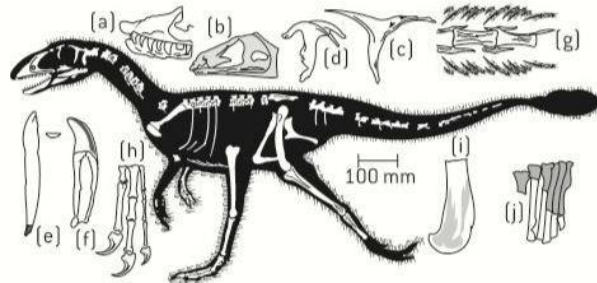


QBD – P.243 - Le chaînon manquant

Une objection aux preuves des fossiles pour l'évolution est le manque de fossiles dans les archives géologique, ceci fait référence au chaînon manquant. Un exemple de lacune est le lien entre les reptiles et les oiseaux.



▲ Illustrations de fossiles récemment découverts en Chine occidentale démontrant un *Dilong paradoxus* de 130 millions d'années du groupe des dinosaures tyranosaurien possédant des protoplumes. Figurant aussi des fossiles d'os de crâne (a - d), de dents (e - f), d'os de membres (h - j) et d'une queue vertébrée avec des protoplumes.

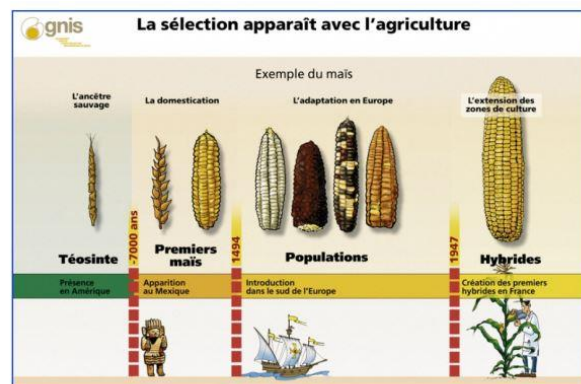
La découverte de fossiles qui peuvent combler cette lacune est particulièrement excitante pour les biologistes.

1. Calculer la longueur du *Dilong paradoxus* de l'extrémité de la tête au bout de la queue.
2. Déduire trois similarités entre le *Dilong paradoxus* et les reptiles qui vivent actuellement sur terre.
3. Suggérer une utilisation des protoplumes du *Dilong paradoxus*.
4. Suggérer deux aspects évolutifs que le *Dilong paradoxus* aurait dû avoir pour évoluer afin d'être apte pour le vol.
5. Expliquer pourquoi il est impossible d'être certain que les protoplumes du *Dilong paradoxus* sont des structures homologues aux plumes des oiseaux.

QBD – P.244 - la domestication du maïs

L’herbe sauvage appelée la téosinte du Mexique qui pousse en Amérique centrale était probablement l’ancêtre du maïs cultivé, le *Zea mays*. Quand la téosinte est cultivée, elle donne une production de 150 kg par hectare. Une production très différente du maïs du 21^e siècle avec sa production mondiale moyenne de 4100 kg par hectare. Le tableau suivant donne la longueur de certains épis. Le maïs a été cultivé il y a près de 7000 ans.

Variété de maïs - origine	Longueur de l'épi (mm)
Téosinte – ancêtre sauvage du maïs	14
Maïs primitif de la Colombie	45
Ancien maïs du Pérou – 500 BC	65
Imbricado – Maïs primitif de la Colombie	90
Le «Silver Queen» – maïs sucré moderne	170



1. Calculer la différence de la longueur en pourcentage entre la téosinte et le «Silver Queen».
2. Calculer la différence de la production en pourcentage entre la téosinte et la production mondiale moyenne de maïs moderne.
3. Suggérer, en plus de la longueur de l'épi, d'autres facteurs sélectionnés par les fermiers.
4. Expliquer pourquoi l'amélioration du maïs a ralenti avec les générations de sélections.

