L'ESSENTIEL EN SVT Tle D

« Le résumé intégral du programme de la classe de terminale D »

AUTEUR

M. EBA ASSOUAN JOSEPH : Prof. CAP/SVT/SP

College Moderne de Gagnoa

Cell : 49882991/75720335

4ème Edition

Janvier 2019

THEME I : LE MILIEU INTERIEUR

LEÇON : LE MAINTIEN DE LA CONSTANCE DU MILIEU

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Comparer les constituants du plasma sanguin avec ceux de l'urine.	♣ Certaines substances sont communes aux 2 milieux ; ce sont : ***l'eau, les sels minéraux*** (**Na^+, K^+, Cl^-** …), ***l'urée, l'acide urique, la créatinine*** ; cependant avec des valeurs plus élevées dans l'urine, car elles y sont accumulées (concentrées) avant leur élimination. ♣ D'autres substances sont spécifiques au plasma : ***le glucose, les lipides et les protéines…*** ♣ D'autres encore sont spécifiques à l'urine : ***l'acide hippurique et l'ammoniaque…***
Déduire de la comparaison, les 3 rôles essentiels des reins.	♣ Les reins empêchent les substances de grande taille (protéines, lipides) de passer dans l'urine et laissent passer les substances de petites taille(eau, sels minéraux…) d'où le **rôle de filtre.** ♣ Les reins synthétisent certaines substances (acide hippurique et l'ammoniaque) qui sont présentes seulement dans l'urine; d'où le **rôle sécréteur**. ♣ Les reins éliminent les substances contenues dans l'urine définitive ; d'où le **rôle excréteur**.
Expliquer les 3 fonctions du néphron. Expliquer le terme de substance à seuil. ⇒ **= *conduit à…***	Le néphron assure **3 fonctions** qui permettent au rein de jouer ses **3** rôles : ❖ <u>La **filtration glomérulaire**</u> : elle s'explique par le phénomène de ***dialyse*** assuré par la forte **pression sanguine** qui règne au niveau des glomérules; selon ce phénomène, seules les substances de petite taille passent du plasma vers la capsule de Bowman, pour former l'***urine primitive***. ❖ <u>La **réabsorption tubulaire**</u> : excepté la créatinine, toutes les autres substances de l'urine primitive sont réabsorbées. • Certaines d'entre elles (glucose, ions, acides aminés, l'urée) passent de l'urine primitive vers le plasma, contre leur gradient de concentration : c'est la ***réabsorption active*** (qui se déroule au niveau du tubule proximal). • Le passage de ces substances par la réabsorption active, élève la concentration du plasma, ce qui entraîne le passage d'une partie de l'eau, de l'urine primitive vers le plasma grâce au phénomène de l'***osmose*** : c'est la ***réabsorption passive obligatoire*** qui se déroule au niveau du tubule proximal)]. Une autre partie de l'eau de l'urine primitive passe vers le plasma sous le contrôle de l'hormone antidiurétique (**ADH)** :C'est la ***réabsorption facultative*** qui a lieu au niveau du tube collecteur. ❖ <u>La **sécrétion tubulaire**</u> : Certaines substances (acide hippurique et l'ammoniaque), absentes du plasma et présentes dans l'urine définitive, sont synthétisées au niveau du tubule proximal du néphron. Bien qu'elles soient utiles pour l'organisme, certaines substances dont le taux atteint un certain seuil (une certaine limite), sont automatiquement éliminées dans les urines. ***<u>Exemples</u>*** : le taux d'élimination du glucose est ≈ **1.7 à 1.8 g/l** (l'excès de glucose dans le sang ⇒**glycosurie** = apparition de glucose dans les urines.) . le taux d'élimination du Na+ est ≈ **5.6 g/l.**

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Schématiser et annoter les structures du rein et du néphron.	(voir les schémas du cours)
Expliquer le rôle des reins dans le maintien de la constance du milieu intérieur ***⇒ = ce qui provoque…***	Les reins participent au maintien de la constance du milieu intérieur car : ❖ **<u>Ils régulent la teneur en eau</u>** : La quantité d'eau dans le sang détermine le volume sanguin (la ***volémie***) ; ainsi que sa concentration, dont dépend la ***pression osmotique***. Toute variation de l'un ou l'autre de ces **2** paramètres, stimule les ***osmo-récepteurs*** (pour la Pression osmotique =**PO**) et les ***volorécepteurs*** ou ***tensio-récepteurs*** (pour la volémie), situés dans l'***oreillette gauche*** du cœur, la crosse aortique et les sinus carotidiens ; la stimulation de ces différents récepteurs ⇒ la naissance d'influx nerveux qui sont conduits à l'hypothalamus qui, selon le cas, induit ou inhibe la sécrétion de l'**ADH.** •Dans le **1er** cas (**volémie** basse **et PO** élevée), l'**ADH** sécrétée agit sur les néphrons ⇒ la réabsorption de l'eau d'où la baisse de la diurèse. •Dans le **2nd** cas (**volémie** élevée **et PO** basse), l'absence d'**ADH** par inhibition de sa sécrétion**,**⇒ la réduction de la réabsorption de l'eau au niveau des néphrons d'où l'augmentation de la diurèse. ❖ **<u>Ils régulent la teneur en sodium</u>** : Le taux de sodium dans le sang est la **Natrémie**. •Dans le cas d'une ***hyponatrémie*** (**Natrémie** basse), il y a sécrétion d'une enzyme appelée ***rénine*** par les reins. La rénine transforme l'***Angiotensinogène*** (provenant du foie) en ***Angiotensine II.*** L'Angiotensine II stimule les ***corticosurrénales***, qui sécrètent l'***Aldostérone***, cette hormone agit sur les néphrons ⇒ la réabsorption abondante de Na^+ d'où le retour à la normale.
Définir l'homéostasie	L'**homéostasie** est l'***équilibre dynamique*** qui tend à stabiliser les ***constantes physiologiques*** du milieu intérieur (***pH, Glycémie, Natrémie, Teneur en eau, Pression artérielle, température corporelle***…)

THEME II : LA DEFENSE DE L'ORGANISME ET SON DYSFONCTIONNEMENT

LEÇON 1 : LE SYSTEME DE DEFENSE DE L'ORGANISME

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Qu'il existe 2 types de défense de l'organisme.	❖ **<u>La défense non spécifique</u> ou <u>immunité naturelle</u>** : C'est une défense **innée**, **immédiate**, qui est dirigée contre tous les antigènes **sans distinction**. Elle est constituée par les **barrières physiques** (peau, muqueuses) et par les **barrières chimiques**(les différentes sécrétions : salive, larmes, sucs …). Les différentes étapes de la défense non spécifique en cas de rupture d'une barrière physique, sont : ✓ La ***réaction inflammatoire*** dont les caractéristiques sont : la ***rougeur***, la ***chaleur***, la ***douleur*** et le ***gonflement***) ✓ La ***réaction ganglionnaire*** (adénite) ✓ La ***réaction généralisée*** (septicémie ou toxémie). ➢ Les étapes de la phagocytose sont : ✓ le ***rapprochement***, ✓ l'***adhésion***, ✓ l'***absorption*** ou ***ingestion***, ✓ la ***digestion***. ❖ **<u>La défense spécifique</u>** : C'est une défense ***acquise*** qui est dirigée contre un **Ag** bien défini. Elle se développe après un **1er** contact avec l'**Ag**, sous sa forme virulente ou sous sa forme atténuée appelée **Anatoxine** (cas des vaccins).Elle se met en place **lentement**, cependant elle est **intense** et **durable**.
Mettre en évidence la défense spécifique	❖ **<u>1er cas</u>** : Injection de **toxines** et d'**anatoxine**s (**ATT**) à des animaux (analyses + interprétations des expériences) ⇒ existence d'une réponse immunitaire à médiation humorale (**RIMH**) basée sur l'action des **anticorps**(ou immunoglobulines=**Ig**). ❖ **<u>2ème cas</u>** : Injection de **BCG** et de **lymphocytes vivants** d'un sujet vacciné au **BCG**, à des animaux (analyses + interprétations des expériences) ⇒ existence d'une réponse immunitaire à médiation cellulaire (**RIMC**) basée sur l'action des ***lymphocytes T_c*** (LT cytotoxiques)**.** ❖ Il est possible de ***transférer une immunité spécifique*** par : • injection du **sérum** d'un sujet immunisé (vacciné) contre un germe donné, à un autre sujet de la même espèce (cas de la **RIMH**) :c'est la **sérothérapie**. • injection de ***lymphocytes T vivants*** d'un sujet immunisé contre un germe donné, à un autre sujet de la même espèce (cas de la **RIMC**)

