



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE (SVT)

PROGRAMME DE LA CLASSE DE TERMINALE D

AOUT 2024

PROGRAMMES D'ENSEIGNEMENT DES SVT

(TERMINALE D)

I- OBJECTIFS, PROFIL DE SORTIE ET COMPETENCES TERMINALES

I.1- OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE GENERAL

La réforme de 1975, évoquant le profil du citoyen à former, précise que « le citoyen (ainsi) formé sera équilibré, ouvert d'esprit, capable de s'adapter aisément à toutes les situations nouvelles, plein d'initiatives et apte à agir sur le milieu pour le transformer ».

Cette disposition est consolidée par le Plan Sectoriel de l'Education (PSE 2020-2030), en son chapitre 3, au point III.1. « LES GRANDS AXES DE LA POLITIQUE SECTORIELLE », où il est stipulé que « l'enseignement fondamental répond à un triple objectif :

- ✓ Répondre à la forte demande sociale qui souhaite un allongement de la scolarisation de base ;
- ✓ Instaurer un enseignement fondamental de 10 ans permettant de consolider les compétences de bases et de garantir une acquisition durable des compétences fondamentales face à la qualité souvent défailante et inégale des enseignements dispensés au cycle primaire ;
- ✓ Permettre aux sortants du collège de s'orienter vers des filières professionnelles, générales ou de l'apprentissage. »

Dans cette optique, tout en consolidant les acquis de l'enseignement primaire, l'enseignement secondaire se donne comme objectifs de contribuer à l'égalité des chances et de permettre à chacun de développer sa personnalité, d'élever son niveau de formation initiale et continue, de s'insérer dans la vie sociale et professionnelle et d'exercer sa citoyenneté.

A l'étape du premier cycle de l'enseignement secondaire général, l'apprenant est amené à développer, dans le cadre du socle commun de référence des programmes, les macro-compétences suivantes :

- maîtriser la langue française ;
- pratiquer une langue vivante étrangère ;
- utiliser des outils mathématiques ;
- s'investir dans la culture scientifique et technologique ;
- maîtriser les techniques usuelles de l'information et de la communication ;
- pratiquer la culture humaniste ;
- développer les compétences sociales et civiques ;
- développer la prise d'initiative et le travail en autonomie.

Le second cycle de l'enseignement général poursuit les objectifs suivants :

- consolider les acquis du premier cycle du secondaire ;
- permettre aux élèves, à leur sortie, et en fonction de leurs séries, de s'orienter vers la formation professionnelle, d'accéder à l'enseignement supérieur ou d'entrer dans la vie active.

Le profil général de sortie du second cycle est celui d'un citoyen autonome, responsable, capable de réfléchir par lui-même en vue de s'améliorer et de contribuer à l'amélioration de son environnement et de la société.

I.2- OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE (SVT) AU SECOND CYCLE DU SECONDAIRE

L'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre vise principalement trois objectifs à savoir :

- Comprendre le monde réel ;
- Acquérir la rigueur scientifique ;
- Poursuivre les études supérieures en s'orientant vers les filières et métiers porteurs.

○ Comprendre le monde réel :

L'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre au second cycle permet de faire acquérir aux élèves la culture scientifique nécessaire à une représentation cohérente du monde réel, celui de la nature et celui construit par l'homme, ainsi que les changements qui l'affectent, qu'ils soient induits par l'activité humaine ou naturelle. Les notions complexes (relatives à l'énergie, aux réactions chimiques, à l'ADN, aux gènes, à la tectonique des plaques lithosphériques...), dont ils peuvent entendre parler dans la vie courante, y sont abordées.

Par cet enseignement, les élèves :

- acquièrent la compréhension de leur environnement quotidien ;
- comprennent que la complexité peut être modélisée par des lois fondamentales ;
- saisissent que les sciences contribuent au progrès et au bien-être des sociétés ;
- prennent conscience de la fragilité de la vie sur Terre et de la nécessité de préserver les ressources vivantes (animales, végétales) et minérales.

○ Acquérir la rigueur scientifique :

Les sciences expérimentales favorisent la rigueur intellectuelle constitutive de tout raisonnement. Leur étude contribue à faire comprendre aux élèves la distinction entre d'une part, faits, hypothèses vérifiables et, d'autre part, opinions, croyances... Pour cela l'observation, le questionnement, l'expérimentation sont essentiels.

Les élèves sont ainsi amenés à développer :

- leur curiosité pour se poser des questions relatives aux phénomènes naturels et au fonctionnement des machines construites par l'homme ;
- leur sens de l'observation pour repérer et décrire les phénomènes ;
- leur capacité à identifier les différents paramètres qui interviennent dans les processus de déroulement des phénomènes naturels ;
- leur habileté manuelle pour réaliser une expérience, construire un modèle ;
- leur expression écrite et orale pour communiquer ;
- des compétences pour résoudre des situations-problèmes de la vie courante.

○ Poursuivre les études supérieures

L'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre au second cycle permet de faire acquérir aux élèves des capacités leur permettant de poursuivre des études supérieures et de s'orienter vers des métiers des sciences de la vie et géosciences dans différents domaines :

- des sciences de la santé ;

- de l'agronomie ;
- de la diététique ;
- de la gestion durable et la protection de l'environnement ;
- du contrôle-qualité des biens de consommations et de services.

I.3- PROFIL DE SORTIE ET COMPETENCES TERMINALES

Le profil de sortie de l'apprenant(e) à la fin de l'enseignement des programmes des Sciences de la Vie et de la Terre au second cycle du secondaire est :

- Un *citoyen équilibré et responsable* qui est soucieux de sa propre santé ainsi que celle des autres, qui respecte et protège son environnement et agit pour le développement durable.

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

- Un *scientifique en devenir* capable de mettre en œuvre une démarche scientifique : observation des faits, formulation d'hypothèses, montage d'un dispositif expérimental pour vérification, recueil et traitement des informations de manière à tirer des conclusions valides.

Compétence terminale 2 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour concevoir et mettre en œuvre un dispositif scientifique pratique qui peut être utilisé dans la vie courante.

- Un *apprenant outillé* capable d'embrasser des études supérieures et de s'orienter vers des métiers des sciences de la vie et des géosciences dans différents domaines :
 - les sciences de la santé, qui résolvent les problèmes de santé et posent des diagnostics sur des maladies courantes ;
 - les géosciences, qui recherchent et exploitent les points d'eau et les ressources minières ;
 - l'agronomie, qui résout les problèmes de cultures de plantes et d'élevage à grande échelle ;
 - le génie génétique, qui explique les phénomènes liés à la génétique humaine, aux OTG (organismes transgéniques) ;
 - le génie civil, qui s'occupe de l'étude et de la construction des œuvres d'art ;
 - la diététique et la nutrition, qui résolvent les problèmes de malnutrition ;
 - la gestion et la protection de l'environnement ;
 - le contrôle-qualité des biens de consommations et de services...

Compétence terminale 3 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour embrasser des études supérieures et/ou s'orienter vers des métiers porteurs.