QBD – P.249 - La prédation du *Biston betularia*

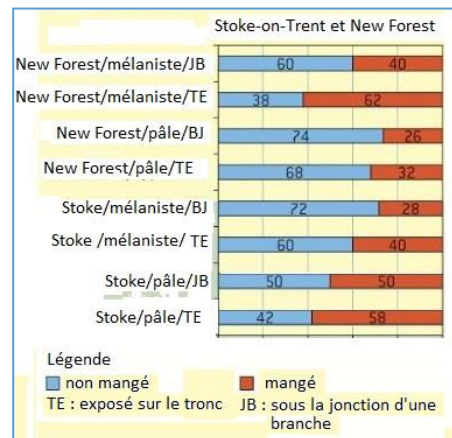
Une des critiques de l'expérience originale de la prédation des *Biston betularia* a été l'emplacement de l'insecte sur la branche. Les insectes ont été placés à découvert sur les troncs au lieu d'être placés à l'endroit où elle se repose normalement. Malgré que les phalènes puissent se déplacer librement sur le tronc, les doutes ont persisté sur certains sites internet. Une expérience faite dans les années 1980 a testé l'effet de l'emplacement de la phalène. Cinquante individus de chaque variété (pâle et mélaniste) de *Biston betularia* ont été placés à découvert sur le tronc et à 50 millimètres sous la jonction d'une branche majeure avec le tronc. Cette procédure a été menée dans deux forêts de chênes dont une située dans une région non polluée de New Forest au sud de l'Angleterre et l'autre dans la région polluée près de Stoke-on-Trent dans les Midlands (centre de l'Angleterre). Le diagramme de quartiles ci-dessous montre le pourcentage de phalènes mangées et de phalènes ayant survécu.

1. a) Déduire selon les données, si les phalènes sont plus susceptibles d'être mangées si elles sont placées en évidence sur le tronc ou si elles sont placées sous la jonction d'une branche.

- b) Suggérer une raison de cette différence.

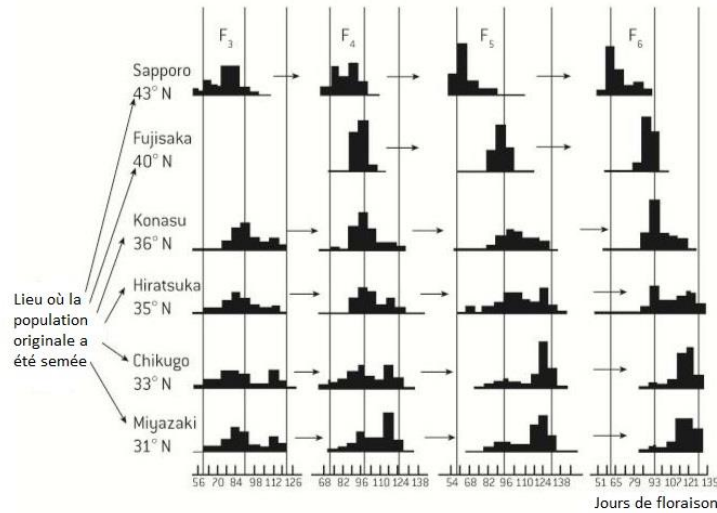
2. a) Comparer et distinguer le taux de survie des phalènes pâles et phalènes mélanistes de la *New Forest*.

3. Faire la distinction entre la forêt *Stoke-on-Trent* et la forêt *New Forest* en ce qui consiste à la survie des phalènes du bouleau de la variété pâle et la variété mélaniste.
4. La pollution causée par l'industrialisation près de *Stoke-on-Trent* a réduit considérablement depuis les années 1980. Prédire les conséquences de ce changement sur les *Biston betularia*.



QBD – P.253 - L'évolution de la plante à riz

La figure ci-dessous démontre les résultats d'une recherche sur l'évolution de la plante à riz. Des plantes hybrides ont été obtenues en croisant deux variétés de riz. Ces hybrides ont ensuite été cultivés dans cinq différents endroits au Japon. La date de floraison annuelle a été notée et les graines des plants ont été récoltées afin d'être semées à cet endroit l'année suivante.

