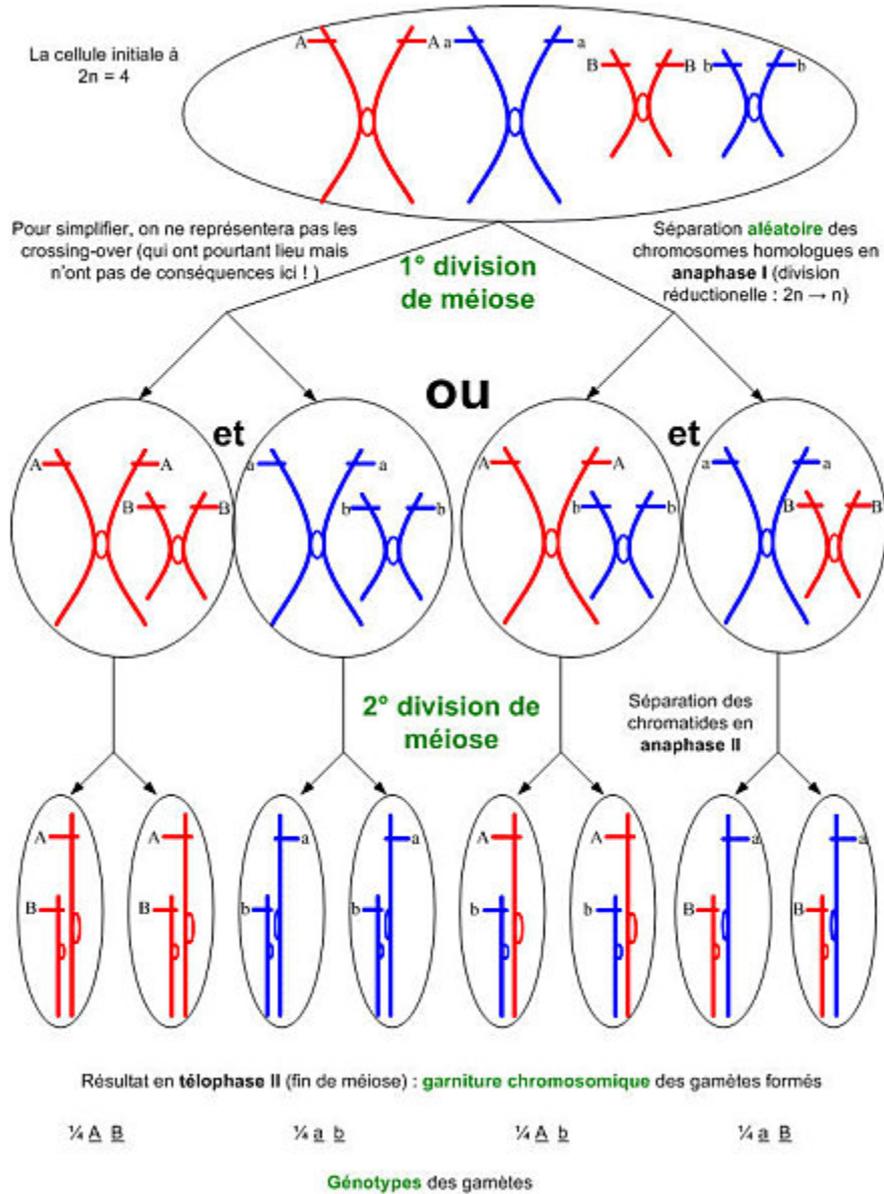
I. SYNTHÈSE

I. Test cross pour deux gènes indépendants

P1 (A//a B//b) x P2(a//a b//b)

P1 donne 4 catégories de gamètes équiprobables suite au brassage interchromosomique qui a lieu en première division de méiose (placement aléatoire des chromosomes en métaphase I, qui influence la migration en anaphase I).