II- PROGRAMME DE LA CLASSE DE TERMINALE D

II.1- RAPPEL DES VOLUMES HORAIRES HEBDOMADAIRES ET COEFFICIENTS

Niveau	T ^{ale} A ₄	T ^{ale} C ₄	T ^{ale} D
Volume horaire hebdomadaire	2H	2H	6H
Coefficient	1	2	4
Durée d'évaluation	2H	2H	4H

II.2- PROGRESSION ANNUELLE

Mois	Semaines	Thèmes	Leçons	Nombre d'heures
Septembre	1	GENETIQUE	1- Le matériel génétique et la transmission des caractères héréditaires	2
				2
				2
	2			2
				2
				2
Octobre	3		2- L'hérédité humaine	2
				2
				2
	4			2
				2
				2
	5		Intégration	2
				2
				2
Novembre	6	3- La gamétogenèse et la régulation des cycles sexuels chez l'Homme	2	
			2	
			2	
	7		2	
			2	
			2	
	8	4- La fécondation et les premières	2	
			2	
			2	
	9		2	
			2	
			2	

			étapes de la vie chez l'Homme	2
Décembre	10		5- La reproduction chez les Spermaphytes	2
				2
	11			2
				Intégration
Janvier	12		6- Le tissu nerveux et ses propriétés	2
				2
	13			2
		2		
	14	2		
		2		
Février	15	7- La physiologie du muscle strié squelettique	2	
			2	
	16		2	
			2	
	17		Intégration	2
			2	
Mars	18	8- L'immunologie	2	
			2	
	19		2	
			2	
	20		9- La régulation du milieu intérieur	2
				2
Avril	21	10- L'activité cardiaque et la pression artérielle		2
				2
	22			2
				2
	23		2	
			2	
	24	Intégration	2	
			2	

Mai	25		2
		Intégration de la compétence	2
			2

II.3- PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT DE LA CLASSE DE TERMINALE D

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Thème 1 : Génétique

Leçon 1 : Le matériel génétique et la transmission des caractères héréditaires

CAPACITES	CONTENUS
Décrire la structure des acides nucléiques	- Structure de l'ADN : nucléotides, double hélice - Duplication de l'ADN - Structure de l'ARN : nucléotides, simple hélice - Différents types d'ARN - Comparaison de l'ADN à l'ARN
Décrire les étapes de la protéosynthèse	Mécanisme de la synthèse protéique : - Transcription de l'ADN en ARNm - Traduction : codons ; code génétique * Initiation * Elongation * Terminaison
Expliquer l'origine de quelques maladies géniques	- Mutation par substitution (exemples : drépanocytose, diabète) - Mutation par inversion (exemple : hémophilie A) - Mutation par délétion (exemple : mucoviscidose) - Mutation par insertion (exemple : maladie de Huntington)
Résoudre des problèmes liés à la transmission des caractères héréditaires	- Hybridation portant sur un seul couple d'allèles : monohybridisme * Transmission d'un couple d'allèles par un autosome (première et deuxième loi de Mendel) * Exceptions à la première loi de Mendel : → Transmission d'un couple d'allèles par un gonosome : hérédité liée au sexe → Cas de gène à allèle létal - Hybridation portant sur deux couples d'allèles : dihybridisme

	* Transmission de deux couples d'allèles par deux paires de chromosomes différents : gènes indépendants (troisième loi de Mendel) * Exceptions à la troisième loi de Mendel : → Transmission de deux couples d'allèles par une même paire de chromosome : gènes absolument liés → Transmission de deux couples d'allèles par une même paire de chromosomes : gènes partiellement liés (crossing over) * Distance génétique et carte factorielle
Débattre sur les domaines d'application de la génétique	- Génie génétique et secteur agroalimentaire - Génie génétique et santé

Leçon 2 : L'hérédité humaine

CAPACITES	CONTENUS
Analyser un pédigrée	- Réalisation d'un pédigrée - Détermination des sujets sains et des malades
Expliquer le mode de transmission de quelques maladies héréditaires	- Transmission d'un gène par un autosome : (exemples : drépanocytose, groupes sanguins) - Transmission d'un gène par un gonosome : (exemples : daltonisme, polydactylie, hémophilie)
Expliquer l'origine de quelques aberrations chromosomiques	- Anomalies liées aux autosomes (trisomie 13, 18 et 21 ; monosomies) - Anomalies liées aux gonosomes (syndrome de Turner, syndrome de klinefelter, syndrome triple X, syndrome du superhomme)
Sensibiliser sur les méthodes de prévention des maladies géniques	- Réalisation de l'électrophorèse avant le mariage (pour le cas de la drépanocytose) - Recherche de la généalogie du partenaire (pour les cas d'albinisme, de daltonisme, de polydactylie) avant le mariage - Prohibition des mariages consanguins

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Compétence terminale 2 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour concevoir et mettre en œuvre un dispositif scientifique pratique qui peut être utilisé dans la vie courante.

Thème 2 : Reproduction sexuée chez les êtres vivants

Leçon 3 : La gamétogenèse et la régulation des cycles sexuels chez l'Homme

CAPACITES	CONTENUS
Décrire les étapes de la gamétogenèse	- Coupe schématique des gonades (testicule, ovaire) - Gamétogenèse : définition et localisation - Multiplication ; Accroissement ; Maturation ; Différenciation
Comparer la spermatogenèse à l'ovogenèse	- Comparaison de la spermatogenèse et de l'ovogenèse - Construction de la courbe de variation de la quantité d'ADN en fonction du temps au cours de la gamétogenèse
Expliquer la régulation du fonctionnement des gonades	- Relation hormonale entre le complexe hypothalamo-hypophysaire et les gonades - Hormones impliquées - Rétrocontrôle hormonal
Expliquer le fonctionnement cyclique de l'appareil reproducteur féminin	Cycles sexuels : cycle ovarien (folliculogenèse), cycle utérin, cycle du col utérin, cycle de la glaire cervicale, cycle des glandes mammaires, cycle thermique, cycle des hormones (hypophysaires et ovariennes)

Leçon 4 : La fécondation et les premières étapes de la vie chez l'Homme

CAPACITES	CONTENUS
Décrire les étapes du processus allant de la fécondation à l'implantation de l'œuf	- Conditions de la fécondation - Fécondation : étapes et importance - Segmentation et migration de l'œuf - Implantation de l'œuf
Décrire les étapes du processus allant de la gestation à la parturition	- Gestation (grossesse) : étapes, rôles des annexes embryonnaires - Parturition : phases et déclenchement
Expliquer le processus de la lactation	- Elaboration du lait maternel - Ejection du lait maternel
Sensibiliser sur les problèmes liés à la procréation	- Stérilité : causes et solutions - Principes de base de la contraception - Perturbateurs endocriniens

Leçon 5 : La reproduction chez les Spermaphytes

CAPACITES	CONTENUS
Identifier les différents organes d'une fleur	- Organisation générale de la fleur - Structure de l'anthère - Structure de l'ovule
Décrire les étapes de la formation d'un	- Etapes de la formation des grains de pollen - Etapes de la formation du sac embryonnaire

grain de pollen et du sac embryonnaire	
Décrire les étapes de la fécondation chez les Spermaphytes	- Pollinisation - Germination du pollen - Double fécondation
Décrire les étapes de la formation de la graine	- Formation de la graine - Déduction de l'origine des différentes parties de la graine

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Compétence terminale 2 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour concevoir et mettre en œuvre un dispositif scientifique pratique qui peut être utilisé dans la vie courante.

