

Bilan sur les brassages intra et inter-chromosomiques

	Brassage inter-chromosomique	Brassage intra-chromosomique
Localisation des gènes concernés	Les gènes indépendants (situés sur des paires de chromosomes différentes)	Les gènes liés (situés sur le même chromosome)
A quel moment se produit t-il ?	Anaphase 1 Lorsque les 2 chromosomes homologues se séparent	prophase 1 Lorsque les chromosomes homologues sont étroitement appariés au niveau des chiasmata
Description du mécanisme	Dû à la répartition aléatoire des chromosomes homologues dans les gamètes (1 chromosome d'une paire a autant de chance de se retrouver avec n'importe lequel des chromosomes d'une autre paire)	Échange de fragments de chromatides (crossing over) entre les 2 chromosomes homologues
Comment crée-t-il de la diversité ?	Grand nombre d'associations possibles de chromosomes => grand nombres de gamètes génétiquement différents : 2^{23} chez l'homme Gamètes équiprobables	Crée de nouvelles associations d'allèles sur les chromosomes => formation de gamètes recombinés en faible proportion (gamètes non équiprobables)
Schéma pour 2 gènes		

Bilan sur le brassage lié à la fécondation

	Fécondation
A quel moment se produit t-il ?	Au moment de la fusion des noyaux du spermatozoïde et de l'ovule (caryogamie)
Description du mécanisme	Dû à la rencontre aléatoire entre un ovule et un spermatozoïde (n'importe quel spermatozoïde du mâle peut s'unir avec n'importe quel ovule de la femelle)
Comment crée-t-il de la diversité ?	Le nombre d'assortiments chromosomiques possible = nombre de spermatozoïdes possibles x nombre d'ovules possibles
Schéma	Echiquier de croisement

	Définition (qu'est ce que c'est ?)	Mécanisme à l'origine	Comment la diversité est elle créée?
La polyploïdie	Un individu polyploïde possède + de 2n chromosomes. Cette polyploïdie correspond à l'association de plusieurs génomes (de la même espèce ou d'espèces différentes)	Fécondation et/ou division cellulaire (mitose ou méiose) anormale	Crée de nouvelles associations de chromosomes => caractéristiques nouvelles
Le transfert horizontal	Transfert de gène(s) d'un individu à un autre sans reproduction	- Incorporation d'ADN libre dans le milieu - Le gène est transféré par un virus	Le gène incorporé => caractéristiques nouvelles (production de nouvelle(s) protéine(s))
La symbiose	Association durable et à bénéfice réciproque entre 2 espèces	Association de 2 individus	Cette association peut créer : - des morphologies différentes - la synthèse de nouvelles substances - des comportements différents
La transmission culturelle de comportements	Transmission de comportements de générations en générations	- Imitation - apprentissage	Acquisition de comportements nouveaux

	Définition (qu'est ce que c'est ?)	Mécanisme à l'origine	Comment la diversité est elle créée?
La polyplœidie	Un individu polyplœide possède + de 2n chromosomes. Cette	Écoudation et/ou	Crée de nouvelles
	Modification génétique		
	génomés (de la même espèce ou d'espèces différentes)	méiose) anormale	caractéristiques nouvelles
Le transfert horizontal	Transfert de gène(s) d'un	- Incorporation d'ADN	Le gène incorporé =>
	Modification génétique		
	reproduction	transféré par un virus	nouvelle(s) protéine(s))
La symbiose			Cette association peut créer : - des morphologies
	Modification non génétique		
	2 espèces	individus	substances - des comportements différents
La transmission culturelle de comportements	Transmission de		Acquisition de
	Modification non génétique		
	génération en génération		individus