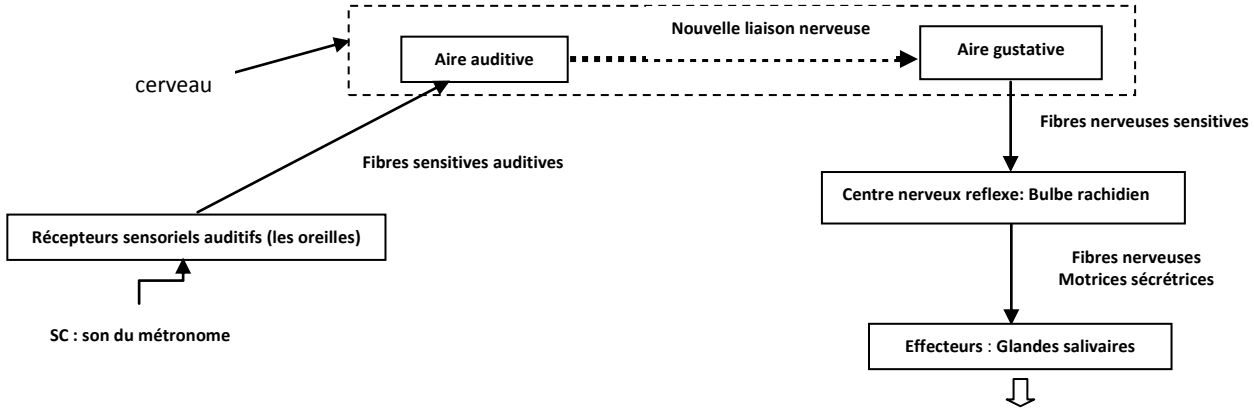
JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Comparer la RIS de l'organisme lors d'un 1er contact et lors d'un 2ème contact avec le même Ag.	❖ La réponse immunitaire spécifique, lors d'un **1er** contact avec un **Ag(X)** appelée **réponse primaire**, est ***lente, faible*** et ***brève*** donc peu efficace ❖ Cependant, lors d'un **2nd** contact avec le même **Ag(X)** la réponse, appelée ***réponse secondaire***, est ***plus rapide*** (ou ***précoce***), ***plus intense***, et ***plus durable*** donc plus efficace on dit qu'elle est **fulgurante**; d'où l'importance des rappels en vaccination.
Expliquer le mécanisme de la RIMH et de la RIMC.	❖ Les mécanismes de la **RIMH** et de la **RIMC** sont basés sur l'action concertée des Macrophages, des **LB** et des **LT** (on parle de coopération cellulaire). ❖ Les **LB** acquièrent leur **immunocompétence** dans la ***moelle rouge osseuse***, tandis que les **LT** acquièrent la leur, dans le **Thymus** : le thymus et la moelle rouge osseuse sont les organes **lymphoïdes primaires** ou **centraux**. Ce sont les lieux de maturation ou « d'éducation » des **LB** et des **LT.** ❖ Après leur maturation, les **LB** et les **LT** migrent et circulent dans les organes **lymphoïdes secondaires** ou **périphériques** (la rate, les ganglions lymphatiques, les amygdales, la plaque de Peyer …) où se fait la rencontre avec les **Ag.** ❖ Le mécanisme des réponses spécifiques se déroule en **3** phases et est basé sur la **coopération cellulaire** : • ***La phase de reconnaissance ou d'induction*** : les macrophages phagocytent l'**Ag** et retiennent les déterminants antigéniques à la surface de leur membrane qu'ils présentent aux **LB** et aux **LT**. • ***La phase d'activation et de différenciation*** : les **LB** et les **LT** activés se multiplient et se différencient en plusieurs catégories de cellules : ○ les $\mathbf{LT_4} \Rightarrow \mathbf{LT_m}$ et les $\mathbf{LT_s}$ ○ les $\mathbf{LT_8} \Rightarrow$ les $\mathbf{LT_c}$ ○ certains **LB** $\Rightarrow$ les $\mathbf{LB_m}$ et d'autres se transforment en ***plasmocytes*** (producteurs d'**Anticorps**). • ***La phase effectrice*** : les $\mathbf{A_C}$ se fixent sur les **Ag** contre lesquels ils sont produits et forment ainsi des **complexes-immuns**. Ces complexes sont ensuite phagocytés par les macrophages ou détruits par le **complément**. . les $\mathbf{LT_c}$ détruisent les cellules infectées, les cellules cancéreuses ainsi que les cellules des greffons (incompatibles) par la production de **perforines**. (voir le schéma des mécanismes de la réaction immunitaire spécifique)
Mettre en évidence le « soi » et le « non-soi ».	Expériences d'autogreffes et de greffes croisées (analyses et interprétation) $\Rightarrow$ Existence de molécules sur la membrane des cellules de tout organisme et qui déterminent l'**identité biologique** de l'individu : ce sont les **marqueurs** du « soi ».On distingue : • les **marqueurs mineurs** du « soi » : ils sont présents sur les hématies ; et sont à l'origine des groupes sanguins du système **ABO** et du facteur rhésus). • les **marqueurs majeurs** du « soi » : ce sont les **Ag** du **complexe majeur d'histocompatibilité (CMH)**, appelés chez l'homme **HLA** (human leucocyte antigens).

LEÇON 2 : L'INFECTION DE L'ORGANISME PAR LE VIH

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Annoter correctement le schéma du VIH.	(voir schéma)
Expliquer le mécanisme d'infection du LT_4 par le VIH.	❖ Le **VIH** s'attaque particulièrement aux **LT_4**, à cause de la présence sur ces cellules, de récepteurs spécifiques : les **CD_4**.. ❖ Le mécanisme d'infection du **LT_4** par le **VIH**, se déroule en **9** phases essentielles : ***1.*** *Fixation ou adsorption du VIH à la surface du LT4,* ***2.*** *Injection de l'ARN viral et des transcriptases reverses.* ***3.*** *Transcription inverse de l'ARN viral en ADN pro viral* ***4.*** *Intégration de l'ADN pro viral à l'ADN du LT4.* ***5.*** *Transcription de l'ADN viral en ARN messager.* ***6.*** *Synthèse des protéines virales.* ***7.*** *Modification des protéines synthétisées.* ***8.*** *Assemblage des protéines.* ***9.*** *Bourgeonnement des nouveaux virus.*
Enumérer les conséquences de l'infection du LT_4 par le VIH.	❖ L'infection du **LT_4** par le **VIH** a pour conséquences : ▪ la production d'**A_C anti-VIH** par l'organisme. ▪ si le **VIH** reste à l'état latent (état dormant), l'individu est séropositif, et est dit **porteur asymptomatique** (il ne présente aucun signe du SIDA) mais il peut transmettre le VIH à autrui. ▪ si le **VIH** prolifère (se multiplie), le système immunitaire se dégrade et l'individu présente alors, tous les symptômes du **SIDA**.
Définir le dysfonctionnement.	Le **dysfonctionnement** du système immunitaire est un ***dérèglement du système de défense*** de l'organisme.
Proposer des mesures de protection contre l'infection au VIH.	Connaître son **statut sérologique** (par le test de dépistage), avoir une bonne **hygiène de vie**, avoir le sens de **responsabilité**, **résister** aux tentations, avoir de bonnes **compagnies**(ou de bonnes fréquentations), éviter la **sexualité** sous toutes ses formes… Lorsque le corps est préservé, le système immunitaire peut assurer efficacement son rôle de défense de l'organisme.