Thème 3 : Relations de l'Homme avec son milieu

Leçon 6 : Le tissu nerveux et ses propriétés

CAPACITES	CONTENUS
Décrire l'organisation générale du système nerveux	- Organisation générale du système nerveux : schéma de synthèse - Identification des différents éléments de la moelle épinière : schéma de synthèse - Structure du nerf : schémas
Expliquer les propriétés du tissu nerveux	- Représentation d'un neurone - Excitabilité - Potentiel d'action (PA) - Conductibilité (vitesse, mode et sens de conduction)
Expliquer le mécanisme de la transmission synaptique	- Ultrastructure d'une synapse chimique - Mécanisme de la transmission synaptique - Intégration neuronale
Sensibiliser sur les effets nocifs des drogues	- Mode d'action de quelques substances chimiques - Effet des drogues sur le système nerveux

Leçon 7 : La physiologie du muscle strié squelettique

CAPACITES	CONTENUS
Décrire l'organisation anatomique du muscle strié squelettique	- Structure macroscopique d'un muscle strié squelettique - Structure microscopique d'une fibre musculaire - Terminaisons nerveuses intramusculaires (synapses neuromusculaires)
Expliquer le fonctionnement d'une plaque motrice	- Structure d'une plaque motrice - Fonctionnement d'une plaque motrice
Etablir une relation fonctionnelle entre le tissu nerveux et le muscle	- Un exemple de commande neuromusculaire : le réflexe myotatique - Importance des réflexes myotatiques
Expliquer le mécanisme de la contraction musculaire	- Phénomènes moléculaires et électriques de la contraction musculaire - Aspects mécaniques et énergétiques de la contraction musculaire - Conclusion : synthèse du phénomène de contraction musculaire

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Compétence terminale 2 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour concevoir et mettre en œuvre un dispositif scientifique pratique qui peut être utilisé dans la vie courante.

Thème 4 : Homéostasie

Leçon 8 : L'immunologie

CAPACITES	CONTENUS
Décrire le système immunitaire	- Le « soi » et le « non soi » - Le système immunitaire
Décrire le mécanisme de la réponse immunitaire	- Réponse immunitaire innée ou non spécifique : - Réponse immunitaire adaptative ou spécifique :
Expliquer l'origine du dysfonctionnement du système immunitaire	- Quelques réactions allergiques et maladies auto-immunes - Explication des notions d'allergie et de réactions auto-immunes

Débattre sur les domaines d'application de l'immunologie	- Tests de grossesse - Détermination des groupes sanguins - Dépistage des cancers - Vaccins - Sérum
--	---

Leçon 9 : La régulation du milieu intérieur

CAPACITES	CONTENUS
Donner les composants du milieu intérieur	- Composants et caractéristique du milieu intérieur - Homéostasie
Expliquer le fonctionnement des reins	Fonctionnement des reins
Expliquer quelques mécanismes de la régulation du milieu intérieur par le rein	- Mécanisme de la régulation de l'équilibre hydrominéral - Mécanisme de la régulation de l'équilibre acido-basique
Expliquer la régulation de la glycémie par quelques glandes endocrines	- Rôle du foie - Rôle du pancréas - Rôle de la glande thyroïde - Schéma de synthèse
Sensibiliser sur les mesures de lutte contre le diabète et les insuffisances rénales	- Quelques causes des insuffisances rénales - Différents types de diabète et leurs causes - Mesures de lutte contre le diabète et les insuffisances rénales

Leçon 10 : L'activité cardiaque et la pression artérielle

CAPACITES	CONTENUS
Décrire la structure du tissu cardiaque	- Tissu musculaire cardiaque ou myocarde - Tissu nodal
Expliquer le fonctionnement du cœur	- Automatisme cardiaque - Action du système nerveux et de quelques substances chimiques sur l'activité cardiaque
Expliquer la régulation de la pression artérielle	- Régulation nerveuse - Régulation hormonale
Sensibiliser sur les mesures de prévention de l'hypertension et de l'hypotension artérielles	Mesures de prévention de l'hypertension et de l'hypotension artérielles

II.4- GUIDE D'EXECUTION DU PROGRAMME DE LA CLASSE DE TERMINALE D

THEME 1 : GENETIQUE

Leçon 1 : Le matériel génétique et la transmission des caractères héréditaires			
CONTENUS	STRATEGIES PEDAGOGIQUES	CONSIGNES	EVALUATIONS
- Structure de l'ADN : nucléotides, double hélice - Duplication de l'ADN - Structure de l'ARN : nucléotides, simple hélice - Transcription de l'ADN en ARN - Comparaison entre ADN et ARN	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Faire identifier la structure de l'ADN et sa composition moléculaire à partir de documents présentés (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Expliquer le mécanisme de la duplication de l'ADN à partir de l'exploitation de documents (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Faire identifier la structure de l'ARN et sa composition moléculaire à partir de documents présentés (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Expliquer le mécanisme de la transcription de l'ADN en ARN à partir de l'exploitation de documents (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Dédire les points de ressemblance et les différences entre ADN et ARN (structure,	- Identification de la structure de l'ADN et de sa composition moléculaire à partir des supports disponibles - Explication du mécanisme de la duplication de l'ADN à partir des supports disponibles - Identification de la structure de l'ARN et de sa composition moléculaire à partir des supports disponibles - Explication du mécanisme de transcription de l'ADN en ARN à partir des supports disponibles - Dédution des points de ressemblance et les

		composition chimique, longueur de la molécule, nature...)	différences entre ADN et ARN
Mécanisme de la synthèse protéique : - Transcription de l'ADN en ARNm - Traduction : codons ; code génétique * Initiation * Elongation * Terminaison	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	Décrire les étapes de la synthèse des protéines à partir de l'analyse de documents disponibles (voir un exemple dans le document d'accompagnement)	Description des étapes de la synthèse des protéines à partir de supports disponibles
* Mutation par substitution (exemples : drépanocytose, diabète...) * Mutation par inversion (exemple : hémophilie A...) * Mutation délétion (exemple : mucoviscidose...) * Mutation par insertion (exemple :	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques	Comparer des portions de gènes pour déduire les types de mutations géniques responsables de quelques maladies géniques (voir quelques exemples dans le document d'accompagnement)	Identification des types de mutations géniques à partir de supports disponibles

maladie de Huntington)	- Conception de dispositifs expérimentaux - etc...		
- Hybridation portant sur un seul couple d'allèles : monohybridisme * Transmission d'un couple d'allèles par un autosome (première et deuxième lois de Mendel) * Exceptions à la première loi de Mendel : → Transmission d'un couple d'allèles par un gonosome : hérédité liée au sexe → Cas de gène à allèle létal - Hybridation portant sur deux couples d'allèles : dihybridisme * Transmission de deux couples d'allèles par deux paires de	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux	Expliquer le mode de transmission de certains gènes à partir d'exemples simples de : - Monohybridisme (1^{ère} loi et 2^e loi de Mendel) - Dihybridisme (3^e loi de Mendel) - Croisements faisant ressortir les exceptions aux lois de Mendel (hérédité liée au sexe, linkage absolu, linkage partiel)	Explication du mode de transmission de certains gènes à partir de supports disponibles

chromosomes différents : gènes indépendants (troisième loi de Mendel) * Exceptions à la troisième loi de Mendel : → Transmission de deux couples d'allèles par une même paire de chromosomes : gènes absolument liés → Transmission de deux couples d'allèles par une même paire de chromosomes : gènes partiellement liés (crossing over) * Distance génétique et carte factorielle	- etc...		
- Génie génétique et secteur agroalimentaire - Génie génétique et santé	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents		

	- Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	Organiser un débat sur les domaines d'application de la génétique	Conception d'affiches illustrant quelques domaines d'application du génie génétique
--	--	---	---