	Définition (qu'est ce que c'est ?)	Mécanisme à l'origine	Comment la diversité est elle créée?
Anomalie du caryotype	Il s'agit d'individus qui possèdent un nombre anormal de chromosomes (ex chez l'homme : monosomie (45 chromosomes) ou trisomie (47 chromosomes))	Mauvaise disjonction des chromosomes lors de la méiose (répartition anormale des chromosomes homologues lors de la 1 ^{ère} division ou mauvaise répartition des chromatides sœurs lors de la 2 ^{ème} division)	Modification du phénotype de l'individu
Crossing over inégal	Echange de portions non homologues lors d'un CO entre 2 chromosomes d'une même paire (l'un des chromosomes reçoit 2 exemplaires d'un gène alors que son homologue est dépourvu de ce gène)	Mauvais appariement des chromosomes homologues lors de la prophase 1	Les CO inégaux peuvent conduire à un enrichissement du génome (au cours des générations successives, les gènes accumulent des mutations différentes et finissent par coder pour des protéines différentes => potentialités nouvelles)
Modification de l'expression des gènes du développement	Il s'agit de modifications du territoire d'expression, de l'intensité d'expression, de la durée d'expression ou de la chronologie d'expression de gènes qui interviennent dans la mise en place du plan d'organisation de l'espèce. Ces gènes codent pour une protéine capable d'activer ou d'inhiber des centaines d'autres gènes	Mutation d'un gène du développement	De telles mutations modifient le plan d'organisation de l'individu (ex : drosophile antennapédia)

	Définition (qu'est ce que c'est ?)	Mécanisme à l'origine	Comment la diversité est elle créée?
Anomalie du caryotype	Il s'agit d'individus qui possèdent un nombre anormal de chromosomes (45 chromosomes) ou trisomie (47 chromosomes)	Mauvaise disjonction des chromosomes lors de la méiose (répartition lors de la 1 ^{ère} division ou mauvaise répartition des chromatides sœurs lors de la 2 ^{ème} division)	
Crossing over inégal	Echange de portions non homologues lors d'un CO entre 2 exemplaires d'un gène alors que son homologue est dépourvu de ce gène)	Mauvais appariement des chromosomes	Les CO inégaux peuvent conduire à un enrichissement du génome (au cours des générations) différentes et finissent par coder pour des protéines différentes => potentialités nouvelles
Modification de l'expression des gènes du développement	Il s'agit de modifications du territoire d'expression, de l'intensité d'expression, de la durée d'expression ou de la chronologie de l'expression de ces gènes. Ces gènes codent pour une protéine capable d'activer ou d'inhiber des centaines d'autres gènes		De telles mutations modifient le plan d'organisation de l'espèce. (antennapédia)

Modification génétique

Modification génétique

Modification génétique

	Organe	Caractéristiques (adaptations)		Avantage
nutrition	Feuille	plate	Grande surface de contact avec l'air	- approvisionnement en lumière - approvisionnement en CO ₂
		fine		- approvisionnement en lumière
		Cuticule transparente		approvisionnement en lumière
		Epiderme transparent		approvisionnement en lumière
		stomate		- approvisionnement en C O
		Parenchyme lacuneux		Circulation du CO ₂
	Racine	Nombreuses Longues ramifiées Poils absorbants	Grande surface de contact avec le sol	approvisionnement en eau et ions minéraux
	Racine, tige, feuille	Systèmes de distribution : Xylème Phloème		- approvisionnement des feuilles en eau et ions minéraux - distribution des produits de la photosynthèse à toutes les cellules du végétal

Protection contre les agressions physiques du milieu	Feuille	Cuticule imperméable	Protection contre la déshydratation
		Stomates sur la face inférieure des feuilles	
		Fermeture des stomates aux heures les plus chaudes de la journée	
		Poils sur les feuilles	
		Repli des feuilles	
Protection contre les agressions physiques du milieu	Parties aériennes du végétal	Réduction des parties aériennes (feuilles,...)	Protection contre les faibles températures
		Bourgeon qui protègent les jeunes pousses	
	Tout le végétal	Passage de la mauvaise saison sous forme de graine	
Autres protections contre les êtres vivants	Parties aériennes	Épine	Protection contre les prédateurs
		Production de molécules Répulsives (mauvaise odeur, mauvais goût)	
		Production de molécules toxiques	
		Symbiose (ex : fourmi / acacia)	