THEME III : LA COMMUNICATION DANS L'ORGANISME

LEÇON 1 : LE REFLEXE CONDITIONNEL

JE DOIS SAVOIR,	JE DOIS RETENIR QUE…
Réaliser le schéma simplifié de l'arc reflexe	❖ L'**arc reflexe** est le trajet suivi par l'influx nerveux au cours de l'acte reflexe. Il se compose : • de ***récepteurs sensoriels***(localisés dans les 5 organes de sens) • de ***conducteurs sensitifs*** (qui véhiculent des influx centripètes) • d'un ***centre nerveux*** (moelle épinière, bulbe rachidien…) • de ***conducteurs moteurs*** (qui véhiculent des influx centrifuges) • d'***organes effecteurs*** (muscles, glandes…)
Connaître les conditions de mise en place d'un reflexe conditionnel ou acquis.	La mise en place d'un **réflexe conditionnel** ou **acquis** nécessite des conditions précises qui sont: - l'isolement du sujet : - l'intéressement ou la motivation du sujet : - le choix du réflexe(la réaction attendue) : - le choix du **SN** et du **SI** ; - l'association rigoureuse, plusieurs fois de suite, du stimulus neutre(**SN**) et du stimulus absolu(**SI**) en faisant précéder le SI du SN (**SN+SI)** ; le SN devient à la fin de l'apprentissage, un stimulus conditionnel (**SC**) et provoque alors la même réaction que le SI auquel il a été associé. Les réflexes acquis dans ces conditions sont **temporaires** ou **non permanents**, - Entretenir le réflexe acquis par un renforcement.
Schématiser et annoter le trajet de l'influx nerveux dans un reflexe acquis.	 **TRAJET DE L'INFLUX NERVEUX DANS LE CAS D'UN REFLEXECONDITIONNEL DE SALIVATION** **Réponse : Salivation**
Définir un reflexe acquis	**Un réflexe acquis ou conditionnel**, est une réaction déclenchée à la suite d'un apprentissage (ou un conditionnement), par un stimulus qui habituellement ne provoque pas la réaction attendue du sujet.

LEÇON 2: LE FONCTIONNEMENT DU TISSU NERVEUX

JE DOIS SAVOIR,	JE DOIS RETENIR QUE…
Décrire la structure du nerf et l'ultra structure du neurone.	❖ Le nerf est constitué de **fibres nerveuses** d'un **tissu conjonctif** ,des **vaisseaux sanguins**. Le tout emballé par une **enveloppe conjonctive.** ❖ Le neurone est constitué de 3 parties : le **péricaryon** ou **soma** ou **corps cellulaire,** l'**axone** ou **cylindraxe** et l'**arborisation terminale.**
Définir un neurone.	Un **neurone** est une cellule nerveuse ; il est constitué d'un ***corps cellulaire***, d'un ***axone*** et d'une ***arborisation terminale***.
Connaître le principe de fonctionnement de l'oscilloscope cathodique.	Le fonctionnement de l'**oscilloscope cathodique** est basé sur le ***mécanisme de déviation du spot lumineux*** par les plaques horizontales en fonction de leur charge. Chaque plaque a la même charge que l'électrode à laquelle elle est reliée. ***(Par convention la plaque supérieure de l'oscilloscope est toujours reliée à R_2 et la plaque inférieure à R_1.)***
Identifier les techniques d'enregistrement des différents potentiels (***potentiel zéro***, ***PM*** et ***PA***)	❖ Pour enregistrer le **potentiel de référence**, on maintient les électrodes R1 et R2 à la surface de la structure nerveuse **sans excitation**. ❖ Pour enregistrer le **PM** on maintient l'électrode R1 à la surface et la microélectrode R2 est enfoncée dans la structure nerveuse **sans excitation**. ❖ Pour enregistrer le **PA diphasique** on maintient les électrodes R1 et R2 à la surface de la structure nerveuse puis on l'excite ❖ Pour enregistrer le **PA monophasique (**avec hyperpolarisation**)**, on maintient l'électrode R1 à la surface et la microélectrode R2 est enfoncée dans la structure nerveuse puis on l'excite. ❖ Pour enregistrer le **PA monophasique (**sans hyperpolarisation**)** on maintient seulement l'électrode R1 à la surface de la structure nerveuse puis on l'excite ; il s'obtient également lorsque R1 et R2 sont maintenues à la surface de la structure nerveuse et que celle-ci est lésée au niveau de R2, puis on excite.
Définir le PA et le PM.	❖ Le **potentiel de repos**(**PR**) ou de membrane (**PM**) d'une structure nerveuse, est la différence de potentiel (**DDP**) entre l'intérieur et la surface de cette structure nerveuse. ❖ Le **potentiel d'action** (**PA**) monophasique est la courbe qui traduit les variations du **PM**, au cours d'une excitation efficace. ❖ Le **potentiel d'action** (**PA**) diphasique est la courbe qui traduit les variations du **potentiel de référence**, au cours d'une excitation efficace.
Faire l'interprétation ionique du PM et du PA.	❖ Le **PM** est dû à une inégale répartition des ions (notamment $\mathbf{Na^+}$ et $\mathbf{K^+}$) de part et d'autre de la membrane. Il est maintenu grâce à la pompe ionique Na^+ /K^+. ❖ Le **PA** monophasique se compose de plusieurs phases : • une ***phase de dépolarisation*** due à une entrée massive de $\mathbf{Na^+}$ • une ***phase répolarisation*** due à une sortie massive de $\mathbf{K^+}$(ou dans certains cas à une entrée massive de Cl^-) • une ***phase d'hyperpolarisation*** due à une sortie excessive de $\mathbf{K^+}$ • une ***phase de retour au PM*** ou ***phase de restauration*** due à l'activité de la pompe ionique $\mathbf{Na^+}$ **/**$\mathbf{K^+}$ qui fait sortir $\mathbf{3Na^+}$ et fait entrer $\mathbf{2K^+}$ contre leur gradient de concentration.

Déterminer les propriétés du nerf et du neurone.	❖ Toute structure nerveuse possède **2** propriétés : l'**excitabilité** et la **conductibilité.** ❖ A partir de l'excitabilité on détermine **3** caractéristiques : • la ***Rhéobase ou intensité seuil*** ; c'est l'intensité minimale au-dessous de laquelle la structure ne répond pas quelque soit la durée d'excitation. • le ***temps utile*** : c'est la durée minimale nécessaire pour qu'une stimulation produise une réponse. • la ***chronaxie*** : c'est le temps correspondant à l'intensité double de la rhéobase. ❖ La fibre nerveuse obéit à la ***loi du « tout ou rien »,*** tandis que le nerf entier obéit au ***phénomène de sommation*** (lorsqu'on soumet chacune de ces structures à des stimulations d'intensité croissante). ❖ La **période réfractaire** (**PR**) :c'est la durée pendant laquelle la structure nerveuse ne répond pas à une **2nde** excitation quelque soit son intensité .Pour le nerf entier on observe une période **réfractaire absolue** (**PRA**) durant laquelle il n'y a aucune réponse et une **période réfractaire relative** (**PRR**) durant laquelle les réponses sont d'amplitude croissante. ❖ A partir de la conductibilité, on détermine : • la ***vitesse*** et le ***sens*** de conduction de l'influx nerveux. • la ***conduction saltatoire*** (pour les fibres myéliniques) • la ***conduction continue*** (pour les fibres amyéliniques)
Définir une synapse.	♣ Une **synapse** est une zone de contact assurant la transmission de l'IN d'un neurone à une cellule excitable (un neurone, une fibre musculaire ou une cellule glandulaire).Pour un contact entre 2 neurones, on a une **synapse neuro-neuronique**. Pour un contact entre un neurone et une fibre musculaire on a une ***synapse neuromusculaire*** ou ***plaque motrice.*** ♣ Il existe 3 types de synapses neuro-neuroniques (***synapse axo-axonique***, ***synapse axo-dendritique*** et ***synapse axo-somatique***)
Expliquer le fonctionnement d'une synapse. **"** ⇒ **"**signifie : entraîne…	Le mécanisme de transmission synaptique est le suivant : **1-**L'arrivée d'un **PA** au niveau du bouton synaptique ⇒ l'ouverture des canaux à **Ca^{2+}** voltage-dépendants et l'entrée d'ions **Ca^{2+}** ⇒ la migration des vésicules synaptiques vers la membrane pré-synaptique et la libération par ***exocytose*** des molécules du neurotransmetteur(**NT**) dans l'espace synaptique. **2-**Les molécules du **NT**, se fixent sur des récepteurs spécifiques au niveau de la membrane post-synaptique ⇒ l'ouverture de canaux spécifiques chimio-dépendants et la naissance d'un **PPS**. • si les complexes **NT**-récepteurs provoquent l'ouverture des canaux à **Na^+** chimio-dépendants, l'entrée des **Na^+** dans la cellule post synaptique ⇒ la dépolarisation de la membrane post- synaptique (**PPSE**) et si le seuil d'excitabilité de la cellule post synaptique est atteint, il y a entrée d'ions Na^+ voltage-dépendants et la naissance d'un **PA** qui se propage ; la synapse est alors dite excitatrice. • si les complexes **NT**-récepteurs provoquent l'ouverture des canaux à **K^+** ou **Cl^-** chimio-dépendants, l'entrée des **Cl^-** ou la sortie des **K^+** ⇒l'hyperpolarisation de la membrane post- synaptique (**PPSI**) et aucun PA ne se propage ; la synapse est alors dite inhibitrice. **3-**Après la transmission de l'influx nerveux, les molécules du **NT** sont rapidement hydrolysées par une enzyme spécifique (exemple : l'***acétylcholinestérase*** qui détruit l'acétylcholine) ; puis ré capturées par le neurone pré-synaptique pour servir à une nouvelle synthèse du **NT**. **NB** : Au niveau de la plaque motrice, le PPSE est aussi appelé **PPM** (potentiel de plaque motrice)