Leçon 2 : L'hérédité humaine			
CONTENUS	STRATEGIES PEDAGOGIQUES	CONSIGNES	EVALUATIONS
- Réalisation d'un pédigrée - Détermination des sujets sains et des malades	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Indiquer les symboles utilisés pour construire un arbre généalogique - Réaliser le pédigrée d'une famille à partir d'informations recueillies - Identifier dans un pédigrée des sujets sains et des sujets malades	- Réalisation d'un pédigrée d'une famille à partir d'informations recueillies - Identification des individus sains et des individus atteints
- Transmission d'un gène par un autosome : (exemples :	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves)	- Analyser des pédigrées à partir de supports disponibles	- Analyse d'un pédigrée à partir de supports disponibles

drépanocytose, groupes sanguins) - Transmission d'un gène par un gonosome : (exemples : daltonisme, polydactylie, hémophilie)	- Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Déterminer le mode de transmission d'un gène (récessivité, dominance, codominance ou dominance intermédiaire et localisation chromosomique) - Analyser les résultats d'une électrophorèse - Ecrire les génotypes des individus N.B : pour l'exemple des groupes sanguins, se limiter seulement à la détermination des génotypes et phénotypes sans parler des notions d'anticorps, d'antigènes et d'incompatibilité sanguine	- Détermination du mode de transmission d'un gène (récessivité, dominance, codominance ou dominance intermédiaire et localisation chromosomique) - Analyse des résultats d'une électrophorèse à partir de supports disponibles - Ecriture des génotypes des individus
- Anomalies liées aux autosomes (trisomie 13, 18 et 21 ; monosomies) - Anomalies liées aux gonosomes (syndrome de Turner, syndrome de klinefelter, syndrome triple X, syndrome du superhomme)	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Identifier les anomalies liées aux autosomes - Expliquer l'origine des anomalies liées aux autosomes (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Identifier les anomalies liées aux gonosomes - Expliquer l'origine des anomalies liées aux gonosomes (voir un exemple dans le document d'accompagnement)	- Identification des anomalies liées aux autosomes à partir de supports disponibles - Explication de l'origine des anomalies liées aux autosomes à partir de supports disponibles - Identification des anomalies liées aux gonosomes à partir de supports disponibles - Explication de l'origine des anomalies liées aux

			gonosomes à partir de supports disponibles
- Réalisation de l'électrophorèse avant le mariage (pour le cas de la drépanocytose) - Recherche de la généalogie du partenaire (pour les cas d'albinisme, de daltonisme, de polydactylie) avant le mariage - Prohibition des mariages consanguins	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	Amener les apprenants à opter pour : - la réalisation de l'électrophorèse avant mariage - la recherche de la généalogie du partenaire avant mariage - la prohibition des mariages consanguins	Conception d'une affiche pour sensibiliser sur les méthodes de prévention des maladies géniques

THEME 2 : REPRODUCTION SEXUEE CHEZ LES ETRES VIVANTS

Leçon 3 : La gamétogenèse et la régulation des cycles sexuels chez l'Homme			
CONTENUS	STRATEGIES PEDAGOGIQUES	CONSIGNES	EVALUATIONS
- Coupe schématique des gonades (testicule, ovaire)	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies	- Schématiser les coupes de testicule et d'un tube séminifère (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Identifier les différentes cellules en cours de formation depuis la cellule souche jusqu'au spermatozoïde	- Schématisation des coupes de testicule et d'un tube séminifère - Identification des différentes cellules en cours de formation depuis

- Gamétogenèse : définition et localisation - Multiplication ; Accroissement ; Maturation ; Différenciation	- Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Schématiser la coupe d'un ovaire (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Identifier les différentes cellules en cours de formation depuis la cellule souche jusqu'à l'ovocyte II - Décrire la folliculogenèse - Définir la gamétogenèse (spermatogenèse, ovogenèse) - Décrire les étapes de la spermatogenèse (schéma d'un spermatozoïde) - Décrire les étapes de l'ovogenèse (schéma de l'ovocyte II) (voir un exemple dans le document d'accompagnement) N.B : ne pas reprendre les étapes de la méiose déjà étudiée en classe de Première (rappeler ces étapes aux apprenants sous forme d'exercice de maison)	la cellule souche jusqu'au spermatozoïde à partir de supports disponibles - Schématisation de la coupe d'un ovaire - Identification des différentes cellules en cours de formation depuis la cellule souche jusqu'à l'ovocyte II à partir de supports disponibles - Description de la folliculogenèse - Définition de la gamétogenèse (spermatogenèse, ovogenèse) - Description des étapes de la spermatogenèse à partir de supports disponibles - Description des étapes de l'ovogenèse à partir de supports disponibles
--	---	--	---

- Comparaison de la spermatogénèse et de l'ovogénèse - Construction de la courbe de variation de la quantité d'ADN en fonction du temps au cours de la gamétogénèse	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Faire une comparaison entre la spermatogénèse et l'ovogénèse (début, période, nombre d'étapes, nombre de gamètes formés) (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Construire et interpréter la courbe de variation de la quantité d'ADN en fonction du temps au cours de la gamétogénèse (voir un exemple dans le document d'accompagnement)	- Comparaison entre la spermatogénèse et l'ovogénèse à partir de supports disponibles - Construction et interprétation de la courbe de variation de la quantité d'ADN en fonction du temps au cours de la gamétogénèse à partir de supports disponibles
- Relation hormonale entre le complexe hypothalamo-hypophysaire et les gonades - Hormones impliquées - Rétrocontrôle hormonal	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Partir d'une expérience pour mettre en évidence la fonction endocrine des gonades (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Dédire les notions de glandes endocrines et d'hormones - Montrer le rôle des hormones sexuelles dans la reproduction (partir des expériences pour déduire le rôle de ces hormones : voir un exemple dans le document d'accompagnement) : • Rôle de la testostérone • Rôle des hormones ovariennes (œstrogènes + progestérone)	- Interprétation des résultats de mise en évidence de la fonction endocrine des gonades - Dédution des notions de glandes endocrines et d'hormones à partir de supports disponibles - Dédution du rôle des hormones sexuelles dans la reproduction à partir des résultats d'expériences

		- Montrer le rôle du complexe hypothalamo-hypophysaire dans le fonctionnement des gonades : rôle des gonadostimulines - Schéma de synthèse (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Expliquer le mécanisme du rétrocontrôle hormonal - Indiquer les fonctions des gonades	- Déduction du rôle du complexe hypothalamo-hypophysaire dans le fonctionnement des gonades à partir des résultats d'expériences - Réalisation d'un schéma de synthèse - Explication du mécanisme du rétrocontrôle hormonal - Indication des fonctions des gonades
Cycles sexuels : cycle ovarien (folliculogénèse), cycle utérin, cycle du col utérin, cycle de la glaire cervicale, cycle des glandes mammaires, cycle thermique, cycle des hormones (hypophysaires et ovariennes)	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	Décrire les différents cycles sexuels : * cycle ovarien (folliculogénèse), * cycle utérin, * cycle du col utérin, * cycle de la glaire cervicale, * cycle des glandes mammaires, * cycle thermique, * cycle des hormones (hypophysaires et ovariennes) (voir des exemples dans le document d'accompagnement)	Description des différents cycles sexuels