Fleur	Organes reproducteurs (étamine et ovaire) situés au centre de la fleur	Protection des organes reproducteurs et des cellules reproductrices (grains de pollen et ovules)
	autofécondation	Pas de transport des cellules reproductrices
	Grains de pollen petits et légers	Pollinisation par le vent (anémogamie) ou par l'eau (hydrogamie)
	Grains de pollen nombreux	Compense les pertes
	Formation d'un tube pollinique	fécondation
	Production de nectar	Pollinisation par les animaux (zoogamie)
	Formes, couleurs, odeurs attractives	
Graine	<ul style="list-style-type: none"> - Graine petite et légère - Graine surmontée d'une aigrette plumeuse (pissenlit) - Graine prolongée d'une petite aile Explosion du fruit	Dispersion des graines par le vent
	<ul style="list-style-type: none"> - Graine munie de petits crochets - Graine dure résistante à la digestion + fruit gouteux	Dispersion des graines par les animaux

	Immunité innée	Immunité adaptative	
	Réaction inflammatoire	Immunité à médiation humorale	Immunité à médiation cellulaire
Êtres vivants concernés	Tous les organismes pluricellulaires	vertébrés	vertébrés
Vitesse de la réaction	Rapide	lente	lente
Cellules impliquées	Mastocytes, granulocytes, monocytes (macrophages) cellules dendritiques, granulocytes.	Lymphocytes B + intervention des LT CD4 + intervention des phagocytes	Lymphocytes TCD8 + intervention des CPA + intervention des LT CD4
Spécificité	Peu spécifique	Très spécifique : réaction dirigée contre 1 seul agent pathogène	Très spécifique : réaction dirigée contre 1 seul agent pathogène
Identification de l'agent pathogène par les leucocytes	Grâce aux récepteurs PRR qui fixent les PAMP des agents pathogènes	Grâce à des anticorps membranaires des lymphocytes B qui peuvent fixer un antigène de l'agent pathogène => Sélection clonale des LB spécifiques de l'antigène	Grâce à des récepteurs T présents sur la membrane des Lymphocytes T qui peuvent fixer l'association CMH/antigène présentée par une CPA comme les cellules dendritiques

<p>Mode d'action Que se passe-t-il lorsque l'agent pathogène a été identifié ? (avant son élimination)</p>	<p>Production par les leucocytes de médiateurs chimiques de l'inflammation qui => recrutement de leucocytes sur le lieu de l'inflammation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Amplification clonale par mitose des LB spécifiques de l'antigène • Différenciation des LB issus de l'amplification clonale en : <ul style="list-style-type: none"> - LB mémoires qui interviendront lors d'un 2^{ème} contact avec le même Ag - Plasmocytes producteurs d'Ac spécifiques de l'Ag qui a été identifié 	<ul style="list-style-type: none"> • Amplification clonale par mitose des LT CD8 spécifiques de l'antigène • Différenciation des LT CD8 issus de l'amplification clonale en : <ul style="list-style-type: none"> - LT CD8 mémoires qui interviendront lors d'un 2^{ème} contact avec le même Ag - LT cytotoxiques spécifiques de l'Ag qui a été identifié
<p>Élimination de l'antigène</p>	<p>Grâce à la phagocytose réalisée par les phagocytes (granulocytes, macrophages, cellules dendritiques)</p>	<p>En 2 temps :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neutralisation des Ag grâce aux Ac (formation de complexes immuns insolubles) - Élimination des complexes immuns par phagocytose 	<p>Par cytolyse ou par apoptose réalisée par les LT cytotoxiques</p>

Localisation de l'agent pathogène éliminé			
Existence d'une mémoire immunitaire			

Localisation de l'agent pathogène éliminé	Dans les tissus	Dans les liquides de l'organisme (sang et lymphes)	À l'intérieur des cellules de l'organisme
Existence d'une mémoire immunitaire	Non	<p>OUI</p> Les cellules mémoires permettent une réaction plus rapide lors d'un second contact avec le même agent pathogène	<p>OUI</p> Les cellules mémoires permettent une réaction plus rapide lors d'un second contact avec le même agent pathogène