LEÇON 3: LE FONCTIONNEMENT DU MUSCLE STRIE SQUELETTIQUE

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Enumérer les propriétés du muscle.	Le muscle possède 3 propriétés qui sont : l'**excitabilité**, la **contractilité** et **l'élasticité.**
Déterminer et interpréter les différents aspects de la contraction musculaire.	La contraction musculaire revêt **4** aspects : les **aspects mécaniques**, les **aspects électriques**, les **aspects thermiques** et les **aspects biochimiques**. ❖ **<u>Les aspects mécaniques</u>** : le myographe permet d'enregistrer des myogrammes. • Pour stimuler efficacement un muscle, il faut, comme dans le cas du nerf, un ***temps utile***, une ***chronaxie*** et une ***rhéobase***. • Suite à une excitation isolée et efficace on obtient une ***secousse musculaire isolée***, qui se Compose : d'un ***temps de latence***, d'une ***phase de contraction*** et d'une ***phase de relâchement***. • Suite à plusieurs excitations successives d'intensité croissante, la réponse du muscle obéit au ***phénomène de sommation***. . En fonction du moment de l'excitation, on obtient, soit un ***tétanos parfait*** (***fusions complètes des secousses***) soit un ***tétanos imparfait*** (***fusions incomplètes des secousses***). . L'influence de la ***fatigue musculaire*** sur la réponse du muscle, se traduit par une courbe caractéristique : la courbe de la **fatigue musculaire** (de faible amplitude et de longue durée) ❖ **<u>Les aspects électriques</u>** : comme la fibre nerveuse, la fibre musculaire possède un **PM** ≈ **-90mV** et un **PA** ou électromyogramme(**EMG**) qui se situe entièrement pendant la phase de latence du myogramme : on dit de ce fait que ***les phénomènes électriques précèdent les phénomènes mécaniques***. ❖ **<u>Les aspects thermiques</u>** : un muscle en contraction dégage de la chaleur qui se repartit en : • ***chaleur initiale*** ; elle se subdivise en **chl**. de contraction + **chl**. de maintien + **chl**. de relâchement) et se dégage pendant la contraction. • ***chaleur retardée*** : elle est de faible amplitude et de longue durée et se dégage après la contraction. ❖ **<u>Les aspects biochimiques</u>** : pendant la contraction on note : • une augmentation de la consommation d'$\mathbf{O_2}$**.** • une diminution du glycogène (musculaire) • une accumulation d'acide lactique. • une utilisation de l'**ATP**

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
	Malgré son utilisation pendant la contraction, la quantité de l'**ATP** reste constante ce qui s'explique par une **restauration** ou une **régénération** de la quantité utilisée. Cette restauration se fait selon **2** types de voies métaboliques : ❖ Les 2 **voies métaboliques rapides** ou **voies directes**: • La ***voie de la myokinase*** dont l'équation globale est la suivante: **ADP+ADP** —*Myokinase*→ **ATP+AMP** • La ***voie de la phosphocréatinekinase*** dont l'équation globale est la suivante: **ADP+créatine~P** —*Phosphocréatinekinase*→ **ATP+créatine+chaleur.** ❖ Les 2 **voies métaboliques lentes ou voies indirectes** : • La voie **aérobie ou oxydation respiratoire**, qui débute dans le hyaloplasme et se termine dans la mitochondrie ; son équation globale est la suivante : $C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \longrightarrow 6H_2O + 6\ CO_2 + 38\ ATP.$ • La **voie anaérobie** ou **fermentation** qui se déroule uniquement dans le hyaloplasme ; son équation globale est la suivante : $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2\ ATP + acide\ lactique.$
Décrire la structure du muscle, l'ultra structures de la fibre musculaire et de la mitochondrie.	Annoter correctement : la **CT** d'un muscle, la **CL** d'une fibre musculaire et la **CL** d'une mitochondrie. (voir les schémas du cours)
Définir le sarcomère	Le **sarcomère** est l'unité contractile de la fibrille musculaire, il est limité par 2 stries **Z** consécutives.

Expliquer le mécanisme de la contraction musculaire. " ⇒ "signifie : entraîne…	Pendant la contraction, il y a glissement des myofilaments fins d'actine par rapport aux myofilaments épais de myosine ; Le mécanisme de la contraction présente **4** phases : ♣ **<u>La phase de repos</u>** : les tropomyosines cachent les sites d'attachement actine-myosine. ♣ **<u>La phase d'attachement</u>** : l'excitation de la fibre musculaire ⇒ la libération de **Ca^{2+}** par le réticulum sarcoplasmique ; ces ions **Ca^{2+}** se fixent sur les troponines qui se déforment et repoussent les tropomyosines ⇒ la libération des sites d'attachement, accompagnée de la fixation de molécules d'**ATP** sur les têtes de myosine qui se déforment à leur tour et s'attachent à l'actine : c'est la formation des **ponts acto-myosine.** ♣ **<u>La phase de pivotement</u>** : En présence d'ions **Mg^{2+},** la myosine activée par l'actine, hydrolyse l'**ATP** et libère du phosphate inorganique(**Pi**).Ce **Pi** libéré se fixe sur les têtes de myosine qui se déforment à nouveau en pivotant. L'actine, entraînée dans ce mouvement, glisse le long de la myosine ⇒ le raccourcissement du sarcomère. ♣ **<u>La phase de détachement</u>** : La fixation de nouvelles molécules d'**ATP** sur les têtes de myosine s'accompagne de la réabsorption active des ions **Ca^{2+}** par le réticulum sarcoplasmique ⇒ le détachement. Le retour à l'état initial des myofilaments d'actine et de myosine n'est possible que grâce à la contraction des fibres antagonistes : c'est la **relaxation**.
Schématiser et annoter le mécanisme de la contraction	(voir le schéma du mécanisme de la contraction musculaire)
Savoir classer les 4 phases du mécanisme de la contraction musculaire	(voir le schéma du mécanisme de la contraction musculaire)