Leçon 4 : La fécondation et les premières étapes de la vie chez l'Homme			
CONTENUS	STRATEGIES PEDAGOGIQUES	CONSIGNES	EVALUATIONS
- Conditions de la fécondation - Fécondation : étapes et importance - Segmentation et migration de l'œuf - Implantation de l'œuf	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Amener les apprenants à rappeler ce qu'est la fécondation - Amener les apprenants à identifier quelques conditions de la fécondation à partir de supports disponibles (pH du milieu de fécondation, nombre de spermatozoïdes, mobilité des spermatozoïdes, état des gamètes, âge de la femme, durée de vie des gamètes...) - Faire identifier et décrire les étapes de la fécondation à partir de supports disponibles (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Représenter la variation de la quantité d'ADN au cours de la fécondation - Déduire l'importance de la fécondation - A partir de supports disponibles, faire décrire la segmentation, la migration et l'implantation de l'œuf	- Définition de la fécondation - Identification de quelques conditions de la fécondation à partir de supports disponibles - Identification et description des étapes de la fécondation à partir de supports disponibles - Représentation de la variation de la quantité d'ADN au cours de la fécondation à partir de supports disponibles - Déduction de l'importance de la fécondation - Description de la segmentation, de la migration et de l'implantation de l'œuf à partir de supports disponibles
- Gestation (grossesse) : étapes, rôles des annexes embryonnaires	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves)	- Indiquer les étapes de la gestation (se limiter à un document : voir un exemple dans le document d'accompagnement)	- Identification des étapes de la gestation à partir de supports disponibles

- Parturition : phases et déclenchement	- Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	* période embryonnaire : édification des principales ébauches des organes et mise en place des annexes embryonnaires * période fœtale : croissance et maturation des organes - Indiquer les rôles des annexes embryonnaires : * placenta (organe d'échange sélectif, production d'hormones) * chorion (protection, production de HCG) * amnios (protection) - Indiquer les phases de la parturition (contraction de l'utérus, expulsion du fœtus, délivrance ou expulsion du placenta) - Expliquer le déclenchement hormonal de la parturition (augmentation de la sécrétion de cortisol fœtal, baisse de la sécrétion placentaire de progestérone et augmentation de la sécrétion d'œstrogènes) - Faire le schéma du mécanisme neurohormonal de la parturition	- Déduction des rôles des annexes embryonnaires à partir de supports disponibles - Indication des phases de la parturition à partir de supports disponibles - Explication du déclenchement de la parturition à partir de supports disponibles - Réalisation du schéma du mécanisme neurohormonal de la parturition
- Elaboration du lait maternel - Ejection du lait maternel	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques	- Identifier les étapes de la lactation à partir de supports disponibles (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Expliquer l'élaboration du lait maternel à partir de supports disponibles : * à partir de l'eau, des sels minéraux, des protides (albumines, globulines) et vitamines, puisés dans le sang par les lactocytes * synthèse et stockage du lactose, de la caséine et des lipides par les lactocytes sous l'effet de la prolactine N.B :	- Identification des étapes de la lactation à partir de supports disponibles - Explication de l'élaboration du lait maternel à partir de supports disponibles

	- Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	* la chute du taux de progestérone supprime le freinage exercé par cette hormone sur l'hypophyse et permet une forte libération de prolactine * le premier lait maternel produit, appelé le colostrum est riche en immunoglobulines (anticorps), en cellules immunitaires, en enzymes, en hormones, en vitamines, en facteurs de croissance, en protéines, en lactose, en matières minérales (Voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Expliquer le mécanisme de l'éjection du lait maternel à partir de supports disponibles (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Faire le schéma du mécanisme neurohormonal d'élaboration et d'entretien de la lactation (voir un exemple dans le document d'accompagnement)	- Explication du mécanisme de l'éjection du lait maternel à partir de supports disponibles - Explication du mécanisme neurohormonal d'élaboration et d'entretien de la lactation
- Stérilité : causes et solutions - Principes de base de la contraception - Perturbateurs endocriniens	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques	- Identifier les causes de la stérilité chez l'homme et chez la femme à partir de supports disponibles : * causes hormonales (dérèglements hormonaux...) * causes mécaniques (trompes bouchées...) - Organiser un débat sur les approches de solution pour contourner la stérilité - Identifier quelques principes de base de la contraception :	- Identification des causes de la stérilité chez l'homme et chez la femme à partir de supports disponibles - Identification des principes de base de la contraception

	- Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	* blocage de l'ovulation par rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire mettant les ovaires au repos (pilules combinées, progestatifs) * atrophie de l'endomètre rendant impossible la nidation (progestatifs) * épaissement de la glaire cervicale nuisant à la mobilité des spermatozoïdes (progestatifs) - Organiser un débat autour des perturbateurs endocriniens sur la reproduction (les pesticides, les plastiques, les contraceptifs) qui perturbent les équilibres hormonaux	
--	---	---	--

Leçon 5 : La reproduction chez les Spermaphytes			
CONTENUS	STRATEGIES PEDAGOGIQUES	CONSIGNES	EVALUATIONS
- Organisation générale de la fleur - Structure de l'anthère - Structure de l'ovule	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Prévoir dans le cadre de la préparation lointaine, l'échantillonnage des fleurs à étudier - Conduire le TP sur l'appareil reproducteur des Spermaphytes en réalisant : • une coupe transversale du bouton floral en étude • la dissection d'une fleur épanouie / d'un bouton floral - Schématiser l'organisation générale d'une fleur hermaphrodite - Schématiser une coupe montrant une anthère jeune et une anthère mûre - Schématiser la structure d'un ovule renversé	- Schématisation de l'organisation générale d'une fleur hermaphrodite - Schématisation d'une coupe montrant une anthère jeune et une anthère mûre

			- Schématisation de la structure d'un ovule renversé
- Etapes de la formation des grains de pollen - Etapes de la formation du sac embryonnaire	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	Amener les apprenants à décrire : - les étapes de la formation des grains de pollen à partir de supports disponibles - les étapes de la formation du sac embryonnaire à partir de supports disponibles	- Description des étapes de la formation des grains de pollen à partir de supports disponibles - Description des étapes de la formation du sac embryonnaire à partir de supports disponibles
- Pollinisation - Germination du pollen - Double fécondation	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	A partir de supports disponibles, amener les apprenants à : - définir la pollinisation directe et la pollinisation indirecte - décrire la germination du pollen - décrire le phénomène de la double fécondation chez les phanérogames	- Déduction de la définition de la pollinisation à partir de supports disponibles - Description de la germination du pollen à partir de supports disponibles - Description du phénomène de la double fécondation à partir de supports disponibles - Explication de l'origine des deux œufs obtenus après une double fécondation

- Formation de la graine - Dédution de l'origine des différentes parties de la graine		- Décrire l'anatomie de la graine à partir de sa dissection (exemple de la graine du niébé) - Décrire le processus de formation de la graine et du fruit - Déduire l'origine des différentes parties de la graine et du fruit (voir un exemple dans le document d'accompagnement)	- Description de l'anatomie de la graine à partir de supports disponibles - Description du processus de formation de la graine et du fruit - Dédution de l'origine des différentes parties de la graine et du fruit
--	--	--	---

Leçon 6 : Le tissu nerveux et ses propriétés			
CONTENUS	STRATEGIES PEDAGOGIQUES	CONSIGNES	EVALUATIONS
- Organisation générale du système nerveux : schéma de synthèse - Identification des différents éléments de la moelle épinière : schéma de synthèse - Structure du nerf : schémas	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	A partir de l'observation des planches disponibles (voir un exemple dans le document d'accompagnement) : - identifier les éléments constitutifs du système nerveux (système nerveux central et système nerveux périphérique) afin de décrire son organisation générale - identifier les éléments constitutifs de la moelle épinière (corps cellulaires et cellules gliales dans la substance grise ; fibres nerveuses dans la substance blanche) - décrire l'organisation structurale d'un nerf	- Description de l'organisation générale du système nerveux à partir de supports disponibles - Identification des éléments constitutifs de la moelle épinière à partir de supports disponibles - Description de l'organisation structurale d'un nerf à partir de supports disponibles