P2 n'en donne qu'une



	AB	Ab	aB	ab
ab	(A//a B//b)	(A//a b//b)	(a//a B//b)	(a//a b//b)

phénotypes	[AB]	[Ab]	[aB]	[ab]
%	25%	25%	25%	25%

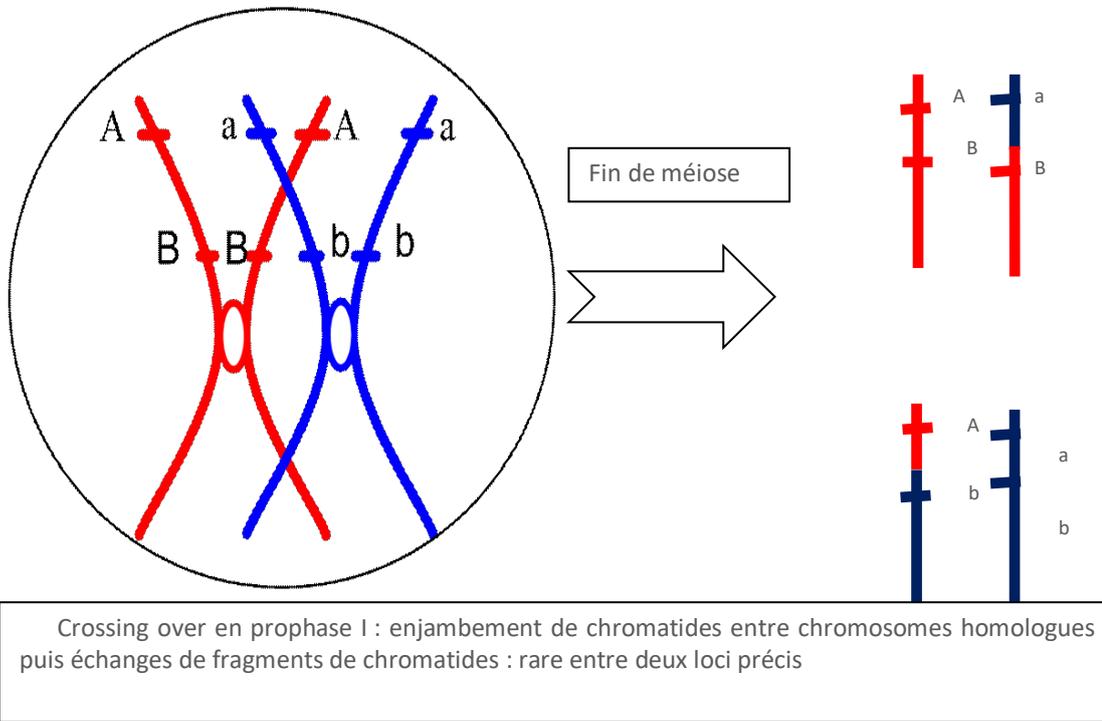
II. Test cross pour deux gènes liés

P1 (AB//ab) x P2(ab//ab)

P1 donne 4 catégories de gamètes non équiprobables suite au brassage intrachromosomique qui a lieu en prophase I :

- deux majoritaires identiques deux à deux , les parentaux, s'il n'y a pas de Crossing-over entre les deux loci des deux gènes ;
- deux minoritaires identiques deux à deux , les recombinés, s'il y a de Crossing-over entre les deux loci des deux gènes ;

P2 n'en donne qu'une



	AB	Ab	aB	ab
ab	(A//a B//b)	(A//a b//b)	(a//a B//b)	(a//a b//b)
phénotypes	[AB]	[Ab]	[aB]	[ab]
%	Maj	min	min	maj

Clés pour la forme :

* Présence d'une **introduction** comprenant notamment : présentation du sujet / termes clés / problématique / plan.

Problématique et plan constituent un minimum pour une introduction.

