

Direction régionale de l'enseignement et de la formation Nabeul

**Planifier un scénario pédagogique:
Cas de l'expression de l'information génétique**

**Préparation et animation:
ALOUI MABROUK**

Les objectifs de la formation

- préparer une fiche pédagogique d'une leçon
- maîtriser les concepts scientifiques
- prendre en compte les représentations des élèves
- prévoir les difficultés, les obstacles et les stratégies pour les franchir
- renoncer à la pédagogie transmissive et adopter l'APP
- Adopter l'approche hypothético-déductive
- Apprendre à travailler en équipe efficacement
- Développer des capacités de communication
- Favoriser les transferts et l'intégration des connaissances
- appliquer l'évaluation formative
- Travailler dans le cadre du socioconstructivisme
- Analyser d'une manière réflexive ses pratiques professionnelles

Fiche de préparation d'une leçon :

- fixer le pré- requis et les conceptions antérieures
- fixer les objectifs opérationnels
- prévoir les obstacles
- la situation problème
- la problématique
- les séquences ou stratégies d'apprentissage ((l'APP), sous problèmes, cohérence, articulation)
- la méthode d'investigation
- les outils (documents, transparent, support audio-visuel, manuel, modèles, maquettes, simulations ...)
- l'évaluation formative (exercices intégrés, QCM...)
- La carte conceptuelle (fixer les concepts intégrateurs, partiels, élémentaires...)

La gestion du temps = 155mn

Pause

Introduction	15mn				
activités	Pré- requis + objectifs + obstacles	Situations problèmes + problématique APP	Situations ou stratégies d'apprentissage APP	La conceptuelle carte	L'évaluation formative
Travail en groupe = 25mn	25	25	25	25	25
Plénière sur transparent =50mn	10	10	10	10	10
Faire le point : vidéo projecteur =50 mn	10	10	10	10	10
Evaluation	15mn				
total	155mn				

Les pré requis : les savoirs préalables, les connaissances antérieures des élèves :

- **L'ADN, localisé au niveau chromosomique, est le support de l'information génétique**
- **La structure de l'ADN, son caractère informatif et son mode de réplication**
- **La complémentarité des bases : ADN : A=T, G=C ARN : A = U, G=C**
- **Les caractères héréditaires, le génotype, le phénotype, l'ARN m**
- **Les constituants de la cellule**
- **La fonction d'une protéine dépend de sa structure spatiale laquelle est conditionnée par la séquence des acides aminés (nombre et ordre)**
- **La liaison peptidique**
- **La synthèse des protéines nécessite de l'énergie**

Les objectifs à atteindre

Les objectifs du savoir ou cognitifs :

- **mettre en place les deux grandes étapes de la synthèse protéique : transcription et traduction**
- **apprendre à utiliser le code génétique**
- **montrer que la séquence de nucléotides dans l'ADN gouverne la séquence des acides aminés dans la protéine selon un système de correspondance, le code génétique**
- **S'approprier la notion de gène**
Les objectifs du savoir faire :
- **la résolution d'un problème scientifique**
- **l'application de la méthode hypothético-déductive**
- **L'observation, la comparaison, l'analyse, la synthèse, l'application, la schématisation**

Les objectifs du savoir être :

- Prévenir les maladies génétiques (le diagnostic prénatal ; le mariage consanguin...)
- une maladie génétique n'est pas une fatalité, mais elle peut être remédiable ou évitée (trisomie 21, phénylcétonurie, sensibilité au gluten, déficience en lactase),
- établir une relation entre génétique et nutrition
- sensibiliser les élèves aux dangers des agents de la « mutation » (pollution, RX, pesticides, colorants, conservateurs): préserver l'ADN
- promouvoir la culture de l'entraide, du don
- communiquer, débattre, argumenter, esprit critique, sociabilité, travail collectif
- éducation à la santé
- renoncer au racisme : la couleur de la peau est due à une protéine, la mélanine qui n'a rien avoir avec l'intelligence
- l'instabilité génétique, le dynamisme, la plasticité génétique (base fondamentale pour la lutte contre le cancer)
- Les cours de génétique, comme tout discours, usent de notions porteuses de valeurs. C'est le cas par ex. quand on parle de « détermination génétique », de gène ou d'individu dit « normal », de « gène(s) d'un comportement », d'« intelligence », de « tare », de « don », de « race », de « handicap »