- Représentation d'un neurone - Excitabilité - Potentiel d'action (PA) - Conductibilité (vitesse, mode et sens de conduction)	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Représenter et annoter un neurone observé au microscope optique - Réaliser/Décrire une expérience simple mettant en évidence les propriétés du nerf (excitabilité et conductibilité) ; déduire la naissance d'un message nerveux (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Réaliser/Décrire une expérience simple permettant : • l'enregistrement du potentiel de repos (expliquer son origine et son maintien) • l'enregistrement du potentiel d'action d'une fibre nerveuse et d'un nerf (les conditions de son obtention, analyse et interprétation des enregistrements) • la déduction des notions de loi de « seuil », loi du « tout ou rien », loi de « recrutement » et du « phénomène de sommation • l'explication de la notion de période réfractaire - Réaliser/Décrire une expérience simple permettant : • le calcul de la vitesse de conduction • l'identification des facteurs influençant la vitesse de conduction du PA (diamètre et nature de la fibre, température du milieu...) • la détermination du sens de conduction de l'influx nerveux sur une fibre nerveuse isolée et dans l'organisme • l'explication du mécanisme de propagation de l'influx nerveux	- Représentation annotée d'un neurone observé au microscope optique - Déduction des propriétés du nerf à partir de supports disponibles - Analyse du potentiel de repos - Explication de l'origine et du maintien du potentiel de repos - Analyse et interprétation du potentiel d'action - Identification des conditions d'obtention du potentiel d'action - Déduction des notions de loi de « seuil », loi du « tout ou rien », loi de « recrutement » et du « phénomène de sommation - Explication de la notion de période réfractaire - Calcul de la vitesse de conduction du PA - Identification des facteurs influençant la vitesse de conduction du PA - Détermination du sens de conduction de l'influx nerveux sur une fibre nerveuse isolée et dans l'organisme
--	---	---	---

			- Explication du mécanisme de propagation de l'influx nerveux
- Ultrastructure d'une synapse chimique - Mécanisme de la transmission synaptique - Intégration neuronale	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Schématiser l'ultrastructure d'une synapse chimique - A partir des supports disponibles, amener les apprenants à : * décrire les différentes étapes de la transmission synaptique * identifier un PPSE et un PPSI * déduire le rôle intégrateur du neurone postsynaptique	- Schématisation et annotation de l'ultrastructure d'une synapse chimique - Description des différentes étapes de la transmission synaptique - Identification d'un PPSE et d'un PPSI à partir de supports disponibles - Déduction du rôle intégrateur du neurone postsynaptique à partir de supports disponibles
- Mode d'action de quelques substances chimiques - Effet des drogues sur le système nerveux	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux etc...	- Présenter et commenter un tableau résumant les niveaux et modes d'action de quelques substances chimiques sur les synapses (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - En guise de sensibilisation, le professeur devra rappeler les méfaits des drogues sur l'individu et sur la société	- Identification des niveaux d'action de quelques substances chimiques à partir de supports disponibles - Explication des modes d'action de quelques substances chimiques sur les synapses à partir de supports disponibles

Leçon 7 : La physiologie du muscle strié squelettique			
CONTENUS	STRATEGIES PEDAGOGIQUES	CONSIGNES	EVALUATIONS
- Structure macroscopique d'un muscle strié squelettique - Structure microscopique d'une fibre musculaire - Terminaisons nerveuses intramusculaires (synapses neuromusculaires)	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Selon la stratégie choisie, amener les apprenants à rappeler les trois types de muscles * les muscles lisses viscéraux * le muscle strié cardiaque (myocarde) * les muscles striés squelettiques - Structure macroscopique d'un muscle strié squelettique : Partir des stratégies choisies pour faire découvrir aux apprenants la structure fibreuse du muscle strié squelettique et l'organisation de ces fibres en faisceaux - Structure microscopique d'une fibre musculaire : * Partir des stratégies choisies pour faire découvrir aux apprenants, l'aspect strié d'une fibre musculaire * L'enseignant amènera l'apprenant en observation, à découvrir l'unité contractile d'une myofibrille : le sarcomère - Terminaisons nerveuses intramusculaires (synapses neuromusculaires) * La plaque motrice (terminaison motrice) : l'enseignant partira toujours d'un support selon sa stratégie pour le déroulement de cette partie	- Description de la structure macroscopique du muscle strié squelettique à partir de supports disponibles - Description de la structure et l'ultrastructure de la fibre musculaire à partir de supports disponibles - Schématisation et annotation d'un sarcomère - Identification des différents types de terminaisons nerveuses à partir de supports disponibles

		(voir en exemple les supports proposés dans le document d'accompagnement) * Les fuseaux neuromusculaires (terminaison sensorielle) : → Le fuseau neuromusculaire : renflement léger d'un petit faisceau de fibres musculaires spéciales → Les corpuscules neurotendineux de Golgi	- Localisation des différents types de fuseaux neuromusculaires
- Structure d'une plaque motrice - Fonctionnement d'une plaque motrice	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Partir des stratégies choisies pour faire découvrir aux apprenants la structure d'une plaque motrice - Expliquer le fonctionnement d'une plaque motrice : * fixation de l'acétylcholine à ses récepteurs postsynaptiques * naissance du potentiel de plaque motrice * naissance du potentiel d'action musculaire * sortie des ions Ca^{2+} du réticulum sarcoplasmique * contraction musculaire - Effets de quelques substances chimiques sur le fonctionnement de la plaque motrice (Exemples : le curare / le flaxédil, l'ésérine / la prostigmine)	- Schématisation et annotation d'une plaque motrice - Description du fonctionnement d'une plaque motrice - Déduction des effets de quelques substances chimiques sur le fonctionnement de la plaque motrice à partir de supports disponibles
Un exemple de commande neuromusculaire : le réflexe myotatique	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies	- L'enseignant partira d'un exemple concret pour illustrer le réflexe myotatique et en expliquer le	- Description du réflexe myotatique

	- Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	mécanisme (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Indiquer l'importance des réflexes myotatiques (maintien de la posture, élément de diagnostic de l'état de la moelle épinière et du fuseau neuromusculaire)	- Explication du mécanisme du réflexe myotatique - Déduction de l'importance des réflexes myotatiques à partir des résultats d'une expérience
- Phénomènes moléculaires et électriques de la contraction musculaire - Aspects mécaniques et énergétiques de la contraction musculaire - Conclusion : synthèse du phénomène de contraction musculaire	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Phénomènes moléculaires et électriques de la contraction musculaire → Rôle du calcium (ions Ca^{2+}) dans la mise en place des ponts myosine-actine : libération des sites de fixation de la myosine sur l'actine (importance de la troponine et de la tropomyosine) → Potentiel d'action du muscle et la contraction musculaire * Enregistrement simultané du mécanomyogramme et de l'électromyogramme * Analyse des courbes (position des courbes, durée du PA etc...) - Aspects mécaniques et énergétiques de la contraction musculaire → Secousse musculaire * Dispositif expérimental * Analyse d'une secousse musculaire → Influence des fréquences de stimulation sur les secousses musculaires : téтанos imparfait (incomplet) ; téтанos parfait ; la fatigue musculaire	- Explication du rôle du calcium dans le déclenchement de la contraction musculaire - Analyse comparée d'un PA musculaire et d'une secousse musculaire - Explication des réponses du muscle soumis à des excitations d'intensités/fréquences variées