LEÇON 4: LE FONCTIONNEMENT DU COEUR

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Mettre en évidence l'automatisme cardiaque.	Un cœur isolé de l'organisme continue de battre de façon rythmique : ce qui signifie que le cœur possède en lui-même la cause de son fonctionnement ; le cœur est donc ***doué d'automatisme***.
Localiser le siège de l'automatisme cardiaque chez les Mammifères.	♣ L'automatisme cardiaque a pour siège le **tissu nodal**, qui se compose : du ***nœud sinusal***, du ***nœud septal***, du ***faisceau de His*** des ***branches du faisceau de His*** et du ***réseau de Purkinje***. ♣ Chacun de ses nœuds possède son rythme propre ; mais c'est le nœud sinusal, le plus rapide (**110 cycles/min**), qui impose son rythme à tout le cœur entier ;⇒ le nœud sinusal est alors appelé le « ***Pace maker*** du cœur ».
Annoter la CL d'un cœur de Mammifère et localiser le tissu nodal.	(voir le schéma du cours)
Expliquer l'automatisme cardiaque.	L'automatisme cardiaque s'explique par : ♣ <u>Un **mécanisme électrique**</u> : Toutes les cellules du tissu nodal ont la capacité de se dépolariser spontanément et de générer des **PA.** La dépolarisation de chaque cellule est suivie d'une ré polarisation, jusqu'au **PM** qui, du fait de son instabilité, diminue progressivement jusqu'à un seuil critique au niveau duquel naît un nouveau **PA** et ainsi de suite. C'est le **PA** du nœud sinusal (pacemaker) qui se déclenche le 1er puis se propage au reste du tissu nodal et ensuite aux différentes parties du myocarde, qui se contractent à leur tour. ♣ <u>Un **mécanisme ionique**</u> : La dépolarisation spontanée des cellules du tissu nodal est due à une perméabilité exceptionnelle de ces cellules aux ions **Na^+**.
Faire l'interprétation ionique du PA d'une fibre musculaire cardiaque.	Le **PA** d'une fibre musculaire cardiaque comprend 3 phases : ♣ Une **phase de dépolarisation**, due à une brusque entrée de **Na^+** dans la cellule. ♣ Une **phase de répolarisation**, d'abord rapide et brève due à une entrée de **Cl^-** ; puis lente et longue, due à une entrée de **Ca^{2+}** dans la cellule ; puis à nouveau rapide due à une sortie de **K^+** de la cellule. ♣ Une **phase de retour au potentiel de repos**, due à une sortie de **Ca^{2+}** et de **Cl^-** de la cellule, ainsi qu'à l'action de la **pompe ionique Na^+/K^+** qui rétablit la répartition initiale des ions **Na^+** et **K^+.**
Analyser un cardiogramme et un **ECG.**	❖ Le cardiogramme se décompose en : **SA + DA +SV +DG** = une ***révolution cardiaque*** = c***ycle cardiaque***. ❖ L'**ECG** se compose : • d'une **onde P**=dépolarisation des oreillettes ⇒ **SA** (systole auriculaire). • d'un complexe d'**ondes QRS** = dépolarisation des ventricules ⇒ **SV** (systole ventriculaire). • d'une **onde T** = ré polarisation des ventricules ⇒ **DG** (diastole générale).

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Déterminer le rôle du système nerveux dans l'activité cardiaque	♣ Les nerfs **Parasympathiques** ont un rôle cardio-modérateur(***Bradycardie***) qu'ils exercent par l'intermédiaire de centres cardio-modérateurs. ♣ Les nerfs **Orthosympathiques** ont un rôle cardio-accélérateur(***Tachycardie***) qu'ils exercent par l'intermédiaire de centres cardio-accélérateurs. ♣ Les nerfs **Sino-Aortiques** ont un rôle cardio-modérateur qu'ils n'exercent qu'en présence des nerfs parasympathiques.
Analyser et interpréter l'expérience de Loewi	Dans cette expérience, il s'agit de la mise en évidence des médiateurs chimiques du système nerveux cardiaque : ♣ Les nerfs Parasympathiques libèrent de l'***Acétylcholine*** (substance cardio-modératrice), au niveau de leurs terminaisons. ***Rappel*** : Ici l'**Ach** a un rôle ***inhibiteur*** contrairement à celui qu'il joue au niveau de la plaque motrice (rôle ***excitateur***) ♣ Les nerfs Orthosympathiques libèrent de l'***Adrénaline*** ou ***Noradrénaline*** (substance cardio-accélératrice), au niveau de leurs terminaisons.
Définir un médiateur chimique.	Un ***médiateur chimique*** ou ***neurotransmetteur*** ou ***neuromédiateur***, est une substance chimique assurant la transmission du message nerveux au niveau d'une synapse.

THEME IV : LA REPRODUCTION CHEZ LES MAMMIFERES ET CHEZ LES SPERMAPHYTES

LEÇON 1 : LE DEVENIR DES CELLULES SEXUELLES CHEZ LES MAMMIFERES

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Décrire les étapes de la fécondation chez les Mammifères	Chez les Mammifères, la fécondation se déroule en plusieurs étapes : ♣ <u>La **migration des gamètes**</u> : Au cours de cette migration les spermatozoïdes ***non-fécondants*** au début, subissent le phénomène de la ***capacitation*** et deviennent ***fécondants.*** ♣ <u>La **rencontre des gamètes**</u> : Un seul spermatozoïde pénètre dans l'**ovocyte II** et provoque le ***réveil physiologique*** de celui-ci (c'est l'***activation*** de l'ovocyte II). ♣ <u>La **fusion des gamètes**</u> : Les noyaux des 2 gamètes se transforment chacun en pronucléus ⇒(***pronuclé***i ♂et ♀) et fusionnent : c'est la ***caryogamie*** ou ***amphimixie*** (mélange des chromosomes d'origines maternelle et paternelle) qui aboutit à la formation du ***zygote*** diploïde (2n chromosomes).
Définir la fécondation	La ***fécondation*** est la fusion d'un gamète ♂appelé **spermatozoïde** et d'un gamète ♀ appelé **ovocyte II**
Décrire l'évolution du zygote jusqu'à la nidation. **"** ⇒ **"**signifie : puis…	Le zygote progresse à travers la trompe tout en se divisant par mitoses : c'est la **segmentation** du zygote. Cette segmentation aboutit progressivement aux stades suivants : le **stade blastomères** ⇒le **stade morula** ⇒le **stade blastocyste**. Au **7ème** jour après la fécondation, le blastocyste se fixe sur la muqueuse utérine : c'est la **nidation**.

LEÇON 2 : LE FONCTIONNEMENT DES ORGANES SEXUELS CHEZ L'HOMME

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Décrire les cycles sexuels de la femme.	Le fonctionnement des organes sexuels de la femme s'accompagne de certaines manifestations qui se répètent chaque mois,: ce sont les **cycles sexuels**. On observe ainsi : ❖ <u>Le **cycle ovarien**</u> : il comprend : ▪ une ***phase folliculaire*** ou ***pré-ovulatoire***, caractérisée par la croissance et la maturation d'un follicule. ▪ une ***ponte ovulaire*** ou ***ovulation***, caractérisée par la rupture du follicule mûr et la libération de l'ovocyte II. ▪ une ***phase lutéinique*** ou ***post-ovulatoire***, caractérisée par la transformation du follicule rompu en corps Jaune ❖ <u>Le **cycle utérin**</u> : il est caractérisé par les modifications de la ***muqueuse utérine*** ou ***endomètre*** qui augmente d'épaisseur, se creuse de glandes en doigts de gant et s'enrichit de vaisseaux sanguins. ❖ <u>Le **cycle des hormones ovariennes**</u> : les ovaires sécrètent 2 types d'hormones : ○Les ***Œstrogènes*** : ils sont produits durant tout le cycle sexuel. Leur taux varie et présente un pic quelques heures avant l'ovulation. ○La ***progestérone*** : elle n'est produite que pendant la phase post-ovulatoire et présente un pic au milieu de cette phase (autour du 21ème jour). ❖ <u>Le **cycle des hormones hypophysaires**</u> : les hormones hypophysaires sont produites au niveau de l'<u>***antéhypophyse***</u> : ➢ La **FSH** (hormone folliculo-stimulante) stimule la maturation des follicules et la sécrétion des œstrogènes. Son taux est élevé durant la phase folliculaire et atteint un pic, quelques heures avant l'ovulation. ➢ La **LH** (hormone lutéinisante) déclenche l'ovulation grâce à son pic caractéristique (appelé ***décharge ovulante***) quelques heures Avant l'ovulation.
Expliquer la régulation des cycles sexuels et des fonctions testiculaires.	❖ Les cycles sexuels chez la femme sont sous le contrôle du ***complexe hypothalamo-hypophysaire***. Cependant le taux sanguin des hormones sexuelles agit également sur le fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysaire : c'est le phénomène du ***rétrocontrôle*** ou ***feed-back***. ❖ Chez l'homme, le taux de la testostérone n'a pas d'effet sur la sécrétion de **FSH**, mais exerce un rétrocontrôle négatif sur celle de la **LH**. ❖ Les taux de la LH et de la FSH sont sensiblement **constants chez l'homme**.
Faire le schéma simplifié de la régulation.	(Voir schéma du cours)
Expliquer le mode d'action de la pilule.	Les **pilules contraceptives** contiennent des hormones ***ovariennes de synthèse*** (artificielles) ; leur absorption quotidienne augmente leur quantité dans sang. Cette quantité élevée déclenche un rétrocontrôle négatif, qui empêche l'ovulation et/ou la nidation du zygote.
Enumérer quelques avantages des méthodes contraceptives.	Les méthodes contraceptives ont pour avantages : • le ***planning familial*** • la préservation de la santé de la mère et de l'enfant. la réduction des **grossesses à risques** c'est-à-dire les grossesses ***précoces, tardives, rapprochées et nombreuses.***