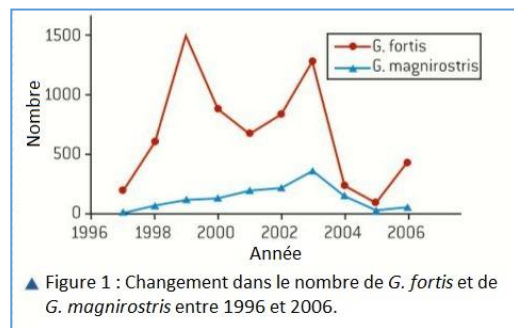


1. Pourquoi la recherche a-t-elle été effectuée avec des plants hybrides au lieu d'une variété pure ?
2. Décrire les changements, à partir de l'illustration, entre la génération F₃ et la génération F₆ pour les plants de riz poussant à Miyazaki.
3. a) Citer une corrélation entre le moment de la floraison et la latitude pour la génération F₆.
b) Suggérer une raison de cette corrélation.
4. a) Prédire les résultats si cette recherche avait été réalisée jusqu'à la génération F₁₀.
b) Prédire les résultats de la collecte des graines des plants F₁₀ poussant à Sapporo et celles de la F₁₀ poussant à Miyazaki et les semant ensembles à Hiratsuka.

QBD - P.255 - Les pinsons des Galápagos

Quand Peter et Rosemary Grant ont commencé leur étude sur les pinsons de l'île de Daphné Major en 1973, il y avait deux types d'oiseaux qui se reproduisaient, les *Geospiza fortis* et les *Geospiza scandens*. En 1982, des *Geospiza magnirostris* ont établi une population pouvant de reproduire sur l'île. La figure 1 illustre le nombre de *G. magnirostris* et de *G. fortis* sur l'île de Daphne Major entre 1997 et 2006.

- 1 a) Décrire le changement dans la population de *G. magnirostris* entre les années 1997 et 2006.
- b) Comparer le changement de la population de *G. fortis* entre les années 1997 et 2006 avec le changement dans la population de *G. magnirostris*.



2. L'île de Daphne Major a une surface de 0,34 km². Un km² est 100 hectares et un hectare est 100 m sur 100 m. Calculer la densité minimale et maximale de la population de *G. fortis* durant les années 1997 à 2006.

Le tableau 2 montre le pourcentage des trois types de graines dans le régime alimentaires des trois espèces de pinsons sur l'île Daphne Major. Les petites graines sont produites par 22 espèces de plantes, les graines moyennes sont produites par le cactus *Opuntia echios* et les grosses graines qui sont également très dures proviennent du *Tribulus cistoides*.

Espèce	<i>Geospiza fortis</i>				<i>Geospiza magnirostris</i>			<i>Geospiza scandens</i>				
	Année	1977	1985	1989	2004	1985	1989	2004	1977	1985	1989	2004
Petite		75	80	77	80	18	5,9	4,5	85	77	23	17
Moyenne		10	0	5,1	11	0	12	26	15	22	70	83
Grosse		17	19	16	8,2	82	82	69	0	0	0	0

Tableau 2

3. a) Résumer le régime alimentaire des espèces de pinsons sur l'île de Daphne Major.

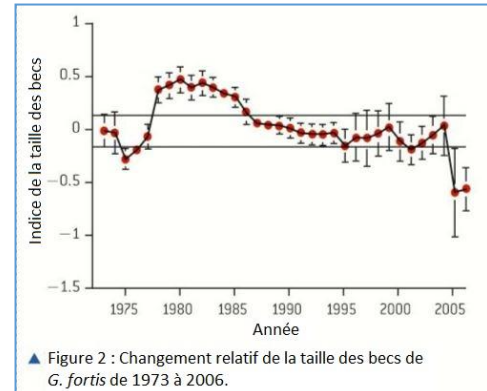
- b) Il y a eu une sécheresse sévère sur Daphne Major en 2003 et 2004. À partir des données du tableau 2, déduire comment le régime des pinsons a changé durant la sécheresse.

La figure 2 montre un index du changement de la taille du bec d'un *G. fortis* adulte de 1973 à 2006. La valeur zéro a été attribuée à la taille du bec de 1973 et les valeurs des autres années y sont comparées. Le graphique démontre deux périodes de changements rapides dans la moyenne des tailles des becs qui correspondent à la sécheresse sur l'île Daphne Major.