Le réflexe myotatique

Définition	Contraction involontaire du muscle en réponse à son propre étirement
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> - stéréotypé (même délais, même durée) => constitue un élément de diagnostic - rapide - involontaire - adapté à l'intensité de la stimulation - atténué ou inhibé par la contraction du muscle antagoniste
Centre nerveux impliqué	Moelle épinière
Nombre de neurones impliqués	<p>2 : le neurone sensitif qui transmet les messages nerveux entre le récepteur et la moelle épinière</p> <p>Le neurone moteur = motoneurone qui transmet les messages nerveux entre la moelle épinière et le muscle</p> <p>=> = réflexe monosynaptique</p>
Schéma de l'arc réflexe	
Description et localisation des différents éléments de l'arc réflexe	<ul style="list-style-type: none"> - Le récepteur : fuseau neuromusculaire situé dans le muscle lui-même - Le neurone sensitif : il est composé : <ul style="list-style-type: none"> D'un corps cellulaire situé dans le ganglion rachidien, D'une dendrite localisée dans le nerf rachidien, elle permet la communication entre le récepteur et le corps cellulaire, D'un axone qui assure la communication entre le corps cellulaire et le motoneurone (dans le nerf rachidien), il conduit les messages nerveux du récepteur au corps cellulaire du neurone moteur situé dans la moelle épinière - Le neurone moteur = motoneurone : Il est composé <ul style="list-style-type: none"> D'un corps cellulaire situé dans la substance grise de la moelle épinière D'un axone situé dans le nerf rachidien qui conduit les messages nerveux de la moelle épinière jusqu'au muscle - L'effecteur : les fibres musculaires
Nature des messages nerveux qui circulent le long de l'arc réflexe	<ul style="list-style-type: none"> - signaux de nature électrique : trains de potentiels d'action le long des fibres nerveuses (axones et dendrites) - messages nerveux de nature chimique au niveau des synapses (au niveau de la moelle épinière : entre le neurone sensitif et le neurone moteur, au niveau du muscle : entre le motoneurone et la fibre musculaire)
Codage de l'intensité de la stimulation	<ul style="list-style-type: none"> - codage en fréquence de PA le long des fibres nerveuses (+ la stimulation est forte, + la fréquence de PA qui circule le long des fibres nerveuses est importante) - codage en concentration de neurotransmetteurs au niveau des synapses (+ la fréquence de PA qui circulent le long des fibres nerveuses est importante, plus la quantité de neurotransmetteurs libérés dans la fente synaptique est importante)
Substances pouvant perturber l'arc réflexe	Curare (= agoniste de l'acétylcholine) qui se fixe à la place de l'acétylcholine sur les récepteurs de la fibre musculaire => l'acétylcholine ne peut plus se fixer sur ses récepteurs spécifiques => pas de potentiel d'action musculaire => relâchement musculaire

Les messages nerveux qui circulent entre récepteur et effecteur

	Potentiel d'action	Transmission synaptique
Localisation	Le long des fibres nerveuses (axones ou dendrites)	Entre 2 cellules (entre 2 neurones = synapse neuro-neuronique, entre un neurone et une cellule musculaire = synapse neuromusculaire ou plaque motrice)
Nature	Message de nature électrique	Message de nature chimique
Description	Un PA est une inversion brève et transitoire du potentiel de membrane qui passe de -70mV à +30 mV. Sa durée est de 1 à 2 ms	L'arrivée d'un message nerveux de nature électrique à l'extrémité présynaptique déclenche l'exocytose des neurotransmetteurs contenus dans les vésicules présynaptiques. Les neurotransmetteurs libérés se fixent sur des récepteurs complémentaires de la membrane post synaptique . La fixation du neurotransmetteur déclenche la genèse d'un message de nature électrique sur l'élément post synaptique
Schéma		
Caractéristiques	Les PA ont toujours la même durée (1 à 2 ms) et la même amplitude (100 mV) Le message nerveux est constitué de trains de PA	- unidirectionnelle (de l'élément présynaptique vers l'élément postsynaptique) - lente - selon la nature du neurotransmetteur libéré, existence de synapses excitatrices et de synapses inhibitrices
Codage de l'information	Le message est codé par la fréquence des PA : plus l'intensité de la stimulation est importante, plus la fréquence des PA qui circulent le long des fibres nerveuse est importante	Le message est codé par la concentration des neurotransmetteurs (plus la fréquence des PA qui arrivent à l'extrémité présynaptique est importante, plus la quantité de neurotransmetteurs est importante) et par la nature des neurotransmetteurs libérés (certains neurotransmetteurs, comme l'acétylcholine, favorisent l'apparition de PA sur la cellule postsynaptique alors que d'autres neurotransmetteurs, comme le Gaba, empêche l'apparition de PA sur la cellule postsynaptique)