LEÇON 3 : LA REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Citer les différentes parties d'une fleur.	• L'ensemble des **sépales** forme le **calice** • L'ensemble des **pétales** forme la **corolle** } Ces 2 ensembles forment le ***périanthe***, qui est l'ensemble des organes **protecteurs** • Les **étamines** sont les **pièces reproductrices mâles** ; leur ensemble forme l'**androcée**. • Le pistil ou le **gynécée** est la **pièce reproductrice femelle** } Ces 2 ensembles forment les organes **reproducteurs**
Annoter : -La CL d'une fleur -La CT d'une ½ anthère jeune -La CT d'une ½ anthère mure. -la CT d'un ovaire -la CL d'un ovule	(voir les schémas du cours)
Expliquer la formation du grain de pollen.	Une **cellule-mère** diploïde (**2n** chromosomes) contenue dans un sac pollinique, subit la ***méiose*** et donne naissance à **4** cellules haploïdes (**n** chromosomes) appelées ***microspores*** ou ***tétra spores***. Puis, chaque tétra spore (dont le noyau subit une mitose pour donner **2** noyaux :**1** ***noyau reproducteur*** + ***1noyau végétatif***), se transforme en un **grain de pollen**.
Schématiser et annoter : -La formation du grain de pollen -Le grain de pollen	(voir les schémas du cours)
Expliquer la formation du sac embryonnaire.	Dans le ***nucelle*** d'un ovule, une **cellule-mère** diploïde, subit la méiose et donne naissance à **4** cellules haploïdes appelées ***macrospores*** dont 3 dégénèrent ; la **4ème** grossit pour donner une **méga spore**. Le noyau de la **méga spore** subit **3** mitoses successives pour donner 8 noyaux, qui forment **7** cellules dont la répartition se fait comme suit : ♣ au ***pôle micropylaire***, on a l'***oosphère*** encadrée par 2 ***synergides***, ♣ au **pôle *chalazien (***opposé au pôle micropylaire), on a les **3 *antipodes***, ♣ au centre, on a la cellule centrale à **2** noyaux. L'ensemble de ces **7** cellules constitue le ***sac embryonnaire***.
Interpréter les schémas de la double fécondation.	(Voir les schémas du cours)

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Expliquer l'origine de la graine et du fruit.	❖ Après sa formation, le grain de pollen est transporté sur le ***stigmate*** de la fleur : c'est la ***pollinisatio***n. Cette pollinisation, assurée par les ***agents pollinisateurs***(le vent, l'eau, les animaux.), peut-être ***directe*** (***autopollinisation***) ou ***indirecte*** (***pollinisation croisée***). ❖ Après la pollinisation, le grain de pollen germe et donne un ***tube pollinique*** dans lequel s'engagent le noyau végétatif et le noyau reproducteur. ❖ Dans le tube pollinique, le noyau végétatif dégénère, tandis que le noyau reproducteur subit une mitose pour donner **2 spermatozoïdes** ou ***anthérozoïdes*** dont l'un s'unit à l'oosphère du ***sac embryonnaire*** pour donner ***l'œuf principal*** ou ***œuf plantule*** (à **2n** chromosomes) et l'autre s'unit aux **2** noyaux centraux du sac embryonnaire, pour donner ***l'œuf accessoire*** ou ***œuf albumen*** (à **3n** chromosomes).Il se produit ainsi une double fécondation qui caractérise la reproduction des spermaphytes. ❖ Après la double fécondation : les synergides et les antipodes du sac embryonnaire dégénèrent. ▪ Le ou les ovule(s) se transforme(nt) en ***graine***(s). ▪ l'ovaire se transforme en ***fruit***. ▪ l'œuf principal se transforme en ***embryon*** ou ***germe*** ou ***plantule***. ▪ l'œuf accessoire se transforme en ***albumen***.
Interpréter les schémas de la double fécondation.	(Voir les schémas du cours)

THEME V : LA TRANSMISSION DES CARACTERES HEREDITAIRES

LEÇON 1 : LA TRANSMISSION D'UN CARACTERE HEREDITAIRE CHEZ L'HOMME

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Analyser un arbre généalogique ou pedigree.	

1°) Pour le mode de transmission (**dominance / récessivité/ Codominance**)

Si dans le pedigree j'observe que …	**Alors je conclus que…**
➢ Des parents apparemment sains donnent naissance à, au moins un enfant malade, ➢ La maladie ne se trouve pas dans toutes les générations (saut de générations)	L'allèle responsable de la maladie est **récessif** par rapport à l'allèle normal
➢ Chaque individu malade a, au moins un parent malade. ➢ La maladie se trouve dans toutes les générations (pas de saut de générations)	L'allèle responsable de la maladie est **dominant** par rapport l'allèle normal.
➢ le phénotype d'un malade est intermédiaire entre celui exprimé par les parents (cas de la drépanocytose révélé par l'électrophorèse)	L'allèle responsable de la maladie et l'allèle normal sont **Co-dominants**.

2°) Pour le déterminisme génétique **(autosomique / hétérosomique)**

Pour démontrer que l'allèle responsable de la maladie est autosomique ou hétérosomique, il est recommandé d'émettre l'hypothèse qu'il est lié au sexe **(hétérosomique) ;** on observe alors **3** cas de figure :

1er cas de figure

Si dans le pedigree j'observe que…	**alors je conclus que…**
➢ Seuls les hommes sont malades (aucune femme n'est atteinte). ➢ Tout homme malade a forcément son père malade.	L'allèle responsable de la maladie est lié au **chromosome Y.**

2ème cas de figure

Si dans le pedigree j'observe que…	**alors je conclus que…**
➢ La maladie est plus fréquente chez les hommes que chez les femmes. ➢ Une femme n'est malade que si son père l'est. ➢ Un père sain a toutes ses filles saines. ➢ Une mère malade a tous ses garçons malades.	L'allèle responsable de la maladie est **récessif** et lié au **chromosome X.**

3ème cas de figure

Si dans le pedigree j'observe que…	**alors je conclus que…**
➢ La maladie est plus fréquente chez les femmes que chez les hommes. ➢ Tout père malade a toutes ses filles malades. ➢ Toute mère saine a tous ses garçons sains.	L'allèle responsable de la maladie est **dominant** et lié au **chromosome X.**

LEÇON 2 : LA TRANSMISSION DE DEUX CARACTERES HEREDITAIRES CHEZ LES ÊTRES VIVANTS

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Interpréter les résultats d'un croisement de di hybridisme.	❖ Le **di hybridisme** est l'étude de la ***transmission simultanée de 2 caractères héréditaires*** chez les diploïdes. ❖ Les **2** caractères peuvent être gouvernés par **2** couples d'allèles portés: • soit par **2 paires différentes** de chromosomes homologues : on dit alors qu'ils sont **indépendants**. • soit par **une même paire** de chromosomes homologues : on dit alors qu'ils sont **liés**. 1°) <u>Les règles régissant la transmission de **2** couples d'**allèles indépendants**</u>