4. a) Déterminer deux périodes de changement rapide dans la moyenne des tailles des becs de *G. fortis*.

- b) Suggérer deux raisons qui expliqueraient le changement rapide de la taille moyenne des becs lors d'une sécheresse.

- c) Dans la première sécheresse sévère, la taille moyenne des becs de *G. fortis* a augmenté, mais dans la seconde elle a diminué. En utilisant les données de cette question, explique comment la sélection naturelle peut causer les changements dans la taille des becs dans les deux sécheresses.



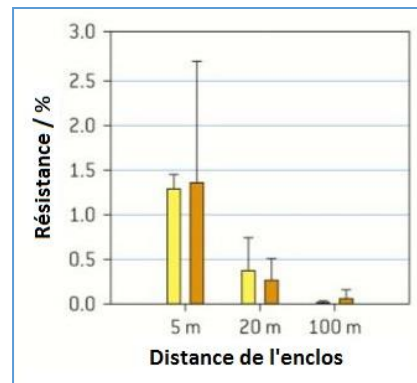
L'intensité de la sélection naturelle sur l'île de Daphne Major a été calculée durant les deux sécheresses. Le calcul des valeurs est nommé le différentiel de sélection. Les valeurs varient de -0,08 pour la longueur des becs durant la seconde sécheresse et +0,08 pour la longueur des becs pour la première sécheresse. Le différentiel de sélection est le même pour la largeur des becs ainsi que pour la taille générale des becs. Ces valeurs sont de très grands différentiels de sélection comparés à d'autres valeurs obtenues d'autres recherches évolutives.

5. Suggérer des raisons qui expliqueraient l'intensité de la sélection naturelle sur les becs des *G. fortis* dans l'île de Daphne Major.
6. Discuter des avantages que les recherches sur l'évolution soient étalées sur une longue période de temps et les raisons du faible nombre existant de recherches de longue durée.

QBD - P.257 - La résistance à la chlorotétracycline des bactéries du sol

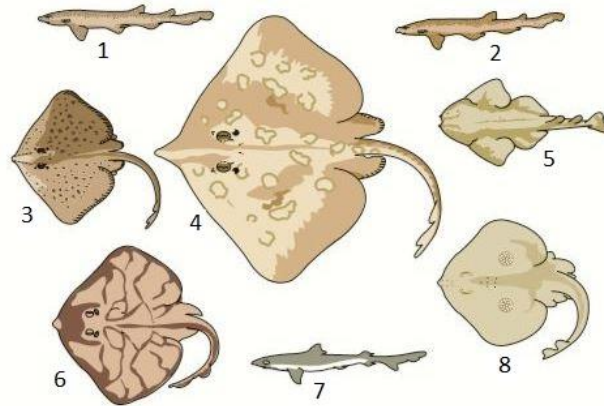
Des bactéries ont été obtenues du sol à différentes distances d'un enclos d'une ferme porcine du Minnesota où du fumier s'était volontairement répandu et accumulé. Les aliments donnés aux porcs de cette ferme contenaient des doses sous-thérapeutiques de l'antibiotique chlorotétracycline afin de promouvoir un taux de croissance plus rapide. Ces bactéries ont été testées afin de déterminer le pourcentage de bactéries résistantes à cet antibiotique. Le résultat est illustré dans le graphique à barre ci-dessous. Les barres claires (jaunes) montrent le pourcentage de bactéries résistantes à la chlorotétracycline qui croissent dans un milieu riche en nutriments et les barres foncées (oranges) montrent le pourcentage dans un milieu pauvre en nutriments favorisant la croissance de différentes bactéries.

- Citer un lien entre le pourcentage de bactéries résistantes et la distance de l'enclos.
 - Expliquer la différence dans la résistance aux antibiotiques entre la population de bactéries près et loin de l'enclos.
- Prédire si le pourcentage de résistance aux antibiotiques aurait un effet moindre à 200 mètres de l'enclos plutôt qu'à 100 mètres.
- Discuter de l'utilisation de doses sous-thérapeutiques d'antibiotiques dans les aliments pour animaux.