* **Développement** structuré (paragraphe, transitions). Les titres, (non obligatoires) ou **explications doivent faire référence au problème posé dans le sujet, et non à une restitution théorique de partie du cours.**

* Présence d'une **conclusion avec :**

-**Réponse** concise à la problématique et **ouverture** éventuelle (ne pas pénaliser si absente)

Synthèse pertinente (effort de mise en relation, d'articulation, des connaissances)	Éléments scientifiques complets	Rédaction et schématisation correctes	9 à 10
		Rédaction et/ou schématisation maladroite (s)	8
Synthèse maladroite ou partielle (peu de mise en relation, d'articulation des connaissances)	Éléments scientifiques partiels	Rédaction et schématisation correctes	7
		Rédaction et/ou schématisation maladroite (s)	6
		Rédaction et/ou schématisation correcte(s)	5
		Rédaction et/ou schématisation maladroite (s)	3 à 4
Aucune synthèse	Pas d'éléments scientifiques (connaissances) répondant à la question traitée	Rédaction et/ou schématisation correcte(s)	2
		Rédaction et/ou schématisation maladroite (s)	1
			0

La synthèse s'entend comme l'association, la mise en relation ou l'articulation des connaissances et/ou des notions formant un ensemble construit et cohérent répondant à la question posée.

Exercice II 1 (en italique : l'implicite *non exigible* à ce stade de l'année ds la mesure ou le ch sur la domestication des plantes n'aura pas encore été traité)

- Le cocotier de mer occupe un **territoire restreint**, une seule petite île de l'océan Indien alors que le Cocotier occupe **de nombreux territoires éloignés et séparés par des océans sur la plupart de l'hémisphère Sud**. **1 pt**

- La vaste répartition du cocotier peut être la conséquence de :

- **sa dissémination naturelle** possible grâce à de nombreuses caractéristiques telles la flottabilité et l'imperméabilité de son fruit l'autorisant à conquérir divers points du globe en traversant des océans depuis l'une des régions de l'espèce ancestrale (Sri Lanka ou Inde) **1 pt (0,5 si peu/pas expliqué)**

- **sa dissémination artificielle** assurée par l'Homme vis des navires sans doute de commerce pour satisfaire des populations dans le cadre de leur alimentation ou de la recherche de matériel de cordage via l'exploitation des fibres de sa bourre. **1 pt (0,5 si peu/pas expliqué)**

Les caractéristiques d'imperméabilité et de flottabilité procurent soit **un avantage adaptatif** face à l'océan dans le cadre de sa propagation naturelle et sont alors **sélectionnées par la nature**.

Les caractéristiques gustatives/ nutritionnelles et celles de sa bourre sont recherchées par les populations humaines et sont alors **sélectionnées artificiellement** (dans le cadre d'une domestication). **1 pt si sélection expliquée (0,5 si seulement évoquée)**

C'est donc la sélection de certaines caractéristiques du fruit du cocotier qui a justifié sa vaste répartition.

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Le raisonnement est cohérent et répond à la problématique en intégrant et associant tous les éléments scientifiques issus des documents.	3 ou 4
	Le raisonnement est cohérent et répond à la problématique en intégrant et associant de manière incomplète les éléments scientifiques issus des documents	2
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique	Ou Tous les éléments scientifiques issus des documents sont présents et reliés le plus souvent entre eux mais la réponse à la problématique est erronée ou partielle.	
	Même s'ils sont reliés entre eux, seuls quelques éléments scientifiques issus des documents sont cités.	1
Aucune démarche ou démarche incohérente	Aucun lien et peu d'éléments scientifiques prélevés.	0

Exercice II 2 de Spécialité

On cherche à mettre en évidence un changement climatique entre le Würm et l'Holocène.

Document 1.