		→ Conversion de l'ATP en chaleur pendant la contraction et les voies de régénération de l'ATP : • L'enseignant peut partir de l'analyse des courbes illustrant la chaleur initiale et la chaleur retardée dégagées pendant la contraction • Faire commenter le schéma (voir un exemple dans le document d'accompagnement) traduisant les voies de régénération de l'ATP par la cellule musculaire - Conclusion : synthèse du phénomène de contraction musculaire	- Explication de l'origine des chaleurs dégagées au cours de la contraction musculaire - Explication des différentes voies de régénération de l'ATP dans la cellule musculaire
--	--	--	--

Leçon 8 : L'immunologie			
CONTENUS	STRATEGIES PEDAGOGIQUES	CONSIGNES	EVALUATIONS
- Le « soi » et le « non soi » - Le système immunitaire	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques	- L'enseignant peut partir d'une activité (exemple des résultats d'un test de groupage sanguin, exemple de greffe d'organe, exemple de rejet de corps étrangers de l'organisme) pour : * déduire les notions de « soi » et de « non soi » * indiquer la différence entre le « soi » et le « non soi » - Déduire la définition du système immunitaire	- Déduction des notions de « soi » et de « non soi » à partir de supports disponibles - Indication de la différence entre le « soi » et le « non soi » - Déduction de la définition du système immunitaire à partir de supports disponibles

	- Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Identifier les composants du système immunitaire : * barrières (peau ; glandes sudoripares ; liquides : larmes, salives, mucus nasal, acide gastrique, spermine, sécrétions vaginales, sécrétions alcalines du duodénum ; bactéries non pathogènes) * organes du système immunitaire (organes lymphoïdes centraux : thymus et moelle osseuse ; organes lymphoïdes périphériques : rate, ganglions lymphatiques, amygdales) * cellules immunitaires (globules blancs : lymphocytes B et T, monocytes, granulocytes, macrophages, cellules dendritiques) * molécules (CMH ou HLA, complément, récepteurs, anticorps, cytokines...) - Identifier les déterminants moléculaires du « soi » (CMH ou HLA, antigènes A et B, facteur rhésus) - Identifier les déterminants moléculaires du « non soi » * protéines et polyholosides membranaires des bactéries, virus et champignons * antigènes libres (toxines et sérum) - Partir de l'analyse des résultats d'expériences ou de documents (voir un exemple dans le document d'accompagnement) pour déterminer l'origine et le rôle des cellules immunitaires : * lymphocytes B et T ont une origine commune (la moelle osseuse) et des lieux de maturation	- Identification des composants du système immunitaire à partir de supports disponibles - Identification des déterminants moléculaires du « soi » à partir de supports disponibles - Identification des déterminants moléculaires du « non soi » à partir de supports disponibles - Détermination de l'origine et du rôle des cellules immunitaires à partir de supports disponibles
--	---	---	---

		différents (maturation des lymphocytes B : moelle osseuse ; maturation des lymphocytes T : thymus) * lymphocytes B : interviennent dans la réponse immunitaire à médiation humorale en produisant des anticorps ; lymphocytes T : impliquées dans la réponse immunitaire à médiation cellulaires - Partir de l'analyse des résultats d'expériences ou de documents (voir un exemple dans le document d'accompagnement) pour déterminer l'origine et le rôle des molécules du système immunitaire : * le complément (globulines plasmatiques) : héréditaire, détruit les cellules, facilite la phagocytose, aggrave l'inflammation, attire les leucocytes vers le lieu de l'infection * interférons (protéines ou interleukines ou cytokines) : produits par une cellule infectée, excitent les cellules voisines à produire des protéines antivirales * anticorps : produits par les plasmocytes, interviennent dans la neutralisation des antigènes * CMH ou HLA : héréditaire, présente des antigènes aux lymphocytes - Schématiser la structure d'un anticorps - Citer les différents types d'anticorps : IgA, IgM, IgG, IgE, IgD	- Détermination de l'origine et du rôle des molécules du système immunitaire à partir de supports disponibles - Schématisation de la structure d'un anticorps - Enumération des différents types d'anticorps
--	--	--	---

- Réponse immunitaire innée ou non spécifique - Réponse immunitaire adaptative ou spécifique	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Réponse immunitaire innée ou non spécifique : → Donner le rôle des barrières dans la réponse immunitaire innée → Décrire la réaction inflammatoire → Décrire les étapes de la phagocytose (rôle des cellules dendritiques et des macrophages) - Réponse immunitaire adaptative ou spécifique : → Expliquer la réaction à médiation humorale (phase d'induction, phase d'amplification, phase effectrice) → Expliquer la réaction à médiation cellulaire (phase d'induction, phase d'amplification, phase effectrice) - A partir de l'analyse de documents (voir un exemple dans le document d'accompagnement), déduire l'existence de la mémoire immunitaire	- Détermination du rôle des barrières dans la réponse immunitaire innée à partir de supports disponibles - Description de la réaction inflammatoire - Description des étapes de la phagocytose - Explication de la réaction à médiation humorale - Explication de la réaction à médiation cellulaire - Déduction de l'existence de la mémoire immunitaire à partir de supports disponibles
- Quelques réactions allergiques et maladies auto-immunes - Explication des notions d'allergie et de réactions auto-immunes	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films	- A partir des exemples de la vie courante, énumérer quelques réactions allergiques (asthme, rhinites, urticaires...) - Expliquer les notions d'allergie (excès d'anticorps IgE, excès de médiateurs, diminution de lymphocytes T...) et de maladies auto-immunes (non reconnaissance entre le « soi » et le « non soi »)	- Énumération de quelques réactions allergiques à partir de supports disponibles - Explication des notions d'allergie et de maladies auto-immunes

	- Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...		
- Tests de grossesse - Détermination des groupes sanguins - Dépistage des cancers - Vaccins - Sérum	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Expliquer le principe du test de grossesse - Expliquer le principe de détermination des groupes sanguins - Débattre des autres applications (vaccins, sérum)	Explication des principes de test de grossesse et de détermination des groupes sanguins

Leçon 9 : La régulation du milieu intérieur			
CONTENUS	STRATEGIES PEDAGOGIQUES	CONSIGNES	EVALUATIONS
- Composants et caractéristique du milieu intérieur - Homéostasie	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies	- Partir d'une activité (exploitation d'un document ou réalisation d'une expérience) pour déterminer les composants du milieu intérieur : * sang * lymphe * liquide interstitiel	- Détermination des composants du milieu intérieur à partir de supports disponibles

	- Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	(voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Dédire la notion de milieu intérieur - Montrer que le milieu intérieur est caractérisé par sa constance (homéostasie) : exemple du maintien de la glycémie, du pH sanguin, de la pression artérielle...	- Dédution de la notion de milieu intérieur à partir de supports disponibles - Détermination de la caractéristique du milieu intérieur à partir de supports disponibles
Fonctionnement des reins	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Partir d'une activité (exploitation d'un document) pour décrire la structure du néphron - A partir de l'exploitation de document, comparer la composition du plasma et de l'urine (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Dédire les fonctions des reins	- Description de la structure du néphron - Dédution des fonctions des reins à partir de supports disponibles
- Mécanisme de la régulation de l'équilibre hydrominéral - Mécanisme de la régulation de l'équilibre acido-basique	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents	- Expliquer le mécanisme de la régulation de l'équilibre hydrominéral à partir de supports disponibles : * intervention du complexe hypothalamo-hypophysaire * intervention du système rénine-angiotensine * régulation neuro-hormonale de l'élaboration de l'urine	- Explication du mécanisme de la régulation de l'équilibre hydrominéral à partir de supports disponibles

	- Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Expliquer le mécanisme de la régulation de l'équilibre acido-basique à partir de supports disponibles : * intervention du système tampon du plasma (le couple $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$) * intervention des poumons * intervention des reins	- Explication du mécanisme de la régulation de l'équilibre acido-basique à partir de supports disponibles
- Rôle du foie - Rôle du pancréas - Rôle de la glande thyroïde - Schéma de synthèse	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Partir de l'analyse de documents pour déduire les notions de glycémie, d'hyperglycémie et d'hypoglycémie et la valeur moyenne de la glycémie (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Partir de l'analyse de documents pour déduire le rôle glycogénique du foie (voir un exemple dans le document d'accompagnement) : * glycogénogénèse en cas d'hyperglycémie * glycogénolyse en cas d'hypoglycémie - Partir de l'analyse de documents pour déduire le rôle du pancréas dans la régulation de la glycémie (voir un exemple dans le document d'accompagnement) : - Hormones pancréatiques (forte libération d'insuline en cas d'hyperglycémie et forte libération du glucagon en cas d'hypoglycémie) - Partir de l'analyse de documents pour déduire le rôle de la glande thyroïde dans la régulation de la glycémie (voir un exemple dans le document d'accompagnement) : * Synthèse des hormones thyroïdiennes * Action hyperglycémisante de la thyroïde (thyroxine)	- Déduction des notions de glycémie, d'hyperglycémie et d'hypoglycémie et de la valeur moyenne de la glycémie à partir de supports disponibles - Déduction du rôle glycogénique du foie à partir de supports disponibles - Déduction du rôle du pancréas dans la régulation de la glycémie à partir de supports disponibles - Déduction du rôle de la glande thyroïde dans la régulation de la glycémie à partir de supports disponibles

		- Schéma de synthèse	- Schématisation de la régulation de la glycémie à partir de supports disponibles
- Quelques causes des insuffisances rénales - Différents types de diabète et leurs causes - Mesures de lutte contre le diabète et les insuffisances rénales	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Débattre sur quelques causes des insuffisances rénales : * le diabète et l'hypertension artérielle * la consommation excessive de viande, de sel, de sucre et de gras - Différents types de diabète et leurs causes * Diabète de type I ou diabète insulino-dépendant : un dysfonctionnement précoce * Diabète de type II ou diabète non insulino-dépendant : un dysfonctionnement plus tardif - Débattre sur les mesures de lutte contre le diabète et les insuffisances rénales : * réduire la consommation excessive de viande, de sel, de sucre et de gras * pratiquer les activités physiques * contrôler régulièrement sa glycémie et sa tension artérielle * éviter le stress * éviter le surpoids * éviter la sédentarité	- Enumération de quelques causes des insuffisances rénales - Enumération des différents types de diabète et leurs causes - Enumération des mesures de lutte contre le diabète et les insuffisances rénales

Leçon 10 : L'activité cardiaque et la pression artérielle			
CONTENUS	STRATEGIES PEDAGOGIQUES	CONSIGNES	EVALUATIONS
- Tissu musculaire cardiaque ou myocarde - Tissu nodal	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Partir de l'analyse de documents pour décrire la structure du tissu cardiaque (voir un exemple dans le document d'accompagnement) : * Tissu musculaire cardiaque ou myocarde formé d'un type particulier de cellules musculaires striées à activité contractile * Tissu nodal formé de cellules à activité électrique - Schéma de la coupe du cœur montrant le tissu musculaire cardiaque et le tissu nodal	- Description de la structure du tissu cardiaque à partir de supports - Schématisation et annotation de la coupe du cœur montrant le tissu musculaire cardiaque et le tissu nodal
- Automatisme cardiaque - Action du système nerveux et de quelques substances chimiques sur l'activité cardiaque	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux	- Réaliser une expérience/analyser les résultats d'expériences pour mettre en évidence l'automatisme cardiaque (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Dédire le siège (tissu nodal) et l'origine de l'automatisme cardiaque (potentiels d'action générés par le tissu nodal) - Analyser et interpréter un cardiogramme à partir de supports disponibles - Déterminer la fréquence cardiaque à partir de supports disponibles	- Description d'une expérience de mise en évidence de l'automatisme cardiaque à partir de supports disponibles - Dédiction du siège et de l'origine de l'automatisme cardiaque à partir de supports disponibles - Analyse et interprétation d'un cardiogramme à partir de supports disponibles

	- etc...	- Analyser et interpréter les phénomènes électriques du cœur (potentiel d'action et électrocardiogramme) à partir de supports disponibles - Partir des stratégies choisies pour faire découvrir aux apprenants la position du potentiel d'action par rapport au cardiogramme * Enregistrement simultané du potentiel d'action et du cardiogramme * Analyse des courbes (position des courbes, durée du PA etc...) - Décrire l'innervation cardiaque à partir de supports disponibles (voir un exemple dans le document d'accompagnement) - Partir de l'analyse des résultats de diverses expériences pour : * décrire les actions des centres nerveux cardiaques, des nerfs moteurs et sensitifs sur l'activité cardiaque * décrire l'action de quelques substances chimiques sur le rythme cardiaque (acétylcholine, adrénaline, noradrénaline, atropine, Na⁺, K⁺, KCl, CaCl₂)	- Calcul de la fréquence cardiaque à partir de supports disponibles - Analyse et interprétation du potentiel d'action et de l'électrocardiogramme à partir de supports disponibles - Analyse comparée du potentiel d'action et du cardiogramme à partir de supports disponibles - Description de l'innervation cardiaque à partir de supports disponibles - Description des actions des centres nerveux cardiaques, des nerfs moteurs et sensitifs sur l'activité cardiaque à partir de supports disponibles - Description de l'action des substances chimiques sur le rythme cardiaque à partir de supports disponibles
--	----------	--	---

- Régulation nerveuse - Régulation hormonale	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	- Identifier les valeurs d'une tension artérielle à partir de supports disponibles - Expliquer les notions de tension ou pression artérielle, d'hypotension et d'hypertension artérielle à partir de supports disponibles - Expliquer la régulation nerveuse et la régulation hormonale de la pression artérielle à partir de supports disponibles	- Identification des valeurs d'une tension artérielle à partir de supports disponibles - Explication des notions de tension ou de pression artérielle, d'hypotension et d'hypertension artérielle à partir de supports disponibles - Explication de la régulation nerveuse et de la régulation hormonale de la pression artérielle à partir de supports disponibles
Mesures de prévention de l'hypertension et de l'hypotension artérielles	- Questions-réponses - Travail individuel et en groupe (échanges entre élèves) - Observation de planches/photographies - Exploitation de documents - Schémas - Projection de films - Simulations de phénomènes biologiques - Conception de dispositifs expérimentaux - etc...	Organiser des débats autour des mesures de prévention de l'hypertension et de l'hypotension artérielles : - Pour l'hypertension artérielle : → éviter de manger trop gras, d'abuser de l'alcool et de sel de cuisine, de se stresser → pratiquer une activité sportive régulière et contrôlée... - Pour l'hypotension artérielle : → éviter la déshydratation excessive, les saignements excessifs, les causes de l'insuffisance cardiaque, la prise des drogues...	Identification de quelques mesures de prévention de l'hypertension et de l'hypotension artérielles à partir de supports disponibles