Les obstacles à surmonter :

- Un caractère héréditaire est seulement ce qui est observable (couleur, forme, aspect)
- la dimension physiologique et biochimique d'un caractère est occultée
- (Le langage, être intelligent, l'usage des baguettes chinoises?).
- « tout est génétique »: abandon de toute idée d'un degré de liberté ou de responsabilité individuelle ou sociale.
- (un gène -> un caractère).
- La maladie héréditaire est une fatalité
- Protéines = matière organique de nutrition et non pas indicateur d'un phénotype et expression d'un génotype
- Adopter une approche linéaire réductionniste en montrant que le phénotype est exclusivement le résultat de l'expression du génotype, l'action de l'environnement est occultée
- Maladies d'interactions complexes entre facteurs génétiques et des facteurs du milieu, (alimentation, prise d'alcool ou de tabac, sédentarité ou exercice physique, réponse au stress, etc.) maladies plurifactorielles
- est-ce que toute modification de l'ADN se répercute sur la synthèse des protéines ? mutation silencieuse
- est-ce que toute modification dans la séquence des aa dans les protéines se répercute sur ses fonctions ? le site actif des enzymes

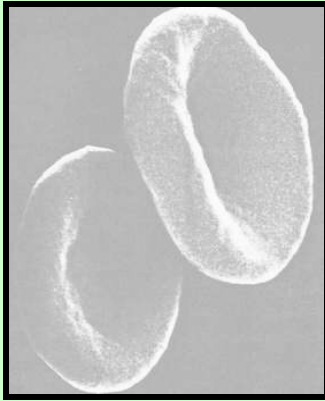
La situation problème :

Qu'est-ce qu'une situation problème?	Les caractéristiques d'une situation-problème:	Les avantages de la situation-problème:
<p>-C'est un moyen d'apprentissage et non le résultat.</p> <p>-C'est une stratégie d'enseignement qui favorise l'engagement des élèves.</p> <p>-Elle permet la construction des savoirs.</p> <p>-La situation-problème, est une tâche :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. globale, 2. complexe, 3. signifiante. 	<p>-Elle contient des données initiales qui précisent le contexte de la situation et qui sont utiles pour résoudre le problème.</p> <p>-Il y a un but à atteindre (différent de l'objectif d'enseignement) qui donne un sens à la mobilisation et à l'organisation des connaissances.</p> <p>-Il y a des contraintes ou des obstacles à surmonter qui exigent une réorganisation des connaissances antérieures et qui amènent l'élève à trouver d'autres moyens, donc à faire des apprentissages.</p> <p>-La démarche et la solution ne sont pas évidentes; la personne doit faire une recherche cognitive active pour savoir comment procéder.</p> <p>-ne doit pourtant pas être perçue comme hors d'atteinte pour les élèves</p>	<p>-Elle permet aux élèves de faire de réels apprentissages en les plaçant au coeur du processus d'apprentissage.</p> <p>-Elle sollicite l'engagement des élèves; ils deviennent davantage acteurs puisqu'ils utilisent leur bagage cognitif, leur intelligence.</p> <p>-permette effectivement à l'élève de formuler hypothèses et conjectures</p> <p>-comme une véritable énigme à résoudre le problème, bien qu'initialement proposé par le maître, devient alors "leur affaire" = dévolution</p>

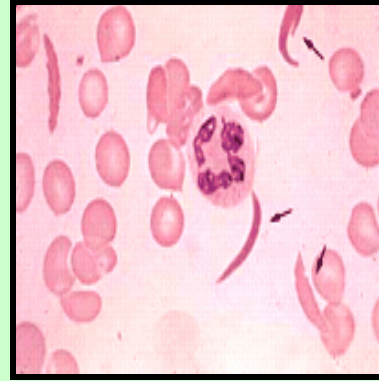
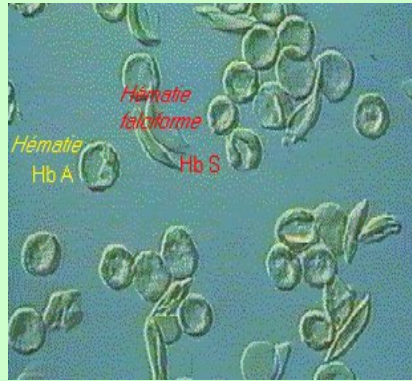
Situation problème :