QBD – P.262 - La classification des poissons cartilagineux

Tous les poissons illustrés ci-dessous sont dans la classe des chondrichthyens. Ils sont les poissons les plus communément retrouvés dans cette classe en Europe du Nord-Ouest.

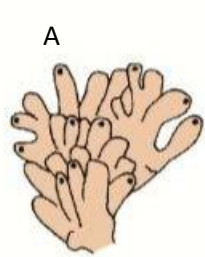


1. Indiquer le règne dans lequel toutes ces espèces appartiennent.
2. a) Quatre de ces poissons sont classés dans le même genre. Déterminer lesquels de ces poissons.
 - b) Déterminer, avec un argument, si ces quatre poissons sont :
 - i) de la même ou de différentes espèces.
 - ii) de la même ou de différentes familles.
3. Les quatre autres poissons sont classés en deux différents ordres. Déterminer, avec un argument, comment ces quatre poissons sont répartis en deux ordres.

	Bryophytes	Filicinophytes	Coniférophytes	Angiospermophytes
Organes végétaux – parties de la plante concentrées sur la croissance plutôt que sur la reproduction	Rhizoïdes, mais pas de racines. Certains avec une tige simple et des feuilles; autres n'ont qu'un thalle	Racines, tiges et feuilles normalement présentes.		
Tissu vasculaire – tissus avec des structures tubulaires pour le transport dans la plante	Sans xylème ni phloème	Xylème et phloème présents		
Cambium – Cellules entre le xylème et le phloème qui produisent de ces tissus.	Absence de cambium, ne sont pas des arbres ni des buissons.		Présents chez les conifères et la majorité des angiospermes, permettant un épaississement secondaire de la tige et des racines et le développement des plantes en arbre et en buisson.	
Pollen – petites structure contenant les gamètes mâles qui seront dispersées	Aucune production de pollen		Pollen produit dans les cônes mâles	Pollen est produit dans les étamines des fleurs
Ovule – Contient un gamète femelle et se développe en une graine après la fertilisation	Aucun ovaire ni ovule		Ovules sont produites dans les cônes femelles	Ovules enfermées à l'intérieur des ovaires de la fleur
Graines – Unités de dispersion consistant en un embryon et une réserve de nourriture dans une enveloppe	Aucune graine		Graines produites et dispersées	
Fruits – Enveloppe sèche ou charnue contenant une ou plusieurs graines.	Aucun fruit			Fruits produits pour la dispersion des graines de façon mécanique, par le vent ou par des animaux

Embranchement	Bouche/anus	Symétrie	Squelette	Autres caractéristiques externes
Porifères	Aucun	Aucune	Spicules internes	Plusieurs pores sur la surface par lesquels l'eau entre pour être filtrée comme nourriture, formes très variées
Cnidaires	Bouche seulement	Radiale	Mou, mais le corail produit du CaCO ₃	Tentacules configurées en anneaux autour de la bouche, les tentacules possèdent des cellules urticantes, la forme est en polype ou en méduse
Plathelminthes	Bouche seulement	Bilatérale	Mou, sans squelette	Corps plat en forme de ruban, aucun système circulatoire ni respiratoire
Mollusques	Bouche et anus	Bilatérale	Majorité avec des valves ou une coquille faites de CaCO ₃	Une membrane autour de la masse viscérale produit une coquille ou une valve, une râpe rugueuse et dure est utilisée pour la nutrition
Annélides	Bouche et anus	Bilatérale	Cavités internes avec un fluide sous pression	Corps fait de plusieurs segments en forme d'anneaux souvent munis de soies. Vaisseaux sanguin souvent visibles
Arthropodes	Bouche et anus	Bilatérale	Squelette externe fait de plaques de chitine	Corps en segments avec des appendices articulés.

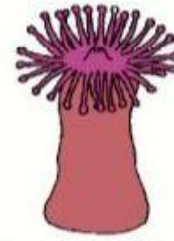
1. Étudier les organismes de la page suivante et associer chacun d'entre eux à leur embranchement.
2. Citer les organismes qui ont :
 - a) une symétrie bilatérale
 - b) une symétrie radiale
 - c) aucune symétrie
3. Citer les organismes qui ont :
 - a) appendices articulés
 - b) des tentacules urticantes
 - c) des soies
4. Citer les organismes qui se nourrissent en aspirant l'eau dans leurs corps par des tubes.