- Malgré quelques oscillations, on constate une très forte proportion de *G. pachyderma*, *G. quinqueloba* et *G. bulloides* durant tout le Würm (65 à 100 % de la faune totale observée).
- Ces trois espèces vivent plutôt dans des eaux froides (en mettant en relation les trois, nous tombons majoritairement sur la zone 0 à 5°C marquant des eaux plutôt froides).
- A la fin du Würm supérieur, à la transition avec l'Holocène (-8200 ans), on remarque que la proportion de ces espèces diminue brutalement : on passe d'environ 95 à 60%. Au contraire, la proportion de *G. inflata* et *aequilateralis* augmente (de 5 à 40%).
- Ces derniers vivent plutôt dans des eaux de température supérieure à 10°C. Il semble donc y avoir un réchauffement des eaux, donc du climat à cette période.

Document 2.

- On exploite le delta ^{18}O dans les glaces groenlandaises. On remarque qu'avant -10 000 ans, le delta ^{18}O est plutôt bas, malgré quelques variations (aux alentours de -40 ‰).
- En utilisant le document 2b (qui indique qu'il y a une relation entre le delta ^{18}O et la température de dépôt de la neige à l'origine des glaces), on remarque que cette valeur correspond à une température de -40°C environ.
- A partir de -10 000 ans, le delta ^{18}O augmente : il passe à -30 ‰ (avant une stabilisation à cette valeur). Cela correspond à une température de -25°C environ. On observe donc ici aussi un réchauffement (légèrement décalé par rapport au lieu précédent, mais c'est le seul document qui soit en dehors de France).

Document 3.

- On étudie cette fois-ci un diagramme pollinique en Haute-Saône. On constate que durant le Würm, on trouve majoritairement des pollens d'herbacées (60 à 80 % des pollens), et peu de pollens d'arbres, notamment de chênes (conditions climatiques tempérées à chaudes, soit 10 à 15°C).
- Compte tenu des conditions écologiques des espèces actuellement (herbacées : températures inférieures à 5°C, conditions froides et sèches), et en appliquant le principe de l'actualisme, on peut considérer qu'il faisait plutôt froid au Würm.
- A la transition Würm – Holocène, la part de pollen de chênes augmente brutalement, puisqu'atteignant presque 90% des pollens totaux, les herbacées étant alors peu représentées. Compte tenu des conditions climatiques évoquées précédemment, cette date marque donc un réchauffement climatique.

Document 4.

- On étudie maintenant un diagramme faunistique en Dordogne. Durant le Würm, on trouve majoritairement du renne, du cheval, des bovidés (les proportions de chaque animal varient durant tout le Würm). Le cas particulier du cerf est peu explicite, puisqu'on en trouve au début du Würm, et aussi à l'Holocène). Ce sont majoritairement des faunes de milieu froid.
- Dès le début de l'Holocène, on retrouve surtout du cerf, un peu de chevreuil, et des sangliers (et plus du tout de renne et de cheval). Or, ce sont des animaux de milieux tempérés. Il y a donc eu là aussi enregistrement d'un changement climatique (réchauffement).

Connaissances :

- Principe de l'actualisme.
- La composition isotopique des glaces et d'autres indices (par exemple la palynologie) permettent de retracer les évolutions climatiques des 800 000 dernières années.

Conclusion.

Les diverses traces retrouvées en France et au Groenland, à la fois dans les glaces et les sédiments, ainsi que dans la faune et la flore, montrent qu'après une période froide au Würm, s'est opéré un changement climatique vers -8200 ans en France (un peu plus tôt au Groenland), avec un réchauffement, marquant l'entrée dans l'Holocène.

Qualité de la démarche	Éléments scientifiques tirés des documents et issus des connaissances	
Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Excellents dans les deux domaines (avec bonnes syntaxe et orthographe).	6
	Suffisants dans les deux domaines.	5
	Suffisants pour un domaine et moyen pour l'autre ou moyen dans les deux.	4
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique	Suffisants pour un domaine et moyen pour l'autre ou moyen dans les deux.	3
	Moyen dans l'un des domaines et insuffisant dans l'autre.	2
Aucune démarche ou démarche incohérente	Insuffisant dans les deux domaines.	1
	Rien	0