Les analyses d'une personne anémique révèlent la présence des globules rouges en faucille dans le sang qu'on lui a prélevé et des hémoglobines anormales

Comment peut-on expliquer la présence des globules rouges en faucille et des hémoglobines anormales dans le sang de ces différents individus ?



Globules rouges(x 5000)



globules rouges en faucille (x2000)

Problème : on se propose de découvrir l'origine moléculaire de la drépanocytose

Les stratégies d'apprentissage :

Le problème	La résolution du problème : progrès intellectuel visé	La stratégie adoptée
<p>-Lien causal entre ADN et protéines :</p> <p>-Comment s'exprime l'information génétique ?</p> <p>-La différence phénotypique se traduit par une différence en protéines</p>	<p>Il existe une relation entre l'ADN et la protéine</p> <p>l'information génétique s'exprime en synthétisant une protéine</p>	<p><u>Emission des hypothèses :</u></p> <p>Hypothèse : Il existe une relation entre l'ADN et la protéine</p> <p>l'information génétique s'exprime en protéines</p> <p>La comparaison : Toute ? modification structurale au niveau de la Molécule d'ADN se répercute sur la structure de la protéine :</p> <p>Exemple En quoi la modification de la molécule d'ADN d'une personne anémique et celle du polypeptide constituant la chaîne de son hémoglobine S sont-elles à mettre en relation?</p> <p>- comparaison</p>
<p>L'ADN est localisé dans le noyau, alors que la protéine est synthétisée dans le cytoplasme ?</p>	<p>Synthèse de l'ARN m à partir de l'ADN : la transcription</p> <p>Un médiateur entre l'ADN et la protéine</p> <p>La synthèse protéique se fait dans le cytoplasme (ribosome, énergie, acides aminés, RE,)</p>	<p>-Observation microscopique : image 17P194</p> <p>-l'expérimentation : expérience mettant en évidence par la radiographie que L'ARN m se forme dans le noyau alors que les protéines se forment dans le cytoplasme (voir ci-dessous)</p>

<p>Comment, à partir d'un " alphabet à 4 lettres " : les nucléotides, pouvons-nous composer 20 " mots " différents : les 20 acides aminés ? -comment trouver un système de correspondance entre l'ARN m est les 20 AA : le code génétique ? -expliquer que par exemple que UUU code pour phe</p>	<p>Système de correspondance (au moins 20 " mots " différents capables de désigner chacun des 20 acides aminés</p>	<p>Les mathématiques : Si UNE base code pour UN acide aminé, combien d'acides aminés pourront être codés pour former une protéine? Est-ce possible? Essayez alors avec deux bases puis trois ou quatre... - expérience des extraits cellulaires : poly U donne poly phe</p>
<p>Quels sont les acteurs de la synthèse protéique ? la machinerie de la synthèse</p>	<p>La synthèse protéique nécessite des aa, des ribosomes, de l'énergie, des ARNt,</p>	<p>Expérience 19 p 195 du manuel scolaire mais on ajoute le rôle de l'ARN t</p>
<p>Comment la synthèse protéique s'arrête</p>	<p>Le codon stop</p>	<p>observation</p>

L'évaluation formative :