Type de croisement	**Observation**	**Interprétation** (conclusion)
F_1 (P_1 x P_2)	➢ La descendance est homogène quel que soit le sens du croisement.	• Les parents croisés sont **de lignées pures** • Les phénotypes qui s'expriment dans la descendance sont les phénotypes dominants. • Les gènes qui gouvernent les 2 caractères sont portés par des **autosomes**.
F_2 (F_1 x F_1)	➢ La ségrégation des phénotypes de chaque caractère est dans les proportions **3/4-1/4**.	• Chaque caractère est gouverné par **un couple d'allèles avec dominance**.
	➢ la ségrégation des phénotypes des 2 caractères pris 2 à 2, est dans les proportions **9/16-3/16-3/16-1/16**. (Après l'étude simultanée des 2 caractères).	• Les caractères étudiés sont gouverné par **2 couples d'allèles indépendants.**
Test-cross	➢ la ségrégation des phénotypes des **2** caractères pris 2 à 2 est dans les proportions **1/4-1/41/41/4**(Après l'étude simultanée des **2** caractères).	• les caractères étudiés sont gouvernés par **2 couples d'allèles indépendants.**

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Interpréter les résultats d'un croisement de di hybridisme.	2°) <u>Les règles régissant la transmission de **2** couples d'**allèles liés**.</u>

Type de croisement	Observation	Interprétation (conclusion)
F_1 (P_1 x P_2)	➢ La descendance est **homogène** quel que soit le sens du croisement.	• Les parents croisés sont de **lignées pures** • Les phénotypes qui s'expriment dans la descendance sont les phénotypes **dominants**. • Les gènes qui gouvernent les **2** caractères sont portés par des **autosomes.**
	➢ La descendance est homogène mais les phénotypes changent, quand on change le sens du croisement.	• Les parents croisés sont de **lignées pures** • Les phénotypes qui s'expriment dans la descendance sont les phénotypes dominants. • Les gènes qui gouvernent les **2** caractères sont portés par des **hétéronomes.**
F_2 (F_1 x F_1)	➢ La ségrégation des phénotypes de chaque caractère est dans les **proportions3/4-1/4.**	• Chaque caractère est gouverné par un couple d'allèles avec dominance.
	➢ la ségrégation des phénotypes des **2** caractères pris **2** à **2**, est **différente des proportions 9/16-3/16-3/16-1/16**.(Après l'étude simultanée des **2** caractères).	• Les caractères étudiés sont gouverné par **2 couples d'allèles liés.**
Test-cross	➢ Ségrégation des phénotypes des **2** caractères pris **2** à **2** est **différente des proportions 1/4-1/4-1/4-1/4**(Après l'étude simultanée des 2 caractères)	• les caractères étudiés sont gouvernés par **2 couples d'allèles liés.**

JE DOIS SAVOIR…	JE DOIS RETENIR QUE…
Interpréter les résultats d'un croisement de di hybridisme.	❖ Lorsque les **2** couples d'allèles sont liés, on calcule la distance génétique, puis on établit la carte factorielle. ❖ Pour résoudre un problème de génétique, il est recommandé de suivre les étapes suivantes : ***1°) <u>Faire une observation</u>*** .Indiquer les caractères étudiés dans le problème et les phénotypes de chacun d'eux. ***2°) <u>Analyser et interpréter le(s) croisement(s)</u>*** a) **<u>1er croisement</u>** (cas d'une $\mathbf{F_1}$) ❖ <u>Analyse</u> • Comparer les phénotypes des individus croisés (identiques ou différents) • Dire comment est la descendance (homogène ou hétérogène). ❖ <u>Interprétation</u> • Dire comment sont les individus croisés [homozygotes (de lignée pures) ou hétérozygotes]. • Déterminer les phénotypes dominants et les phénotypes récessifs. b) <u>2ème croisement</u> (Test-cross ou autre) **<u>Etude KT par KT</u>** ***<u>1er KT</u>*** ❖ <u>Analyse</u> ▪ Calculer la proportion de chaque phénotype. • Déterminer la ségrégation des phénotypes de la descendance. ❖ <u>Interprétation</u> ▪ Donner le rapport entre les allèles (dominance/codominance). ▪ Indiquer le phénotype dominant, le phénotype récessif et leur fréquence (dans le cas d'une dominance). ▪ Choisir les symboles (pour les 2 phénotypes et le couple d'allèles). ▪ Ecrire les génotypes des individus croisés. ***<u>2ème KT</u>*** (***observer la même démarche que pour le 1er KT***).

Interpréter les résultats d'un croisement de di hybridisme. " ⇒ "**signifie :** implique…	***3-<u>Faire la recherche de la ségrégation par le système branché</u>*** ***4- <u>Etablir le test de l'hypothèse d'indépendance et tirer la conclusion sur la liaison ou non des couples d'allèles.</u>*** ❖ Si les **2** couples d'allèles sont indépendants, il faut procéder à la vérification (interprétation chromosomique) du ou des croisement(s) effectué(s), et conclure. ❖ Si les **2** couples d'allèles sont liés, il faut écrire les génotypes des parents croisés et calculer la distance génétique. **<u>Cas du test-cross</u>** -Distinguer les ***γ parentaux***, des ***γ recombinés*** partir de la comparaison des effectifs observés (les **γ** parentaux correspondent aux ***effectifs majoritaires*** et les **γ** recombinés correspondent aux ***effectifs minoritaires***) car dans un test-cross, les phénotypes de la descendance reflètent ***en qualité*** et ***en quantité*** les gamètes produits par l'individu hétérozygote(**F_1**). -Ecrire le génotype de l'hétérozygote(ne pas oublier de préciser la position « CIS » ou « TRANS » des allèles). -Calculer la distance génétique(Dg) : **Dg=Σ % de recombinaison**. **<u>Autre croisement</u>**. • Ecrire les génotypes des doubles hétérozygotes à partir de la comparaison de l'effectif théorique(**Eff_T**) et de l'effectif observé (**Eff_O**) des doubles homozygotes récessifs. • Si **$Eff_T > Eff_O$** ⇒ les individus double hétérozygotes ont les allèles en position **TRANS** ; dans le cas contraire (**$Eff_T < Eff_O$**) ⇒ les allèles sont en position **CIS**. • Déduire les génotypes des autres individus. • Calculer la **Dg** en posant l'équation : **Fréquence observée des doubles homozygotes récessifs = Fréquente théorique des doubles homozygotes** ***5-<u>Etablir la carte factorielle.</u>*** Dans les **2** cas **faire attention** au calcul de la **Dg** lorsqu'il s'agit des Drosophiles ; car chez le mâle, il n'y a pas de crossing-over (donc pas de **γ** recombinés).

THEME VI : LES RESSOURCOURCES MINIERES

LEÇON 1 : LA MISE EN PLACE DES GISEMENTS MINIERS EN COTE D'IVOIRE

JE DOIS SAVOIR,	JE DOIS RETENIR QUE…
Localiser les principales ressources minières de la C.I	Les ressources minières de la CI sont diverses et sont différentes d'une région à une autre (voir tableau des principaux gîtes minéraux de la CI)
Identifier les principales roches encaissantes des différents minéraux.	♣ Une roche encaissante est une roche qui abrite (dans laquelle se trouve) un gisement minier. ♣ Les ***roches magmatiques*** abritent l'Au, le Diamant, le Mn, le Ni, le Cu, l'Al, l'Etain, le Mo et le Ti. ♣ Les ***roches métamorphiques*** abritent le Fe, l'Al, et le Mo. ♣ Les ***roches sédimentaires*** abritent l'Au, le Diamant, le Ni, l'Al, l'Etain, le Ti et le sable de verrerie.
Distinguer un gisement d'un minerai.	♣ Un ***gisement minier*** est un lieu de concentration et d'accumulation d'un ou de plusieurs métaux. ♣ Un ***minera*i** est le lieu où la concentration d'un ou de plusieurs métaux est suffisamment élevée pour permettre une exploitation économiquement rentable.
Expliquer le mécanisme général de formation des gisements miniers.	La formation d'un gisement minier nécessite la concentration d'un ou de plusieurs métaux au dépens d'une source (magma) qui le, ou les contenait à l'état diffus et peu concentré. En effet ces métaux transportés par des fluides aqueux (***fluides hydrothermaux***) ou gazeux (***fluides pneumatolytiques***), sont concentrés dans des structures géologiques appelées ***pièges***, à la suite des modifications des conditions physiques(T°c et P°).
Expliquer le mécanisme de formation d'un gisement aurifère.	On distingue 3 types de gisements : ♣ les ***gisements primaires*** : ce sont les gisements magmatiques, les veines quartzo-aurifères et les filons aurifères. Ils se forment à la suite d'une **cristallisation fractionnée** dans les pièges. ♣ les ***gisements secondaires résiduels*** : Ils proviennent de l'altération météorique des gisements primaires dont les particules non transportées restent sur place. ♣ les ***gisements secondaires alluvionnaires*** : Ils proviennent de l'altération météorique des gisements primaires dont les particules sont transportées par les eaux de ruissellement et déposées par gravité dans les plaines alluvionnaires.
Annoter le schéma de synthèse des différents types de gisements d'or.	(voir schéma du cours)