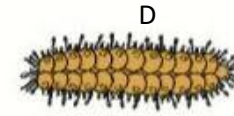
Adocia cinerea



Alcyonium glomeratum



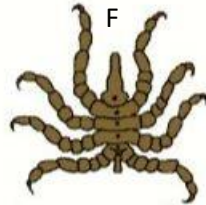
Corynactis viridis



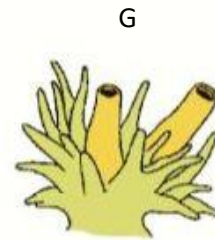
Lepidonotus clara



Nymphon gracilis



Pycnogonum littorale



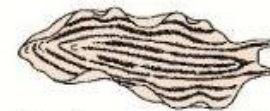
Polymastia mammiliaris



Cyanea capillata



Procerodes littoralis



Prostheceraeus vittatus



Loligo forbesii



Caprella linearis



Arenicola marina



Gammarus locusta

Poissons osseux	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Mammifères
Écailles qui sont des plaques osseuses dans la peau	Peau souple et humide perméables à l'eau et au gaz	Peau imperméable recouverte d'écailles de kératine	Peau recouverte de plumes faites de kératine	Peau avec follicules avec poils fait de kératine
Branchies recouverte d'un opercule avec une ouverture branchiale	Poumons simples avec petits replis et peau humide pour l'échange gazeux	Poumons avec beaucoup de replis pour plus de surface d'échange gazeux	Poumons avec des tubes para-bronchial, présence des sacs aériens	Poumons avec alvéoles ventilés avec la cage thoracique et le diaphragme
Aucun membre	Tétrapodes avec des membres à cinq doigts			
Nageoire rayonnées	Quatre membres à l'état adulte	Quatre pattes pour la majorité des espèces	Deux pattes et deux ailes	Majorité ont quatre pattes ou deux pattes et deux bras/ailes
Fertilisation externe des œufs par le sperme		Sperme déposé dans la femelle pour la fertilisation interne		
Vie entièrement aquatique	Stade larvaire aquatique et stade adulte normalement sur terre	La femelle pond des œufs avec une coquille souple	La femelle pond des œufs avec une coquille dure	Majorité donne naissance et le nourrissent avec du lait provenant des glandes mammaires
Vessie natatoire contenant du gaz pour la flottabilité	Œufs enveloppés dans une gélatine protectrice	Dents du même type sans parties vivantes	Présence d'un bec, absence de dents	Dents de différents types avec une partie interne vivante
Cœur à deux cavités	Cœur à trois cavités	Cœur à quatre cavités incomplètes	Cœurs à quatre cavités	Cœurs à quatre cavités

QBD - P.273 - L'origine des tortues et des lézards

Les cladogrammes basés sur la morphologie suggèrent que les tortues et les lézards ne forment pas un clade. Pour tester cette hypothèse, des gènes micro-ARN de neuf espèces de cordés ont été comparés. Les résultats ont été utilisés pour créer un cladogramme ci-dessous. Les nombres sur le cladogramme démontrent les gènes micro-ARN qui sont partagés par les membres du même clade et non par les membres des autres clades. Par exemple, il y a six gènes micro-ARN retrouvés chez les humains et chez les opossums, mais pas chez aucun autre cordé sur la cladogramme.

1. Déduire en ressortant des preuves sur la cladogramme si les humains sont plus apparentés aux opossums qu'aux ornithorynques.
2. Calculer à partir du cladogramme le nombre de gènes micro-ARN retrouvés dans le clade des mammifères, mais non dans les autres clades.
3. Discuter afin de déterminer si les preuves du cladogramme appuient l'hypothèse que les tortues et les lézards ne sont pas un clade.
4. Évaluer la classification traditionnelle des cordés tétrapodes des amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères en utilisant les preuves du cladogramme.