Qu'est ce que l'évaluation formative ?	Ses caractéristiques	Ses avantages
<p>Jugement porté par l'enseignant sur la compétence de l'élève à mesure qu'il apprend, afin de l'aider à corriger ses erreurs et d'ajuster l'enseignement si nécessaire</p>	<p>Peut se faire à n'importe quel moment pendant le processus d'apprentissage n'est en aucun cas un élément décisif intervenant pour sanctionner la formation Son principe n'est pas de mettre des notes mais d'apporter des commentaires, des appréciations afin de créer des échanges avec l'élève</p>	<p>aider l'élève à améliorer ses résultats examiner les aptitudes et les compétences de l'élève, afin de faire ressortir ses points forts et de diagnostiquer d'éventuelles difficultés dans l'apprentissage. Les erreurs sont acceptées car elles sont sources d'apprentissages.</p>

Caractéristiques cliniques :

- crises douloureuses
- signes généraux d'anémie hémolytique chronique
- accidents vaso-occlusifs graves
- complications chroniques (infarctus, insuffisance rénale, insuffisance respiratoire, ostéonécroses de la tête fémorale, infections, ulcération des jambes).

		0	3	6	9	12	15	
Hb A nucléique	◀▶	0	ATGGTGCACCTGACTCCTGAGGAGAAGTCTGCCGTTACTGCCCTGTGG					
Hb S nucléique	◀▶	0	ATGGTGCACCTGACTCCTGTGGAGAAGTCTGCCGTTACTGCCCTGTGG					
Hb A protéique	◀▶	0	MetValHisLeuThrProGluGluLysSerAlaValThrAlaLeuTrp					
Hb S protéique	◀▶	0	MetValHisLeuThrProValGluLysSerAlaValThrAlaLeuTrp					