Citer quelques méthodes de prospection.	❖ La ***prospection minière*** est la recherche des gisements miniers. Il existe des méthodes de **prospection directes** et des méthodes de **prospection indirectes**. ❖ <u>Pour les méthodes directes</u> (basées sur la manipulation des échantillons).On a : • La **prospection alluvionnaire**: Elle consiste à laver les sédiments des cours d'eau par la technique de la« batée ». • La ***prospection géochimique*** :Elle consiste d'abord à prélever des échantillons de sol(***géochimie des sols***),d'alluvillons (***géochimie alluvionnaire***) ou de roches(***géochimie des roches***); ensuite à préparer les échantillons récoltés en les broyant, en les séchant et en les tamisant ;enfin à analyser les échantillons par la technique de dosage appropriée avec des produits chimiques. ❖ <u>Pour les méthodes indirectes</u> (basées sur l'utilisation d'appareils).On a : • La ***méthode radiométrique*** : Elle consiste à déterminer la ***radioactivité*** des affleurements rocheux à l'aide d'un compteur Geiger (*scintillomètre*). • La ***méthode électrique*** : Elle consiste à localiser les métaux en mesurant leur **résistivité**. Elle permet de tracer des courbes ***iso-valeur*.** • La ***méthode magnétique*** : Elle consiste à mesurer le magnétisme des métaux. Elle permet d'établir des cartes. • La ***méthode sismique*** : Elle consiste à enregistrer des ondes sismiques artificielles. L'analyse des enregistrements obtenus permet d'établir la structure du sous -sol et de connaître ainsi la géométrie des gisements.
Distinguer les différentes méthodes d'exploitation minière.	Il existe **2** grandes méthodes d'exploitation minière : ♣ L'**exploitation à ciel ouvert** (pour les gisements affleurant en surface ou situés à faible profondeur ; tels que les gisements stratiformes et les gisements métallifères).Elle consiste à enlever le ***mort-terrain*** (la couche de terrain qui recouvre la zone minéralisée) puis à exploiter le gisement. ♣ L'**exploitation souterraine** (pour les gisements de grandes profondeurs appelées **mines**).Elle consiste à accéder à la zone minéralisée au moyen de ***galeries*** creusées à partir de la surface.
Citer les conséquences de l'exploitation minière sur l'environnement et la qualité de la vie.	❖ L'exploitation minière a un impact sur l'environnement et la qualité de la vie. ❖ <u>Les a**vantages**</u> (aspects positifs) • la rentabilité • la création d'emplois • l'amélioration de la qualité de la vie (routes, ponts, électrification, infrastructures sanitaires, adduction d'eau potable…). ❖ <u>Les **inconvénients**</u> (aspects négatifs). • la déforestation et la désertification • la destruction de la couche d'ozone • émission des gaz à effet de serre et de produits toxiques (tels que le cyanure et le mercure dans le cas de l'or). • dégradation physique des sols. • pollution des sols et des eaux.

THEME VII: LA GESTION DES SOLS

LEÇON : L'AMELIORATION ET LA PROTECTION DES SOLS

JE DOIS SAVOIR,	JE DOIS RETENIR QUE…
Définir un sol fertile.	Un sol fertile est un sol propice (favorable) à l'agriculture.
Citer les caractéristiques d'un sol fertile.	❖ Un ***sol fertile*** doit avoir : • de bonnes ***propriétés physiques*** (une structure équilibrée et organisée ⇒ une bonne aération, une bonne humidité et une facilité du travail). • de bonnes ***propriétés chimiques*** (riche en sels minéraux et en humus ; bon fonctionnement des mécanismes de fixation et d'échange des ions entre le sol et les plantes). • de bonnes ***propriétés biologiques*** (riche en micro-organismes ; être le siège d'une activité biologique intense ⇒ ***humification*** et ***minéralisation***). • un ***sol infertile*** au contraire, est un sol qui possède de mauvaises propriétés physiques, chimiques et biologiques ; Un tel sol est impropre à l'agriculture.
Citer quelques techniques d'amélioration des sols.	❖ On peut améliorer un sol par : • **Apport d'engrais chimiques** (substances chimiques contenant des éléments minéraux ***directement assimilables*** par les plantes. o Certains engrais chimiques contiennent un seul élément minéral (soit **N,** soit **P**, soit **K**,…) : ce sont les ***engrais chimiques simples.*** o D'autres contiennent plusieurs éléments minéraux (exemple **NPK)** : ce sont les ***engrais chimiques composés***. • **Apport d'engrais organiques** (substances végétales et/ou animales qui doivent ***d'abord subir une minéralisation*** afin de libérer les éléments minéraux assimilables par les plantes). ***Exemples*** : les engrais verts, le fumier, le compost… o Rôles des engrais verts dans l'amélioration des sols. ✓ rôle de ***protection du sol*** (ils couvrent rapidement le sol et le protègent contre l'érosion, l'insolation et la battance des pluies). ✓ rôle ***d'amélioration de la structure du sol*** (leurs racines divisent le sol et y repartissent l'humus qu'elles laissent en mourant). ✓ rôle de ***nutrition des plantes*** (ils fixent les éléments nutritifs minéralisés qui sont mis à la disposition des plantes après leur décomposition). ✓ rôle d'***amélioration de l'enfouissement des pailles*** (ils favorisent la décomposition des pailles, en les humidifiant de leur rosée et en apportant les sucres et l'azote aux bactéries qui décomposent les pailles). • **Amendement**(les amendements sont des substances incorporées au sol pour améliorer à la fois les propriétés physiques, chimiques et biologiques) ***Exemples*** : Les ***amendements calcaires*** (apport d'ions Ca^{2+}) Les ***amendements magnésiens*** (apport d'ions Mg^{2+}) ; Les ***amendements humifères*** (apport d'humus).

Citer quelques techniques de protection des sols et leurs avantages sur la préservation de l'environnement. " ⇒ "**signifie:** permet la…	❖ Certaines **techniques culturales** ont pour rôles de protéger les sols et de permettre également la préservation de l'environnement ; ce sont : • Le ***paillage*** (apport de paille entre 2 cycles de cultures) ⇒ lutte contre l'érosion de ruissellement et l'insolation. • La ***jachère*** (laisser volontairement un sol au repos pendant un certain temps, après une période d'exploitation) ⇒ reconstitution naturelle de la fertilité du sol ; équilibre de l'écosystème. • L'***assolemen***t ou rotation des cultures (alterner sur un sol, des cultures ayant des besoins nutritifs différents) ⇒ bonne gestion des ressources minérales et organiques du sol. • L'***irrigation*** (apport d'eau au sol par des canalisations provenant d'un cours d'eau) ⇒ enrichissement du sol en eau. • Le ***drainage*** (évacuation de l'excès d'eau du sol) ⇒amélioration de l'humidité et de l'aération du sol. • Les ***plantes de couverture*** (faire pousser des plantes fourragères sur un sol) ⇒ protection du sol contre l'insolation et l'érosion ⇒ enrichissement du sol.