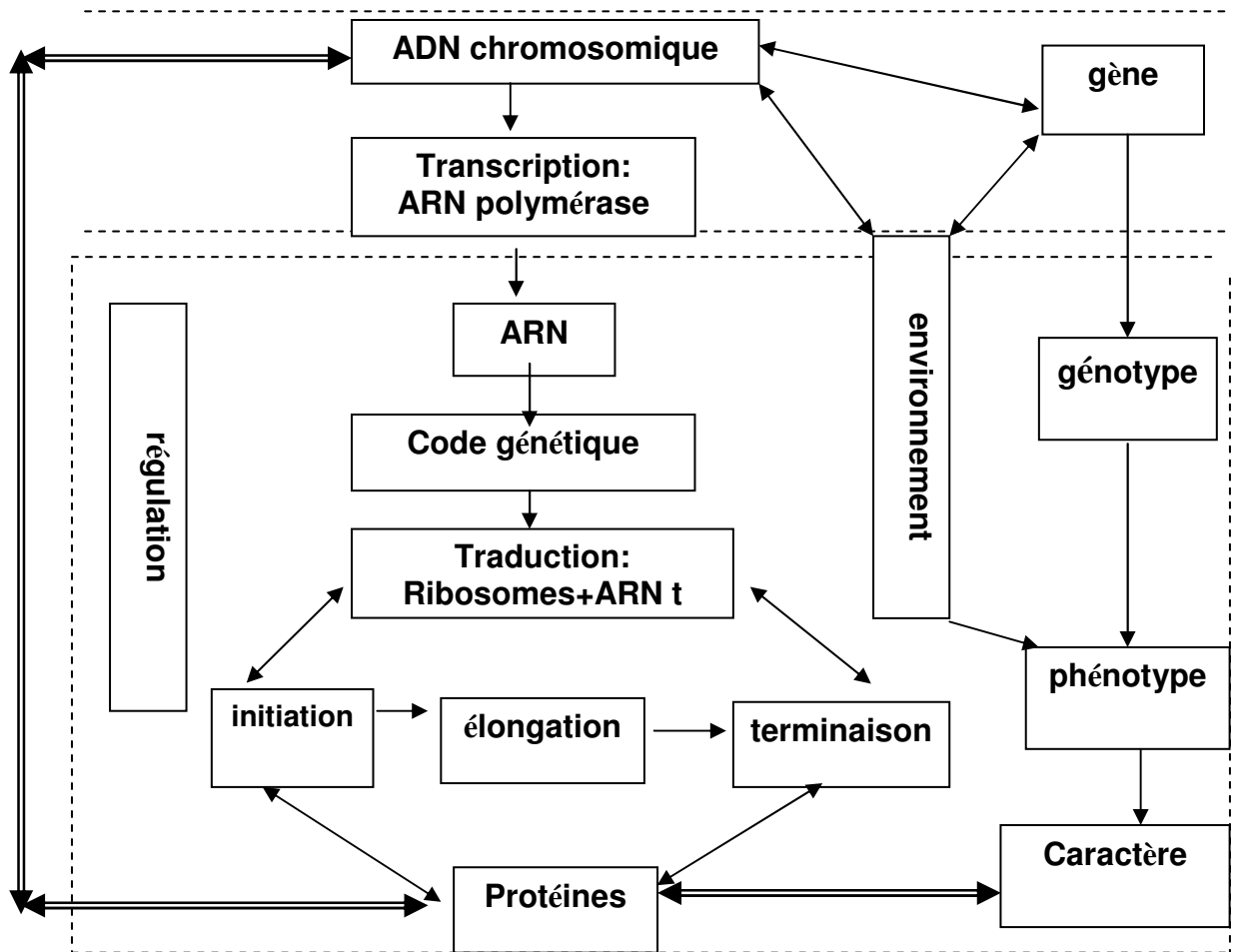
Sélection : 2/4 lignes

Comparaison simple								
		0	3	6	9	12	15	
Traitement	◀▶	0	Comparaison simple de séquences d'ADN					
Hb A nucléique	◀▶	0	ATGGTGCACCTGACTCCTGAGGAGAAGTCTGCCGTTACTGCCCTGTGG					
Hb S nucléique	◀▶	0	-----T-----					
Traitement	◀▶	0	Comparaison simple de séquences peptidiques					
Hb A protéique	◀▶	0	MetValHisLeuThrProGluGluLysSerAlaValThrAlaLeuTrp					
Hb S protéique	◀▶	0	- - - - - Val- - - - -					

Quelle modification structurale constatez-vous au niveau de la molécule d'ADN de la personne atteinte de drépanocytose?

En quoi la modification de la molécule d'ADN de cette personne et celle du polypeptide constituant la chaîne de son hémoglobine S sont-elles à mettre en relation?

La carte conceptuelle :



FICHE D'ÉVALUATION DE LA FORMATION PAR LES PARTICIPANTS :

5= Très satisfaisant, 4= Satisfaisant, 3= Plus ou moins satisfaisant, 2= Insatisfaisant, 1= Très insatisfaisant

1. Sur le contenu de la formation	Degré d'appréciation				
1.1. Les compétences à développer sont claires.	5	4	3	2	1
1.2. Les contenus théoriques sont pertinents.	5	4	3	2	1
1.3. Les contenus théoriques permettent le développement des compétences.	5	4	3	2	1
1.4. La répartition de la matière tout au long de la formation est adéquate.	5	4	3	2	1
2. Sur les approches employées	Degré d'appréciation				
2.1. Les activités dans chacun des blocs sont variées.	5	4	3	2	1
2.2. Les activités sont pertinentes.	5	4	3	2	1
2.3. Les liens théorie / pratique sont clairs.	5	4	3	2	1
2.4. Le travail de coopération en équipe a été enrichissant.	5	4	3	2	1
3. Sur la prestation du formateur	Degré d'appréciation				
3.1. Le climat instauré par le formateur facilitait les échanges.	5	4	3	2	1
3.2. Le formateur a répondu aux questions de façon adéquate.	5	4	3	2	1
3.3. Le formateur semblait bien maîtriser le contenu.	5	4	3	2	1
3.4. Le formateur manifestait des qualités d'animateur motivant.	5	4	3	2	1
3.5. Le langage du formateur était de qualité.	5	4	3	2	1
4. Sur l'ensemble de la formation	Degré d'appréciation				
4.1. La formation a répondu à des besoins importants dans le milieu professionnel	5	4	3	2	1
4.2. La formation permettra d'améliorer nos pratiques professionnelles	5	4	3	2	1
4.3. La formation nous incite à vouloir développer davantage la principale compétence visée.	5	4	3	2	1
4.4. La formation en général a été de qualité.	5	4	3	2	1
4.5. La formation en général a été intéressante.	5	4	3	2	1